



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
FACULDADE DE MEDICINA  
Programa De Pós-Graduação Em Ciências Da Saúde

FABÍOLA ALVES GOMES

**AVALIAÇÃO DO IMPACTO DA CARGA DE TRABALHO DA EQUIPE  
DE ENFERMAGEM DE UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA ADULTO  
SOBRE A INCIDÊNCIA DE PNEUMONIA ASSOCIADA À  
VENTILAÇÃO MECÂNICA**

UBERLÂNDIA - MG  
2018

FABÍOLA ALVES GOMES

**AVALIAÇÃO DO IMPACTO DA CARGA DE TRABALHO DA EQUIPE  
DE ENFERMAGEM DE UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA ADULTO  
SOBRE A INCIDÊNCIA DE PNEUMONIA ASSOCIADA À  
VENTILAÇÃO MECÂNICA**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito obrigatório para obter o título de Doutor.

Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dra. Denise Von Dolinger de Brito Röder

Co-Orientador: Prof. Dr. Thulio Marquez Cunha

**UBERLÂNDIA - MG  
2018**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Sistema de Bibliotecas da UFU, MG, Brasil.

---

G633a  
2018

Gomes, Fabiola Alves, 1979

Avaliação do impacto da carga de trabalho da equipe de enfermagem de unidade de terapia intensiva adulto sobre a incidência de pneumonia associada à ventilação mecânica / Fabiola Alves Gomes. - 2018.

57 f. : il.

Orientadora: Denise Von Dolinger de Brito Röder.

Coorientador: Thulio Marquez Cunha.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde.

Disponível em: <http://dx.doi.org/10.14393/ufu.te.2018.62>

Inclui bibliografia.

1. Ciências médicas - Teses. 2. Pneumonia - Teses. 3. Enfermagem de tratamento intensivo - Teses. 4. Infecção hospitalar - Teses. I. Röder, Denise Von Dolinger de Brito. II. Cunha, Thulio Marquez. III. Universidade Federal de Uberlândia. Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde. IV. Título.

---

CDU: 61

Angela Aparecida Vicentini Tzi Tziboy – CRB-6/947

FABÍOLA ALVES GOMES

**AVALIAÇÃO DO IMPACTO DA CARGA DE TRABALHO DA EQUIPE  
DE ENFERMAGEM DE UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA ADULTO  
SOBRE A INCIDÊNCIA DE PNEUMONIA ASSOCIADA À  
VENTILAÇÃO MECÂNICA**

Uberlândia, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2018.

Resultado: \_\_\_\_\_

Banca Examinadora

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Denise Von Dolinger de Brito Röder (orientadora)  
Universidade Federal de Uberlândia- Programa de Pós Graduação em Ciências da  
Saúde

---

Prof. Dr. Geraldo Sadoyama Leal  
Universidade Federal de Goiás

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Efigênia Aparecida Maciel de Freitas  
Universidade Federal de Uberlândia – Faculdade de Medicina

---

Prof. Dr. Mário Paulo Amante Penatti  
Universidade Federal de Uberlândia

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Poliana Rodrigues Alves Duarte  
Universidade Federal de Uberlândia



SERVÍCIO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
FACULDADE DE MEDICINA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE



Ato da defesa de TESE DE DOUTORADO junto ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Uberlândia.

Defesa de Tese de Doutorado N° 002/PPGCSA

Área de concentração: Ciências da Saúde

Linha de Pesquisa: I: Epidemiologia da ocorrência de doenças e agravos à saúde.

Projeto de Pesquisa de vinculação: Epidemiologia das infecções hospitalares.

Docente: Fabíola Alves Gomes - Matrícula n° 11413CSD0015.

Título do Trabalho: "Avaliação do impacto da carga de trabalho da equipe de Enfermagem da Unidade de Terapia Intensiva Adulto sobre a incidência de pneumonia associada a ventilação mecânica." As 14:00 horas do dia 16 de fevereiro de 2010, na sala de videoconferência do Hospital de Clínicas - Campus Unicentro da Universidade Federal de Uberlândia reuniu-se a Banca Examinadora, designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, assim composta: Professores Doutores: Geraldo Sodréyama Léal (UFU) por videoconferência, Poliana Rodrigues Alves Duarte, Mário Paulo A. Penatti (UFU), Elgínia Aparecida Maciel de Freitas (UFU) e Denise Von Dellinger de Britto Röder (UFU) orientadora da discente, presentes no recinto. Iniciando os trabalhos, a presidente da mesa Prof. Dra. Denise Von Dellinger de Britto Röder apresentou a Comissão Examinadora e a discente, agradeceu a presença do público e concedeu a discente a palavra para a exposição do seu trabalho. A seguir a senhora presidente concedeu a palavra aos examinadores que passaram a dirigir a candidata. Ultimada a arguição, que se desenvolveu dentro dos termos regimentais, em sessão secreta, em face do resultado obtido, a Banca Examinadora considerou a candidata: Oprovada / 1. Improvada. Esta defesa de Tese de Doutorado é parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Doutor(a). O competente diploma será expedido após cumprimento dos devidos requisitos, conforme as normas do Programa, legislação e regulamentação internas da UFU, em especial do artigo 55 da resolução 12/2008 do Conselho de Pós-Graduação e Pesquisa da Universidade Federal de Uberlândia. Nada mais havendo a tratar foram encerrados os trabalhos às 17:00 horas. Foi lavrada a presente ata que após lida e achada conforme foi assinada pela Banca Examinadora.

Prof. Dra. Denise Von Dellinger de Britto Röder

Prof. Dr. Geraldo Sodréyama Léal (Participou por videoconferência)

Dra. Poliana Rodrigues Alves Duarte

Prof. Dr. Mário Paulo A. Penatti

Prof. Dra. Elgínia Aparecida Maciel de Freitas

*Aos meus pais e  
irmã, pelo apoio,  
compreensão,  
carinho e amor  
incondicional.*

## ***AGRADECIMENTOS***

*A professora Dra. Denise Von Dolinger de Brito Roder, minha orientadora, pela confiança, disponibilidade, dedicação, amizade e ensinamentos.*

*Ao professor Dr. Thulio Marquez Cunha, meu co-orientador, pela paciência, cooperação e ensinamentos.*

*Aos membros da banca, por todas as contribuições que engrandeceram o trabalho.*

*Aos amigos da Unidade Coronariana, Hemodinâmica e da UTI do Hospital de Clínicas da UFU pelo apoio, incentivo e compreensão.*

*A todos os amigos e familiares que me mostraram que nada na vida é por acaso e que duas almas jamais se encontram sem um porquê. A esses irmãos que a vida me apresentou e que o tempo os revelou, meus sinceros agradecimentos por terem tornado a minha caminhada enriquecedora e menos árdua. Vocês sabem quem são e o quanto me inspiraram... Alguns, em especial, merecem ser individualizados... Obrigada Michelle, Maria, Nilton, Edson, Rosângela, Efigênia, Karine, Clesnan .*

***Muito Obrigada!***

"Sonhe com o que você quiser. Vá para onde você queira ir.  
Seja o que você quer ser, porque você possui apenas uma vida e nela  
só temos uma chance de fazer aquilo que queremos.  
Tenha felicidade bastante para fazê-la doce. Dificuldades  
para fazê-la forte. Tristeza para fazê-la humana. E  
esperança suficiente para fazê-la feliz"

*Clarice Lispector*

## RESUMO

**Introdução:** A carga excessiva de trabalho dos profissionais de enfermagem tem sido citada como fator de risco para infecções hospitalares, como Pneumonia Associada a Ventilação Mecânica (PAV). **Objetivos:** Avaliar a relação da carga de trabalho de Enfermagem, e de outros fatores de risco, com a ocorrência de PAV, em uma Unidade de Terapia Intensiva Adulto (UTI). **Metodologia:** Trata-se de um estudo do tipo coorte retrospectiva, realizado na UTI Adulto do Hospital de Clínicas da Universidade Federal de Uberlândia (HCU-UFG). Foram incluídos no estudo todos os pacientes admitidos na UTI do HCU-UFG no período de janeiro a junho de 2014, maiores de 18 anos e que estivessem em ventilação mecânica por um período superior a 48 horas. Foram coletados os dados sobre perfil, medicações em uso, exames laboratoriais, escores de gravidade, desfechos, tempos de internação, dados da ventilação mecânica, custos e diariamente o escore de carga de trabalho de Enfermagem através do Nursing Activities Score (NAS). Foram avaliados os itens relacionados aos cuidados do paciente: cabeceira elevada a 30°, pressão adequada do cuff e realização de higiene oral com e sem clorexidine **Resultados:** Foram incluídos 195 pacientes. Destes, 53 (27,0%) apresentaram PAV. A média de idade foi 52,84 anos, 61,27% do sexo masculino. Não houve diferença com relação ao diagnóstico de internação entre os grupos com e sem PAV, (exceto trauma, maior no grupo PAV,  $p= 0,049$ ), bem como escores de gravidade Apache ( $P = 0,485$ ) e o SAPS ( $P = 0,480$ ). Verificou-se maior custo total de internação ( $P=0,005$ ) e dos tempos de ventilação mecânica ( $P< 0,001$ ) e de internação em UTI ( $P<0,001$ ) nos pacientes com PAV. Tiveram micro-organismo isolado 40 (75,5%) pacientes, 16 (40,0%) foram resistentes, destacando-se *Acinetobacter baumannii* (50,0%), *Pseudomonas aeruginosa* (41,7%). Na análise multivariada verificam-se como preditores de risco para PAV: o local de internação do paciente no momento da intubação (LTOT)  $P= 0,038$ ; o uso do bloqueador neuromuscular esmeron  $P=0,025$ ; a presença de traqueostomia  $P=0,019$ ; o uso do sedativo propofol  $P= 0,003$ ; o tempo de ventilação mecânica na pré admissão na UTI (TVMENF)  $P=0,003$ ; e o NAS da admissão  $P=0,011$  e o NAS-psa  $P=0,008$  e NAS-i  $P=0,029$  protetores para PAV. Não foram verificadas diferenças na adesão aos itens do pacote de medidas de prevenção da PAV. **Conclusão:** O presente estudo permitiu concluir que o custo total de internação é maior no grupo com PAV. O perfil bacteriológico dos pacientes foi de bactérias gram negativas. O risco de PAV aumenta em pacientes traqueostomizados, que usaram bloqueador neuromuscular propofol e com diagnóstico de internação por trauma. O tempo de ventilação mecânica e intubação pré-internação na UTI bem como os escores NAS admissão e NAS médio são preditivos para PAV. Por sua vez, o NAS incremento e a porcentagem de adequação do NAS foram protetoras para PAV. A adesão ao pacote de medidas para a prevenção de PAV não foi diferente entre os pacientes com presença ou ausência de PAV.

**Palavras-chave:** Pneumonia Associada à Ventilação Mecânica, Nursing Activities, Carga Trabalho Enfermagem

## ABSTRACT

**Introduction:** The excessive workload of nursing professionals has been cited as one of the risk factors regarding hospital infection, such ventilator-associated pneumonia (VAP). **Objectives:** Evaluate the relationship between the nursing workload and other risk factors to the occurrence of ventilator-associated pneumonia (VAP) in an Adult Intensive Care Unit (ICU). **Materials and Methods:** This is a retrospective cohort study, occurred in an 30-bed tertiary care intensive care unit at a university hospital in of Uberlândia (HCU-UFG). The study included all patients admitted to the ICU of the HCU-UFG from January to June 2014, older than 18 years and receiving invasive mechanical ventilation therapy for a period more than 48 hours. Data were obtained from the medical records. The profile was collected; measurements used; laboratory tests; severity scores; outcomes; length of hospital stay; mechanical ventilation data; costs; and the NAS (Nursing Activities Score) in a daily frequency. Patient care items were evaluated: head elevation at 30°, adequate cuff pressure and oral hygiene with and without clorexidine. **Results:** There was a total of 195 patients included in the study and of these 53 (27.0%) presented VAP. The average age of study participants was 52.84 years, where 61.27% of the patients were male. There was no noted significant statistical difference in relation to the admission diagnosis among the groups with and without VAP, as well as Apache ( $P = 0.485$ ) and SAPS ( $P = 0.498$ ). There was a higher total cost of hospitalization ( $P = 0.005$ ) and mechanical ventilation times ( $P < 0.001$ ) and the length of stay in the ICU ( $P < 0.001$ ) in patients with VAP. There were 40 micro-organisms isolated (75.5%) patients, 16 (40.0%) were resistant, being outstanding *Acinetobacter baumannii* (50.0%), *Pseudomonas aeruginosa* (41.7%). In the multivariate models, the following were predictive for VAP: the patient's intubation site (LTOT)  $P = 0.038$  (higher if out of the ICU); neuromuscular blocker  $P = 0.025$ ; presence of tracheostomy  $P = 0.019$ ; use of sedative propofol  $P = 0.003$ ; time of mechanical ventilation in ICU pre admission (TVMENF)  $P = 0.003$ ; and NAS at admission  $P = 0.01$ . The percentage of adequacy to the NAS (NAS-psa)  $P = 0.008$  and the increase of the NAS (NAS-i)  $P = 0.029$  are protective for VAP. There were no differences in adherence to the items of the package of VAP prevention measures. **Conclusion:** The total cost of hospitalization is higher in the VAP group. VAP is associated with increased length of intensive care unit stay and longer duration of mechanical ventilation. The bacteriological profile of the patients was gram negative. The risk of VAP increases in tracheostomized patients, who used neuromuscular blocker, propofol and trauma hospitalization. The time of mechanical ventilation and pre-hospitalization intubation to the ICU, the NAS admission and mean NAS scores are predictive for VAP. The percentage of adequacy of the scale, as a function of the workload predicted by the NAS, was effective in showing the relation between suitability in the design and reduction of PAV. Adherence to the package of measures for the prevention of VAP (Bundle) was not different in patients with or without VAP.

**Key words:** ventilator-associated pneumonia, Nursing Activities, Nursing Workload

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

NAS	Nursing Activities Score
Apache	Acute Physiology and Chronic Health Evaluation Scoring System
SAPS	Simplified Acute Physiology Score
PAV	Pneumonia Associada a Ventilação Mecânica
HCU-UFU	Hospital de Clínicas da Universidade Federal de Uberlândia
UTI	Unidade de Terapia Intensiva
LTOT	Local de Internação do Paciente no Momento da Intubação
TVMENF	Tempo de ventilação mecânica na pré admissão na UTI
NAS-ad	NAS da Admissão
NAS-a	Amplitude do NAS
NAS-cv	Coeficiente de Variação do NAS
NAS-m	NAS médio
NAS-PSA	Porcentagem de Adequação do NAS
NAS-i	Incremento do NAS
NAS-Δ	Escore de Incremento do NAS
NAS-rΔ:	Relação Escore de Incremento do NAS

## **LISTA DE TABELAS**

- Tabela 1 Características dos pacientes em ventilação mecânica da unidade de terapia intensiva adulto do Hospital de Clínicas da Universidade Federal de Uberlândia
- Tabela 2 Perfil bacteriológico dos pacientes com diagnóstico de PAV da unidade de terapia intensiva adulto do Hospital de Clínicas da Universidade Federal de Uberlândia.
- Tabela 3 Analise univariada do escore NAS para predição de risco de pneumonia associada a ventilação mecânica em uma unidade de terapia intensiva adulta do Hospital de Clínicas da Universidade Federal de Uberlândia.
- Tabela 4 Modelos multivariados de predição de risco de pneumonia associada a ventilação mecânica em uma unidade de terapia intensiva adulta do Hospital de Clínicas da Universidade Federal de Uberlândia.
- Tabela 5 Adesão aos itens do *Bundle* para a prevenção ou ausência de PAV (pneumonia associada à ventilação mecânica) em uma unidade de terapia intensiva adulto do Hospital de Clínicas da Universidade Federal de Uberlândia.

## SUMÁRIO

1. Introdução .....	13
2. Revisão da Literatura .....	15
2.1. Diagnóstico PAV .....	15
2.2. Classificação da PAV .....	16
2.3. Fatores de Risco para PAV .....	17
2.4. Escore de Carga de Trabalho de Enfermagem .....	19
3. Objetivos .....	23
4. Material e Métodos.....	23
5. Resultados.....	34
6. Discussão.....	41
7. Conclusão .....	47
Referências .....	48

## 1 Introdução

A Pneumonia Associada à Ventilação Mecânica (PAV) é definida como a infecção que se inicia após 48-72h de intubação endotraqueal e da Ventilação Mecânica (VM) Invasiva. Representa 32% de todas as infecções hospitalares, sendo a infecção relacionada à assistência à saúde (IRAS) mais comum em UTI, com incidência variando de 24% a 50%, (o que representa aproximadamente 70-80% de todos os casos de pneumonia adquiridos em UTI) e tem mortalidade global atribuível de 13% (KALIL et al, 2016; WHO, 2011; CHACKO et al, 2017).

Trata-se, portanto, de uma grave complicaçāo que pode também impactar no tempo de internação do paciente bem como nos custos de sua hospitalização (ROCHA et al., 2008; RELLO et al., 2006; RODRIGUES et al., 2009). Neste sentido, foi observado que infecções adquiridas na UTI estão associadas com a duplicação do custo total de internação, quando comparado com os pacientes que não desenvolveram infecção durante a hospitalização (GILSTRAP; DAVIES, 2016).

Por sua vez, a internação em UTIs pode representar até 30% dos custos do orçamento hospitalar, sendo que as despesas com os recursos humanos respondem por uma grande parcela desses custos (KRALJIC et al., 2017). Ademais, o aumento da incidência dessa IRAS, de acordo com vários autores, está relacionada ao número inadequado de profissionais de enfermagem para prestarem a assistência mínima necessária ao paciente (MCGAHAN; KUCHARSKI; COYER, 2012; HUGONNET; UCKAY; PITTEL, 2007; OLIVEIRA; GARCIA, NOGUEIRA, 2016; NEEDLEMAN et al., 2002; AIKEN et al., 2014; NEURAZ et al., 2015). Neste contexto, determinar a proporção adequada de profissionais de enfermagem por paciente e a carga de trabalho destes profissionais, é fundamental para otimizar os resultados relacionados à promoção da saúde dos pacientes bem como aprimorar a gestão financeira dos hospitais.

Neste sentido, visando o correto dimensionamento de pessoal, que é justamente a previsão de número de profissionais de enfermagem por paciente, alguns instrumentos têm sido utilizados com o objetivo de estimar a carga de trabalho de Enfermagem necessária para o cuidado adequado de cada paciente. Tais instrumentos fornecem subsídios para dimensionar a equipe de forma economicamente eficiente, mas de modo a garantir a assistência segura ao paciente. Uma dessas ferramentas é o *Nursing Activities Score* (NAS), instrumento utilizado em UTIs e que baseia-se na avaliação, em tempo real, da duração das atividades de enfermagem (independentemente da gravidade da doença dos pacientes e de seu perfil), bem como da análise da utilização dos recursos e intervenções de enfermagem, para assim predizer a carga de trabalho a ser dispensada pela enfermagem para cada paciente (NOGUEIRA et al., 2007; MIRANDA et al., 2003).

Logo, se o dimensionamento de pessoal não for adequado para garantir as necessidades de cuidados dos pacientes, os custos de internação poderão ser ainda maiores em virtude do aumento do número de casos de IRAS e de outros eventos adversos (NOVARETTI et al., 2014; NOGUEIRA et al., 2007).

Assim, identificar os fatores de risco para a PAV e definir medidas que visem a diminuição de sua incidência são extremamente importantes e vem sendo cada vez mais discutidas na literatura. Por conseguinte, o presente estudo parte da hipótese de que a carga de trabalho de Enfermagem pode influenciar na incidência de Pneumonia Associada à Ventilação Mecânica na Unidade de Terapia Intensiva Adulto.

## 2- Revisão da Literatura

### 2.1- Diagnóstico PAV

O diagnóstico de PAV é complexo, devendo ser confirmado por dados clínicos, radiológicos, laboratoriais e microbiológicos. Os critérios estabelecidos pela *American Thoracic Society and Infectious Diseases Society of America* (2005) incluem: ventilação mecânica por tempo igual ou superior a 48 horas; raio-x de tórax com infiltrado pulmonar novo ou progressivo, associado a pelo menos duas alterações clínicas e/ou laboratoriais, incluindo Leucocitose ( $>10.000/\text{mm}^3$ ) ou leucopenia ( $<4.000/\text{mm}^3$ ); mudança de aspecto de secreção traqueal; piora ventilatória identificada por meio da avaliação da relação PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>; febre ( $>38^{\circ}\text{C}$ ) ou hipotermia ( $<35^{\circ}\text{C}$ ); e ausculta compatível com consolidação do espaço aéreo, sempre usando como referência o período anterior à suspeita de PAV. Por sua vez, Pugin e colaboradores (1991) criaram o *Clinical Pulmonary Infection Score* (CPIS) baseando-se, além dos achados clínicos no momento da suspeita diagnóstica, na bacterioscopia e nos cultivos do aspirado traqueal. Nesse escore são pontuados diversos achados clínicos, radiológicos e bacteriológicos (quadro 1), gerando um escore total de, no máximo, 12 pontos (0-12). Ao CPIS superior a seis associou-se a alta probabilidade da presença de PAVM, com sensibilidade e especificidade de 93 e 100%, respectivamente (SBPT, 2007).

Quadro 1: CPIS (Clinical Pulmonary Infection Score - Escore Clínico de Infecção Pulmonar) .

Temperatura °C
• $\geq 36.5$ e $\leq 38.4$ = 0 ponto
• $\geq 38.5$ e $\leq 38.9$ = 1 ponto
• $\geq 39.0$ ou $\leq 36.0$ = 2 pontos
Leucometria sanguínea (por mm <sup>3</sup> )
• $\geq 4.000$ e $\leq 11.000$ = 0 ponto
• < 4.000 ou > 11.000 = 1 ponto + bastões $\geq 500$ = + 1 ponto
Secréção traqueal ( 0–4+, cada aspiração, total/dia)
• < 14+ = 0 ponto
• $\geq 14+$ = 1 ponto + secreção purulenta = + 1 ponto
Índice de oxigenação: $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ , mmHg
• > 240 ou SARA = 0 ponto
• $\leq 240$ e ausência de SARA = 2 pontos
Radiografia do tórax
• sem infiltrado = 0 ponto
• Infiltrado difuso = 1 ponto
• Infiltrado localizado = 2 pontos
Cultura semiquantitativa do aspirado traqueal (0 – 1 – 2 ou 3+)
• Cultura de bactéria patogênica $\leq 1+$ ou sem crescimento = 0 ponto
• Cultura de bactéria patogênica $> 1+$ = 1 ponto + mesma bactéria identificada ao Gram $> 1+$ = + 1 ponto

Fonte: SBPT, 2007

## 2.2- Classificação da PAV

A PAV pode ser classificada em: precoce, quando ocorrer em até quatro dias após o início do uso da prótese ventilatória, ou tardia quando ocorre após quatro dias (RELLO et al., 2006). A PAV precoce normalmente é causada por agentes patogênicos sensíveis aos antimicrobianos, e a tardia é causada por micro-organismos resistentes decorrentes do uso de múltiplas drogas (KALANURIA; ZAI; MIRSKI, 2014). O aumento da expectativa de vida da população, a utilização de fármacos imunossupressores e o desenvolvimento de novos procedimentos médicos intervencionistas, modificam a interação hospedeiro-agente-infeccioso, favorecendo a emergência de novos micro-organismos e o desenvolvimento de patógenos resistentes (SBPT, 2007).

Os microrganismos mais associados às PAV's precoces são: *Haemophilus sp*, *Streptococcus pneumoniae*, *Staphylococcus aureus* sensível à oxacilina (OSSA) e representantes da família *Enterobacteriaceae*. Por outro lado, nas PAV's tardias predominam patógenos resistentes a antimicrobianos, destacando-se: *S. aureus* resistente à oxacilina (ORSA), *Pseudomonas aeruginosa* e *Acinetobacter baumannii* (KOLLEF; MICCK, 2005; PARK, 2005; RELLO et al., 2006).

A seleção de um regime antimicrobiano empírico para PAV deve ser guiada por dados locais de resistência a antimicrobianos. Recomenda-se que todos os hospitais gerem e divulguem regularmente um antibiograma local, idealmente específico para a(s) população(s) de terapia intensiva, se possível (KALIL et al, 2016).

### 2.3- Fatores de Risco para PAV

A intubação endotraqueal é um procedimento invasivo que compromete as barreiras de defesa do trato respiratório inferior, fazendo da ventilação mecânica o fator de risco mais importante para o desenvolvimento de pneumonias em pacientes de Unidades de Terapia Intensiva (UTI) (SAFDAR; CRNICH; MAKI, 2005). Sabe-se que a maioria dos pacientes desenvolve pneumonia por microaspiração de secreções contendo patógenos a partir da orofaringe previamente colonizada. Pode ser causada ainda pela aspiração de conteúdo gástrico, inalação de aerossóis contaminados de circuito do respirador, disseminação hematogênica de um foco de infecção distante ou infecção contínua, como no espaço pleural (KOLLEF; MICCK, 2005; SAFDAR; CRNICH; MAKI, 2005; KLPOMPAS et al., 2014).

Um estudo de revisão destacou que, apesar de não haver consenso nos fatores de risco da PAV, os principais fatores seriam: extremos de idade; escore de gravidade elevado; imunossupressão; desnutrição; queimaduras; distúrbios hidroeletrolíticos - todos estes porque

aumentam a duração da internação e a necessidade de suporte ventilatório; o rebaixamento do nível de consciência, traumatismo crânio encefálico, sedação ou curarização- fatores de risco porque aumentam o risco de broncoaspiração; cardiopatias, pneumopatias, cirurgias toracoabdominais porque essas doenças aumentam o risco de infecção; doenças que afetam a motilidade gastrointestinal ou o esvaziamento gástrico, episódios prévios de broncoaspiração e administração prévia de antimicrobianos, pois podem alterar a microbiota. A sonda nasogástrica também é considerada um fator de risco devido à formação de biofilmes e por prejudicar os mecanismos fisiológicos de prevenção à broncoaspiração (SOUZA; FERRITO; PAIVA, 2017).

Outra pesquisa identificou fatores de risco para pacientes com PAV tardia e precoce um pouco diferentes, sendo que nos pacientes com PAV precoce os principais fatores foram: sexo masculino, doença pulmonar obstrutiva crônica, intubação de emergência e aspiração. Para o grupo de PAV tardia os fatores de risco foram coma, insuficiência renal e intubação de emergência. Os micro-organismos associados a PAV precoce e tardia não foram diferentes entre os grupos, sendo os mais comuns *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Klebsiella pneumoniae* (LIANG et al., 2017).

Assim, baseadas nos fatores de risco acima citados, algumas medidas que visam a diminuição da incidência dessa infecção são extremamente importantes e vem sendo cada vez mais discutidas na literatura, como a implantação dos chamados *bundles*. O *bundle* é um pacote de medidas que colaboram no controle das infecções hospitalares e, quando executadas em conjunto, resultam em melhores resultados do que quando implementadas individualmente (LACHMAN; YUEN, 2009).

O *bundle* para prevenção da PAV foi elaborado originalmente em 2005 pelo *Institute for Healthcare Improvement's* durante “100.000 Lives Campaign”. Esse Instituto propôs a adoção de quatro medidas: cabeceira elevada a 30°; despertar diário através de protocolos

para retirada periódica da sedação; profilaxia adequada para úlcera gástrica e prevenção de trombose venosa profunda. Posteriormente, em 2010, foi incluída a realização de higiene oral com clorexidine como medida importante para prevenção da PAV (HALPERN et al., 2012).

Vários estudos tem sugerido a inclusão de outras medidas aos *bundles* de PAV, a saber: a implementação de um protocolo de desmame de ventilação mecânica, a utilização de tubos orotraqueais revestidos com prata, aspiração subglótica contínua e a manutenção da pressão de *cuff* dos tubos orotraqueais entre 20cmH<sub>2</sub>O e 30cmH<sub>2</sub>O. Algumas medidas, contudo, ainda são controversas, mas todos os trabalhos são unanimes em destacar a importância da educação continuada para a adesão da equipe ao *bundle* a fim de reduzir a incidência de PAV (RAMIREZ; BASSI; TORRES, 2012; WIP; NAPOLITANO, 2009; MORRIS et al., 2011).

#### 2.4- Escore de Carga de Trabalho de Enfermagem

Alguns instrumentos foram desenvolvidos ao longo do tempo com o objetivo de analisar a utilização dos recursos e intervenções para mensurar a complexidade do enfermo e assim predizer a carga de trabalho dispensada pela enfermagem correspondente a cada caso. (NOGUEIRA et al, 2007).

Dentre os índices mais utilizados mundialmente, destaca-se o *Therapeutic Intervention Scoring System* (TISS). Criado em 1974 por Cullen et al, em Massachussets, no General Hospital de Boston, esse escore apresentava, em sua primeira versão, uma serie de 57 itens a serem avaliados, sendo que em 1983 foi atualizado para 76. Todavia, esse escore foi simplificado em 1996, no Hospital Universitário Groningen (Holanda). Foram reduzidas de 76 para 28 o número de intervenções terapêuticas e de monitorização a serem avaliadas. Tal redução foi resultado do agrupamento de itens bem como da modificação da pontuação atribuída, sendo que o escore passou a ser denominado TISS-28 (MIRANDA et al., 2003).

Entretanto, o TISS-28 contemplava apenas 43,3% das atividades de Enfermagem, o que denotou a necessidade de nova reestruturação do escore que, em 2003, foi atualizado e passou a ser denominado de *Nursing Activities Score* (NAS). O NAS contempla 80% das atividades de enfermagem, descrevendo, aproximadamente, duas vezes mais o tempo gasto pela enfermagem no cuidado ao paciente crítico, quando comparado com o TISS-28 (DIAS; MATTA; NUNES, 2006; QUEIJO; PADILHA, 2009).

O NAS divide-se em sete grandes categorias e apresenta um total de 23 itens, cujos pesos variam de um mínimo de 1,2 a um máximo de 32,0. Este índice analisa 23 intervenções assistenciais organizadas em 07 subitens, quais sejam: atividades básicas, suporte ventilatório, cardiovascular, renal, neurológico, metabólico e intervenções específicas. Uma pontuação igual a 100 pontos, significa que o paciente precisou de 100% do tempo de um trabalhador de enfermagem no seu cuidado, nas últimas 24 horas. Assim cada ponto do NAS equivale a 14,4 minutos de assistência de enfermagem prestada. O escore de pontuação do NAS é de zero a 176,8%, e significa que um paciente pode necessitar de mais de uma profissional de enfermagem prestando assistência em 24 horas. Dessa forma, O valor final do NAS indica o tempo real das atividades da enfermagem para cada paciente, permitindo assim dimensionar a equipe mínima necessária para prestar cuidados aos pacientes em UTI's. (Anexo 1). (NOGUEIRA et al., 2007; QUEIJO; PADILHA, 2009; CONISHI; GAIDZINSKI, 2007; MIRANDA et al., 2003; ALTAFIN et al., 2014).

Neste sentido, determinar a proporção adequada de profissionais de enfermagem/paciente é fundamental para otimizar os resultados relacionados à saúde dos pacientes e o funcionamento econômico dos hospitais. Além disso, quando o dimensionamento não é adequado para garantir as necessidades de cuidados dos pacientes, os custos de internação podem ser maiores em virtude do aumento do número de IRAS e outros eventos adversos.

Um estudo que buscou avaliar a carga de trabalho do profissional de enfermagem e sua relação com a mortalidade na UTI ao longo do tempo, verificou que o risco de morte foi aumentado em 3,5 vezes (IC de 95%, 1,3-9,1) quando a proporção de pacientes por profissional de enfermagem foi maior do que 2,5 (MCGAHAN; KUCHARSKI; COYER, 2012). A influência da carga de trabalho de enfermagem requerida por pacientes na UTI foi identificada também como fator de risco para ocorrência de outros eventos adversos, como úlcera por pressão e/ou erro de medicamento em seis dos oito estudos analisados em uma revisão sistematizada. Tais eventos adversos geram impacto na qualidade da assistência com aumento das taxas de mortalidade, maior tempo de internação e, consequentemente, aumento dos custos (OLIVEIRA et al., 2016).

Outro estudo identificou que um deficit no número de profissionais necessários na UTI para atender todas as demandas de cuidados de enfermagem bem como a não higienização das mãos conforme as orientações dos mais atuais *guidelines*, estariam associados à maior incidência de IRAS (KOCHEK et al., 2015). Outra vertente também relaciona a incidência de IRAS com o ambiente de trabalho em UTI e sugere que ambientes inadequados, nos quais o estresse e insatisfação são maiores, há maior incidência de infecção (KELLY et al., 2013; CIMITOTTI et al., 2012)

Segundo Aycan e outros (2015), o risco de desenvolvimento de IRAS em UTI está diretamente relacionado com o aumento da carga de trabalho de enfermagem, das intervenções e do tempo de internação. Logo, verifica-se que a falta de pessoal em UTI é um problema de saúde importante e que afeta especialmente os pacientes que exigem cuidados mais intensivos. Portanto, para controlar o desenvolvimento de IRAS em UTI, a carga de trabalho da equipe de enfermagem, a composição do pessoal e as condições de trabalho devem ser organizadas. E, ao contrário do viés geral, os principais fatores que aumentam os custos de saúde são as IRAS e os tempos de internação, e não os salários dos funcionários.

Um outro estudo demonstrou que pacientes com PAV tiveram permanência hospitalar significativamente mais longa [21 (IQ = 14-33) dias versus 11 (IQ = 6-18) dias, P <0,0001] e incorreram em maiores custos hospitalares [USD \$ 6250,92 (QI = 3525,39-9667,57) contra \$ 2598,84 (IQ = 1644,33-4477,65), P <0,0001] (MATHAI et al, 2015). Outro estudo obteve resultados semelhantes e mostrou que o custo médio de hospitalização foi de US \$ 99.598 para pacientes com PAV e US \$ 59.770 para pacientes sem PAV, resultando em uma diferença absoluta de \$ 39.828 (KOLLEF; HAMILTON; ERNST, 2012).

### **3 Objetivos**

#### **3.1 Objetivo Geral**

- Avaliar o impacto da carga de trabalho da equipe de enfermagem da Unidade de Terapia Intensiva Adulto sobre a incidência de Pneumonia Associada à Ventilação Mecânica.

#### **3.2. Objetivos Específicos**

- Analisar as características clínicas dos pacientes em ventilação mecânica da unidade de terapia intensiva adulto do Hospital de Clínicas da Universidade Federal de Uberlândia;
- Identificar os agentes etiológicos isolados de pacientes com PAV, assim como seu perfil de resistência a antimicrobianos;
- Avaliar os fatores de risco para ocorrência de PAV em pacientes internados no período de estudo;

- Avaliar a adesão por parte dos profissionais de saúde com relação ao pacote de medidas (*Bundle*) para prevenção de PAV em uma Unidade de Terapia Intensiva Adulto;
- Comparar os custos da internação dos pacientes em ventilação mecânica com e sem o diagnóstico de PAV.

## **4 Material e Métodos**

### **4.1 Tipo de Estudo**

Trata-se de uma coorte retrospectiva

### **4.2 Local do Estudo**

O presente estudo foi realizado no Hospital de Clínicas da Universidade Federal de Uberlândia (HC - UFU). Trata-se de um Hospital Universitário, de assistência terciária, com 525 leitos, vinculado ao SUS e referência para região ampliada do Triângulo Norte, com população aproximada de 2 milhões de habitantes.

A Unidade de Terapia Intensiva Adulta, local onde especificamente foi realizada a coleta de dados, foi classificada pelo Ministério da Saúde como nível de complexidade III, e está estruturada como uma UTI geral contando atualmente com trinta leitos para internação.

### **4.3 Amostra**

A amostra foi composta por todos os prontuários de pacientes internados na UTI - Adulta do HC - UFU, no período de janeiro de 2014 a junho 2014, e que preencheram os critérios de inclusão definidos pelo estudo.

Considerando que, no período indicado, 324 pacientes foram internados em referida unidade e que houve incidência média de PAV de 32% (uma confiança de 95% e uma margem de erro de 5%), o tamanho amostral é de no mínimo 130 prontuários.

Preencheram todos os critérios de inclusão um total de 195 pacientes.

#### 4.4. Definições:

APACHE: *Acute Physiology and Chronic Health Evaluation* - Índice de prognóstico de avaliação de gravidade das doenças, aceito e padronizado internacionalmente pela comunidade científica, devendo ser aplicado nas primeiras 24 horas da admissão na UTI. (NOGUEIRA et al., 2007). O índice utiliza a somatória do escore de três classes: A (escores atribuídos ao piores desvios de normalidade de parâmetros fisiológicos), B (escores atribuídos à idade dos pacientes), C (escores atribuídos a co-morbidades).

NAS: *Nursing Activities Score* - Índice que permite categorizar os pacientes de acordo com complexidade da assistência. Visa analisar a utilização dos recursos e intervenções para mensurar a complexidade do paciente e, assim, predizer a carga de trabalho dispensada pela enfermagem correspondente a cada caso. (NOGUEIRA et al, 2007).

*Simplified Acute Physiology Score 3 (SAPS 3)*: Trata-se de um índice de prognóstico de pacientes gravemente enfermos. Ele é composto de 20 diferentes variáveis facilmente mensuráveis na admissão do paciente à UTI. As variáveis são divididas em três categorias: variáveis demográficas e fisiológicas, bem como as razões de admissão na UTI. Representam o grau de comprometimento da doença e avaliação do estado de saúde prévio à admissão hospitalar, indicadora da condição pré-mórbida. (SILVA JÚNIOR et.al., 2010)

PAV: Pneumonia Associada à Ventilação Mecânica (PAV). Para finalidade de diagnóstico clínico visando iniciar tratamento, critérios clínicos e radiológicos devem ser utilizados. Os critérios clínicos seriam: aumento do número de leucócitos totais; aumento e mudança de aspecto de secreção traqueal; piora ventilatória usando principalmente como referência a relação PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>; febre ou hipotermia; e ausculta compatível com consolidação do espaço aéreo, sempre usando como referência o período anterior à suspeita de PAV. Por sua vez, o raio-x de tórax no leito, em que pese sua baixa especificidade e sensibilidade, será realizado diariamente, sendo compatível com PAV quando mostrar novo infiltrado sugestivo de pneumonia, sempre em relação ao período anterior à suspeita.

Não há estudos que documentem o papel da tomografia de tórax no diagnóstico da PAV, mas a mesma pode ser utilizada em casos especiais considerando risco/benefício nos casos onde o raio-x de tórax é duvidoso.

O diagnóstico de PAV baseado na definição do *Center for Disease Control (CDC)*, combina critérios radiológicos, clínicos e laboratoriais, que levam em conta o desenvolvimento de infiltrado pulmonar novo ou progressivo, associado à febre, leucocitose e secreção traqueobrônquica purulenta. A pneumonia é considerada associada à ventilação se o paciente estiver intubado e em ventilação no momento ou nas 48 horas antecedentes ao início do quadro infeccioso. O diagnóstico também será baseado nos critérios CPIS - *Clinical Pulmonary Infection Score* (Escore Clínico de Infecção Pulmonar), sendo considerado PAV valores superiores a seis pontos.

Esse diagnóstico foi feito pela equipe médica responsável pelo paciente.

#### 4.5 - Coleta de Dados

Os dados foram coletados dos prontuários, pelos próprios pesquisadores. Uma ficha individual (Apêndice A) foi preenchida contendo os seguintes dados de cada paciente: idade, gênero, diagnóstico de admissão, comorbidades, procedência, fatores de risco para PAV, procedimentos invasivos, uso de antimicrobianos, bloqueadores neuromusculares e corticóides, tempo de internação em terapia intensiva e hospitalar, ventilação mecânica, tempo de desmame, modo e parâmetros ventilatórios, escores de gravidade APACHE II e SAPS 3, medicação utilizada para sedação, analgesia. Também foi utilizada uma ficha (Apêndice B) para acompanhamento dos exames laboratoriais do paciente, do resultado das culturas, do antibiograma e também da terapêutica adotada.

A adesão da equipe às medidas padronizadas no serviço de UTI-Adulto do HC-UFGO para prevenção da PAV (*Bundle*) também foram avaliadas. Para essa avaliação foram analisados os *checklists* do *Bundle* preenchidos diariamente pela equipe de Enfermagem e de Fisioterapia da unidade, bem como as anotações nos prontuários. Para estes itens foi calculada a porcentagem de adesão a cada um (número de dias em que houve adesão do *Bundle*, dividido pelo número de dias de internação na UTI), separadamente para cada paciente. Os itens avaliados do *Bundle* foram:

- Cabeceira do leito elevada entre 30° e 45°

A elevação da cabeceira é componente integral para prevenção de PAV. Esta angulação reduz o risco de aspiração do conteúdo gastrintestinal ou orofaríngeo e de secreção nasofaríngea, em pacientes internados na UTI, o que pode contribuir para menor incidência de PAV e suas complicações.

Outra razão para o acréscimo desta intervenção é a melhoria dos parâmetros ventilatórios quando em posição elevada. Por exemplo, os pacientes nesta posição apresentam um maior volume corrente quando ventilados com pressão de suporte, bem como redução no esforço muscular e na taxa de atelectasia. Para averiguação da angulação é utilizado um adesivo com transferidor colocado na cama do paciente.

- Higiene oral com clorexidina 0,12%

O entendimento que a PAV é propiciada pela aspiração do conteúdo da orofaringe para as vias aéreas inferiores, amparou a lógica de se tentar erradicar a colonização bacteriana desta topografia com o objetivo de reduzir a ocorrência de PAV. O uso da clorexidina na higienização da cavidade bucal de paciente intubados, sob VM, diminui a colonização da orofaringe, podendo reduzir a incidência de PAV. A higiene oral é realizada pela equipe de enfermagem quatro vezes ao dia, com clorexidina 0,12%.

- Controle da Pressão do Cuff

A medida da pressão de cuff deve ser realizada a cada 06 horas, pela equipe de enfermagem e/ou de fisioterapia da UTI-Adulto do HC-UFG. O objetivo é manter a pressão entre 20 e 30 cmH<sub>2</sub>O, nível pressórico adequado para prevenir lesão traqueal e aspiração de secreção, reduzindo o risco de PAV. Para aferição é utilizado um cufômetro (Medidor de Cuff da marca VBM -Modelo 221).

O NAS foi o instrumento utilizado para avaliação da carga de trabalho de enfermagem.

Foram obtidos os seguintes parâmetros a partir da avaliação diária do NAS dos pacientes do estudo (como evento de interesse foi considerado o dia de ocorrência de PAV e, para as demais variáveis, dois dias após a extubação- período de risco de PAV):

NAS-ad (NAS admissão): O NAS de admissão que se refere à primeira avaliação do NAS na UTI.

NAS-a (NAS amplitude): A amplitude do NAS até o evento de interesse na UTI, obtido por meio da subtração do NAS máximo pelo NAS mínimo.

$$\boxed{\text{NAS-a} = \text{NAS Máximo} - \text{NAS Mínimo}}$$

NAS-m (NAS médio): o NAS médio até o evento de interesse.

NAS-cv (coeficiente de variação do NAS): foi calculado o coeficiente de variação do NAS, no período de interesse. Nesse caso foi adotado o desvio padrão populacional para o cálculo.

NAS-i (NAS incremento): O escore de incremento do NAS que foi calculado pela subtração do NAS máximo (calculado a partir do segundo dia de internação até o evento de interesse) menos o NAS de admissão.

$$\boxed{\text{NAS-i} = \text{NAS Máximo} - \text{NAS Admissão}}$$

NAS-ri: O NA-i foi dividido pelo NAS de admissão e multiplicado por 100.

$$\boxed{\text{NAS-ri} = \frac{\text{NAS-i}}{\text{NAS Admissão}} \times 100}$$

NAS-Δ: O escore de incremento ou decréscimo do NAS, que foi calculado pela subtração do NAS do dia do evento de interesse, menos o NAS de admissão. Valores positivos indicam aumento da carga de trabalho e negativos indicam diminuição da carga de trabalho.

$$\boxed{\text{NAS-}\Delta = \text{NAS evento de interesse} - \text{NAS Admissão}}$$

NAS-rΔ: O NASΔ- foi dividido pelo NAS de admissão e multiplicado por 100.

$$\text{NAS- rΔ} = \frac{\text{NAS-Δ}}{\text{NAS Admissão}} \times 100$$

NAS-psa: Foi calculada a porcentagem de adequação da escala de atribuição em função da carga de trabalho predita pelo NAS. Calculou-se também o número de horas de enfermagem atribuídas na escala no período de interesse, isto é, o número de horas de cuidados de enfermagem prestados na UTI. Foi obtida também a carga de trabalho predita pelo somatório do NAS no período de interesse dividido por 100 e multiplicado por 24. Por outro lado, para avaliar a adequação, a carga real foi dividida pela predita e multiplicada por 100. Valores menores que 100 indicam que a carga predita não foi oferecida, se valores maiores que 100 indicam que a carga predita pelo NAS foi atendida na atribuição das escalas.

O custo da internação dos pacientes foi coletado no setor de faturamento do HC-UFG. Esse dado reflete o valor da internação cobrado ao Sistema Único de Saúde (SUS) e foi convertido para dólares.

#### 4.6 Análise microbiológica

Todos os exames microbiológicos foram realizados no Laboratório de Microbiologia do HC-UFG, conforme técnicas padronizadas pelo setor. Os exames foram solicitados na rotina pela equipe médica da UTI-Adulto e anotados no prontuário.

##### 4.6.1 Coleta do Material

A coleta da secreção traqueal foi realizada pelas equipes de fisioterapia e enfermagem. Não foi instilada nenhuma solução antes da coleta. O material foi aspirado de maneira

asséptica e depositado em frasco estéril, assim como a ponta do cateter utilizado (1cm), e enviado para o laboratório para análise.

O corte estabelecido para infecção para aspirado traqueal e lavado broncoalveolar foi respectivamente 105 (SPI, Ruiz) e 104 (10a4 no Ruiz, Fagon e Violán) UFC/ml. Mini LAB é 103

#### 4.6.2 Técnicas Microbiológicas

##### 4.6.2.1- Identificação em espécies

As amostras foram caracterizadas como do gênero *Staphylococcus* por meio da coloração de Gram e teste da catalase, e identificadas como *S. aureus* por meio da fermentação do Manitol em Ágar Manitol Salgado (Biolife), atividade DNase e presença da enzima coagulase.

A caracterização das amostras de *Staphylococcus* coagulase-negativos foi realizada por meio da ausência de fermentação do manitol e da enzima coagulase.

As amostras de Bacilos Gram negativos foram identificadas quanto ao gênero, através dos seguintes testes: coloração de Gram, oxidase e metabolismo Oxidativo/Fermentativo (OF). A identificação das espécies foi realizada por meio das seguintes propriedades bioquímicas: fermentação da lactose, glicose e maltose, motilidade, fermentação da esculinha, atividade ureásica e hemólise de sangue de carneiro (KONEMAN et al., 2001).

#### 4.6.3 Teste de suscetibilidade aos antimicrobianos

##### 4.6.3.1 Teste de difusão em gel

As amostras foram subcultivadas em TSA, pela técnica de esgotamento, e incubadas à 37°C por 24 horas. Cerca de 3 a 5 colônias que cresceram no TSA foram semeadas em tubos contendo 3 ml de caldo “Brain Heart Infusion” (BHI) (Bioline). A suspensão resultante após incubação à 37°C foi padronizada quanto à turvação segundo a escala 0,5 de MacFarland, que corresponde a uma concentração de aproximadamente 1-2x10<sup>8</sup> unidades formadoras de colônia por mililitro (UFC/mL). Com o auxílio de um “swab”, a cultura foi semeada em placas de ágar Mueller-Hinton, segundo a metodologia do *National Committee for Clinical for Laboratory Standards* (NCCLS) M2-A5 (NCCLS, 2000a). As leituras foram realizadas após a incubação a 37°C, por 24 a 48 horas.

Foram utilizados os seguintes discos de antimicrobianos para as bactérias Gram-negativas: gentamicina, cefotaxima, ceftriaxona, cefepima, aztreonam, ciprofloxacina, sulfazotrim, imipenem e ampicilina/sulbactam.

Para os estafilococos foram utilizados os seguintes discos de antimicrobianos: ampicilina, oxacilina, gentamicina, ciprofloxacina, sulfazotrim, clindamicina, tetraciclina, cloranfenicol, rifampicina, vancomicina, imipenem e ampicilina/sulbactam.

#### 4.7 Critérios de Inclusão

- Prontuários de pacientes maiores de 18 anos de idade;
- Prontuários de pacientes em ventilação mecânica por um período superior a 48 horas;

#### 4.8 Critérios de Exclusão

- Prontuários de pacientes menores de 18 anos de idade;

#### 4.9 Análise dos Dados

Para todas as análises os dados foram analisados no software SPSS versão 19.0. Foi adotada a significância de 5% para todas as análises.

Para a comparação dos dados das variáveis quantitativas entre os pacientes com PAV e sem PAV, os dados de cada grupo foram testados para normalidade pelo teste de Kolmogorov-Smirnov Lilliefors, sendo que quando pelo menos um grupo não apresentou normalidade as médias foram comparadas pelo teste de Wilcoxon não pareado. Para associação entre a presença ou ausência de PAV e as variáveis qualitativas, foi utilizado o Teste de Qui-Quadrado de Independência com correção de continuidade.

Para a predição da ocorrência de PAV, os dados de 114 variáveis preditoras foram ajustados a modelos de regressão logística univariada. Esses resultados não foram apresentados em detalhes aqui. Como o  $n$  de pacientes não permitia utilizar todas as variáveis preditoras no modelo multivariado, optou-se por manter nas análises seguintes somente variáveis preditoras significativas no modelo univariado.

Para as variáveis preditoras que obtiveram parâmetros estimados significativos, foram apresentados os resultados da análise univariada e os valores dos Odds Ratio com confiança de 95%. Todas essas variáveis foram então ajustadas a um modelo de regressão logística multivariada.

Foram testados alguns modelos multivariados, quais sejam: Modelo 1: modelo reduzido com base em todos os preditores; Modelo 2: modelo reduzido com base em todos os preditores com  $P \leq 0,10$ ; Modelo 3: modelo baseado em todos os preditores presentes na

admissão do paciente; Modelo 4: modelo reduzido com base em todos os preditores presentes na admissão do paciente. Para os modelos reduzidos foi utilizado o método de seleção de variáveis de Backward, com critério de exclusão baseado na probabilidade do teste de Wald ( $P=0.05$ ). O modelo 1 apresentou R2 de Nagelkerke de 78,4%; com probabilidade de acerto geral de 91,3%, de acerto para ocorrência de PAV de 81,3% e de acertos para ausência de PAV de 95,1%. O modelo 2 apresentou R2 de Nagelkerke de 79,0%; com probabilidade de acerto geral de 90,3%, de acerto para ocorrência de PAV de 79,2% e de acertos para ausência de PAV de 94,4%. O modelo 3 apresentou R2 de Nagelkerke de 70,6%; com probabilidade de acerto geral de 90,8%, de acerto para ocorrência de PAV de 75,5% e de acertos para ausência de PAV de 96,5%. O modelo 4 apresentou R2 de Nagelkerke de 67,7%; com probabilidade de acerto geral de 90,3%, de acerto para ocorrência de PAV de 77,4% e de acertos para ausência de PAV de 95,1%.

#### 4.10 Considerações éticas

O estudo foi realizado em conformidade com à resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde e de acordo com os princípios éticos da Declaração de Helsinque para pesquisas médicas envolvendo seres humanos. Também foi obtida uma autorização do responsável pelo local onde a pesquisa foi realizada.

Foi submetido e aprovado pelo comitê de ética e pesquisa da Universidade Federal de Uberlândia (CAAE: 43409414.8.0000.5152).

## 5. Resultados

Fizeram parte do estudo 195 pacientes sendo a maioria, 61,27%, do sexo masculino, com média de idade de 52,58 anos. Para a comparação, os pacientes foram agrupados em dois grupos: pacientes com e sem diagnóstico de PAV. Foram diagnosticados com PAV, 53 (27,17%) pacientes. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos com e sem PAV com relação aos escores de gravidade Apache ( $P = 0,485$ ) e o SAPS ( $P = 0,480$ ), bem como em relação aos desfechos de alta e óbito ( $P=1.000$ ). Foi observada uma diferença significativa com relação ao diagnóstico de internação, sendo o trauma maior no grupo com PAV ( $P=0.049$ ). Também foi verificada uma diferença estatisticamente significativa entre o grupo com e sem PAV em relação aos custos total de internação (custos em dólar), sendo maior no grupo com PAV ( $P=0.005$ ). Os tempos de ventilação mecânica ( $P< 0,001$ ) e de internação em UTI ( $P<0,001$ ) foram maiores nos pacientes com PAV. (Tabela 1).

**Tabela 1-** Características clínicas dos pacientes em ventilação mecânica da unidade de terapia intensiva adulto do Hospital de Clínicas da Universidade Federal de Uberlândia

	SEM PAV (n=142)	PAV (n=53)	Statistics
Idade (Média ± EP (Range (mediana))	52.58±1.67 (55)	51.98±2.58 (56)	Z=-0.254;P=0.799
Sexo (%), n)			
Masculino	61.27(87)	73.58(39)	X <sup>2</sup> =2.051;P=0.152
Feminino	38.73(55)	26.42(14)	
APACHE (Média ± EP (mediana))	18.35±0.72 (17)	19.06±1.07 (18)	Z=-0.698;P=0.485
SAPS3 (Média ± EP (mediana))	63.59±1.17 (61)	61.13±2.21 (62)	Z=-0.706;P=0.480
Diagnóstico de Internação (% SIM, n)			
Clinico	40.85(56)	35.85(17)	X <sup>2</sup> =0.221;P=0.638
Cirúrgico	51.41(75)	54.72(26)	X <sup>2</sup> =0.063;P=0.802
Trauma	16.2(23)	30.19(16)	X <sup>2</sup> =3.888;P=0.049
Neurológico	17.61(26)	24.53(11)	X <sup>2</sup> =0.779;P=0.377
Custo Diário US\$ Média ± EP (mediana)	428.92±43.77 (325.39)	332.35±23.53 (337.85)	Z=-0.305;P=0.760
Custo Total US\$ Média ± EP ( mediana)	10681.29±630.24 (9160.38)	14255.28±1218.56 (11951.27)	Z=-0.2780;P=0.005
Tempo de internação UTI (Média ± EP)	18,12 (1,16)	37,37 (2,46)	Z= -4,806; P< 0,001
Tempo de ventilação mecânica (Média ± EP)	10,34 (0,72)	22,36 (1,99)	Z = -6,739; P< 0,001
Desfecho (%), n)			
Alta	63.38(90)	62.26(33)	X <sup>2</sup> =0.000;P=1.000
Óbito	36.62(52)	37.74(20)	

Legenda: Z: estatística Z baseada no teste de Mann-Whitney; X<sup>2</sup> : estatística X<sup>2</sup> baseada no teste de Qui-quadrado; P: probabilidade.

Dos 53 pacientes com diagnóstico de PAV, 40 (75,5%) tiveram micro-organismo isolado e destes, 16 (40,0%) foram resistentes, destacando-se *Acinetobacter baumannii* (50,0%), *Pseudomonas aeruginosa* (41,7%), *Staphylococcus aureus* (28,6%) e bactérias com *extended-spectrum beta-lactamase* (40,0%). (Tabela 2)

**Tabela 2-** Perfil bacteriológico dos pacientes com diagnóstico de PAV da unidade de terapia intensiva adulto do Hospital de Clínicas da Universidade Federal de Uberlândia.

<b>Bactéria</b>	<b>Geral</b>		<b>Resistente</b>	
	n	%	n	%
<i>Pseudomonas aeruginosa<sup>a</sup></i>	12	30	5	41,7
<i>Acinetobacter baumannii<sup>a</sup></i>	10	25	5	50
<i>Staphylococcus aureus<sup>b</sup></i>	7	17,5	2	28,6
<i>Klebsiella pneumoniae spp<sup>c</sup></i>	5	12,5	2	40
<i>Enterobacter spp<sup>c</sup></i>	2	5	1	50
<i>Serratia spp<sup>c</sup></i>	2	5	1	50
<i>Escherichia coli<sup>c</sup></i>	1	2,5	0	0
<i>Stenotrophomonas maltophilia<sup>d</sup></i>	1	2,5	0	0
<b>Total</b>	<b>40</b>	<b>100%</b>	<b>16</b>	<b>40</b>

<sup>a</sup> Resistente a carbapenêmicos (Imipenem e Meropenem)

<sup>b</sup> Resistente a oxacilina

<sup>c</sup> ESBL ( *Extended-spectrum beta-lactamase*)

<sup>d</sup> Resistente a sulfametazol/ trimetoprima

Os diferentes parâmetros do escore NAS foram analisados no modelo univariado com relação ao risco para PAV. Nessa análise foi verificado que o NAS-ad( $P<0,001$ ) e o NAS-m ( $P<0,001$ ) são preditivos para PAV. Por sua vez, o NAS-psa ( $P<0,001$ ), o NAS-i ( $P=0.0226$ ) e o NAS-ri ( $P=0,0157$ ) são protetores para PAV, conforme tabela 3.

**Tabela 3-** Analise univariada do escore NAS para predição de risco de pneumonia associada à ventilação mecânica em uma unidade de terapia intensiva adulta do Hospital de Clínicas da Universidade Federal de Uberlândia.

Trait <sup>1</sup>	Sem PAV		Com Pav		Univariado		
	Mean±SE	Median	Mean±SE	Median	Z(P)	OR (LL-UL)	p
NAS-ad	54.28±0.62	52.7	62.25±1.25	59.7	-5.73(<0.001)	1.12(1.07-1.17)	<0.001
NAS-a	9.01±0.91	6	7.07±0.9	6.5	-0.71(0.481)	0.98(0.94-1.01)	0.2245
NAS-m	53.69±0.51	52.93	60.39±1.07	57.57	-5.53(<0.001)	1.15(1.09-1.21)	<0.001
NAS-cv	5.16±0.4	3.27	4.28±0.5	4.14	-0.78(0.436)	0.95(0.89-1.03)	0.2273
NAS-psa	95.68±0.76	94.74	85.01±1.31	87.37	-6.21(<0.001)	0.86(0.81-0.9)	<0.001
NAS-i	4.02±0.74	1.4	1±0.68	0	-3.58(<0.001)	0.93(0.88-0.99)	0.0226
NAS-ri	7.89±1.4	2.67	1.96±1.11	0	-3.69(<0.001)	0.96(0.93-0.99)	0.0157
NAS-Δ	-0.83±0.54	0	-2.31±0.94	0	-1.33(0.185)	0.96(0.92-1.01)	0.1611
NAS-rΔ	-0.97±0.97	0	-3.06±1.44	0	-1.21(0.226)	0.98(0.95-1.01)	0.2505

<sup>1</sup> NAS-ad: O NAS de admissão que se refere à primeira avaliação do NAS na UTI. NAS-a\*\*: A amplitude do NAS até o evento de interesse na UTI, obtido por meio da subtração do NAS máximo pelo NAS mínimo. NAS-m: o NAS médio até o evento de interesse. NAS-cv: foi calculado o coeficiente de variação do NAS, no período de interesse. NAS-psa: Foi calculada a porcentagem de adequação da escala de atribuição em função da carga de trabalho predita pelo NAS. NAS-i: O escore de incremento do NAS-ri: O NAS-i foi dividido pelo NAS de admissão e multiplicado por 100. NAS-Δ: O escore de incremento ou decréscimo do NAS. NAS-rΔ: O NAS-Δ foi dividido pelo NAS de admissão e multiplicado por 100.

Legenda: Z: estatística Z baseada no teste de Mann-Whitney; P: probabilidade, OR Odds-Ratio, LL lower limit of OR, UL upper limit of OR.

Para a predição da ocorrência de PAV, os dados das variáveis preditoras foram ajustados a modelos de regressão logística univariada. Para todas as variáveis preditoras que obtiveram parâmetros estimados ( $P \leq 0,10$ ), foram apresentados os resultados da análise univariada e os valores dos Odds Ratio com confiança de 95% , sendo que os mesmos foram incluídos em um modelo multivariado com todas as variáveis.

Foram testados alguns modelos multivariados, conforme se verifica na Tabela 4. No modelo 1 (modelo reduzido com base em todos os preditores para ocorrência de PAV), verificam-se como preditores de risco para PAV: o local de internação do paciente no momento da intubação (LTOT)  $P = 0,038$ ; o uso do bloqueador neuromuscular esmeron  $P = 0,025$ ; a presença de traqueostomia  $P = 0,019$ ; o uso do sedativo propofol  $P = 0,003$ ; o tempo de ventilação mecânica na pré admissão na UTI (TVMENF)  $P = 0,003$ ; e o NAS da admissão  $P = 0,011$  e a NAS-psa  $P = 0,008$  protetora para PAV. No modelo 2 (modelo reduzido com base em todos os preditores com  $P \leq 0,10$ ), foram significativos para prever o risco de PAV: o LTOT  $P = 0,045$ ; o esmeron  $P = 0,013$ ; a TRAUEO  $P = 0,024$ ; o propofol  $P = 0,004$ ; e o TVEMF  $P = 0,014$ ; sendo protetoras para PAV o NAS-psa  $P < 0,001$  e o NAS-i  $P = 0,029$ . Por sua vez, no modelo 3 (modelo baseado em todos os preditores presentes na admissão do paciente), verificam-se como preditores de risco para PAV: o NAS-ad  $P = 0,001$ ; o LTOT  $P = 0,0019$  e o TVMENF  $P < 0,001$ . E, finalmente, no modelo 4 (modelo reduzido com base em todos os preditores presentes na admissão do paciente), verificam-se os mesmos preditores do modelo 3: NAS-ad  $P = 0,001$ ; o LTOT  $P = 0,0018$  e o TVMENF  $P < 0,001$  . (Tabela 4).

**Tabela 4** - Modelos multivariados de predição de risco de pneumonia associada a ventilação mecânica em uma unidade de terapia intensiva adulta do Hospital de Clínicas da Universidade Federal de Uberlândia.

Model	Preditor	Odds	CI95%		P
		Ratio	LL	UL	
1	LTOT	6.88	1.11	42.73	0.038
	ESMERON	72.27	1.72	3032.48	0.025
	TRAQUEO	4.94	1.30	18.77	0.019
	PROPOFOL	1.27	1.09	1.50	0.003
	TVMENF	1.21	1.07	1.37	0.003
	NAS-psa	0.88	0.80	0.97	0.008
	NAS ad	1.13	1.03	1.23	0.011
2	LTOT	6.26	1.04	37.82	0.045
	ESMERON	68.36	2.43	1922.37	0.013
	TRAQUEO	4.90	1.23	19.49	0.024
	PROPOFOL	1.26	1.07	1.47	0.004
	TVMENF	1.16	1.03	1.31	0.014
	NAS-psa	0.81	0.72	0.90	<0.001
	NAS-i	0.88	0.78	0.99	0.029
3	LTOT	7.88	1.41	43.95	0.019
	TRAUMA	2.44	0.71	8.37	0.155
	PAI	2.31	0.75	7.09	0.142
	PAM	1.01	0.98	1.04	0.566
	TVMENF	1.30	1.14	1.47	<0.001
	NAS ad	1.11	1.04	1.18	0.001
	SEXO	0.46	0.14	1.50	0.199
4	LTOT	7.64	1.42	41.07	0.018
	TVMENF	1.30	1.16	1.46	<0.001
	NAS ad	1.10	1.04	1.16	0.001

NAS-ad: O NAS de admissão que se refere à primeira avaliação do NAS na UTI. NAS-psa: Foi calculada a porcentagem de adequação da escala de atribuição em função da carga de trabalho predita pelo NAS. NAS-i: O escore de incremento do NAS-ri: O NAS-i foi dividido pelo NAS de admissão e multiplicado por 100. LTOT (local de internação do paciente no momento da intubação), TVMENF (tempo de ventilação mecânica na pré admissão na UTI) ESMERON (uso do bloqueador neuromuscular esmeron) (TRAQUEO) traqueostomia; PROPOFOL (uso do sedativo propofol); PAI (Pressão arterial invasiva), PAM(Pressão arterial média), TRAUMA (Diagnóstico de Internação por trauma)

CI95%: Confidence interval at 95%; LL: lower limit of CI95%, UL: upper limit of CI95%, P: probability associated to the parameter estimative.z

Com relação aos itens referentes à adesão do pacote de medidas do *Bundle* para a prevenção de PAV, não foram verificadas diferenças entre os grupos de pacientes que apresentaram ou não PAV em nenhum dos itens avaliados, quais sejam: cabeceira elevada a 30<sup>0</sup> ( $P = 0,193$ ), pressão adequada do cuff ( $P = 0,142$ ), e higiene oral realizada com clorexidine ( $P = 0,356$ ) e sem clorexidine ( $P = 0,257$ ). Os itens do *Bundle* com menor adesão foram respectivamente a higiene oral com clorexidine e a medida da pressão adequada do cuff, conforme verificado na Tabela 5.

**Tabela 5-** Adesão aos itens do *Bundle* para a prevenção ou ausência de PAV (pneumonia associada à ventilação mecânica) em uma unidade de terapia intensiva adulto do Hospital de Clínicas da Universidade Federal de Uberlândia.

<i>Bundle</i> PAV	Média ± EP		
	Sem PAV	Com PAV	Estatística ( $P$ )
Cabeceira 30 <sup>0</sup>	96,08 (0,85)	97,00 (0,72)	$Z = -1,301; P = 0,193$
Pressão adequada do cuff	7,43 (1,24)	6,45 (1,32)	$Z = -1,467; P = 0,142$
Higiene oral	74,74 (2,42)	82,18 (2,54)	$Z = -1,135; P = 0,257$
Higiene oral com clorexidine	0,26 (0,14)	0,50 (0,29)	$Z = -0,923; P = 0,356$

Legenda:  $Z$ : estatística  $Z$  do teste de Wilcoxon não pareado,  $P$ : probabilidade.

## 6. Discussão

A população incluída no estudo apresenta características homogêneas, inclusive de gravidade, sendo semelhantes em ambos os grupos (pacientes com e sem PAV). Todavia, os pacientes com diagnóstico de internação por trauma apresentaram maior incidência de PAV. O aumento do risco de PAV nestes pacientes, em especial naqueles que apresentaram trauma grave, se deve ao fato de que, como os traumas são situações de emergência e a intubação inúmeras vezes é realizada em situações de alto nível de estresse (sendo este um procedimento invasivo e que compromete as barreiras de defesa do trato respiratório inferior), há o risco de não realização sob técnica adequada o que, consequentemente, faz da ventilação mecânica um fator de risco para o desenvolvimento de pneumonia. Além disso, esse perfil de paciente (com trauma) também é submetido a ‘vários outros procedimentos invasivos e o transporte na urgência nem sempre é adequado. (WRIGHT; VANDAHM, 2003; ARANHA et al., 2007).

Por outro lado, a PAV está cada vez mais relacionada às bactérias multi-resistentes e, a resistência aos antibióticos entre os agentes Gram-negativos, representa uma grave ameaça em pacientes críticos. O presente estudo corrobora tal assertiva uma vez que foi verificado que uma parcela importante de pacientes encontrava-se infectada com bactérias resistentes, sendo em sua maioria Gram-negativas, incluindo *A. baumannii*, *P. aeruginosa*. Esses dados se mostraram semelhantes a de outros estudos realizados no Brasil, em países da América do Sul e nos Estados Unidos, nos quais o percentual de bactérias resistentes variou entre 30% - 72,1% e de Gram-negativas de 49- 88,3%. Os dados também demonstram semelhança com os da Comissão de Controle de Infecção Hospitalar do HC-UFG, que caracteriza o perfil de PAV do serviço como tardia, o que justifica a característica bacteriológica do estudo.

Destaca-se que a tendência crescente da resistência aos antibióticos em organismos Gram-negativos é alarmante, fazendo se necessário o monitoramento regular do padrão de resistência nas UTI, sendo fundamental no gerenciamento efetivo de pacientes com PAV e de medidas para sua prevenção (RESTREPO et al. 2003; SOUZA-OLIVEIRA et al., 2016; GUPTA et al., 2017).

Na presente pesquisa, observou-se também um aumento no tempo de ventilação mecânica e no tempo de internação do paciente, quando o mesmo é diagnosticado com PAV. Tal achado corrobora o que já foi verificado em outros estudos, os quais afirmam que eventos adversos, como as infecções, geram impacto na qualidade da assistência com aumento das taxas de mortalidade, maior tempo de internação e, consequentemente, aumento dos custos. (ROCHA et al., 2008; RODRIGUES et al., 2009; RELLO et al., 2006)

Neste sentido, foi verificado um aumento significativo dos custos totais da internação no grupo de pacientes com PAV. Importante destacar que um estudo recente demonstrou que infecções adquiridas em UTI estão associadas com a duplicação do custo total de internação, quando comparado com os pacientes que não desenvolveram uma infecção durante a hospitalização (GILSTRAP; DAVIES, 2016). Outro estudo demonstrou que pacientes com PAV tiveram permanência hospitalar significativamente mais longa [21 (IQ = 14-33) dias versus 11 (IQ = 6-18) dias,  $P <0,0001$ ] e incorreram em maiores custos hospitalares (USD \$ 6250,92 contra USD\$ 2598.84,  $P <0,0001$ ) (MATHAI et al, 2015). No mesmo sentido, outro estudo obteve resultados semelhantes e mostrou que o custo médio de hospitalização foi de US \$ 99.598 para pacientes com PAV e US \$ 59.770 para pacientes sem PAV, resultando em uma diferença absoluta de \$ 39.828 (KOLLEF; HAMILTON; ERNST, 2012). Finalmente, observa-se ainda que, de acordo com um estudo multicêntrico (realizado em nove hospitais na Europa), quando as instituições hospitalares tentam reduzir custos e realizam cortes de

pessoal da enfermagem, há uma pior evolução dos pacientes e, ironicamente, aumento de custos (MEDEL et al., 2012).

Assim, o presente estudo buscou avaliar como a carga de trabalho do profissional de Enfermagem pode influenciar na incidência de PAV. Para essa análise, foram testados o modelo univariado e quatro modelos multivariados de predição de risco: os modelos multivariados 1 e 2 (que incluíram variáveis que são avaliadas na admissão e ao longo da internação do paciente), e os modelos 3 e 4 (que incluíram apenas variáveis de admissão). Em relação aos modelos multivariados, percebe-se que os modelos 3 e 4, por se tratarem de variáveis que podem ser avaliadas logo na admissão, de imediato se obtém o risco do paciente para PAV e pode-se implementar, precocemente, medidas para sua prevenção e/ ou facilitar seu diagnóstico e tratamento.

Importante ressaltar que o motivo de se testar diferentes modelos é para auxiliar na prática clínica e no cotidiano dos profissionais de UTI, uma vez que estes profissionais poderão selecionar os preditores que mais se adequem à realidade do seu serviço. Além disso, modelos reduzidos são práticos quando se pensa na rotina de uma UTI, pois quanto menor o número de preditores que sejam confiáveis, melhor para os gestores uma vez que ganhariam tempo e economizariam esforços e recursos.

Em todos os modelos multivariados testados, as variáveis preditoras foram tempo de ventilação mecânica pré internação na UTI (TVMENF) e intubação realizada fora da UTI (LTOT). Observa-se que as variáveis LTOT e TVMENF, demonstram que a forma como o cuidado é prestado antes da internação na UTI pode interferir de forma direta no risco de PAV. Infere-se, portanto, que o quadro de pessoal de enfermagem é reduzido nas unidades de internação (quando comparado ao número de profissionais das UTI's), o que demonstra que a adequação da necessidade de cuidados não seria possível, o que levaria ao aumento do número de eventos adversos, como por exemplo PAV. Outra hipótese para tal fato seria de

que a capacitação dos serviços de internação como enfermarias e unidades de pronto socorro seria deficitário quando comparados aos de uma unidade especializada como a UTI (DAUD-GALLOTTI et al., 2012)

Em três dos modelos multivariados apresentados e no modelo univariado, verifica-se que o NAS da admissão (NAS-ad) é um preditor de PAV, ou seja, quanto maior a carga de trabalho necessária no momento da admissão maior será o risco de PAV. Nos modelos 1 e 2, a porcentagem de adequação da escala de atribuição em função da carga de trabalho predita pelo NAS (NAS-psa), demonstrou que quanto mais adequada a escala de atribuição ao que foi predito pelo NAS, menor a incidência de infecção, refletindo que uma escala dimensionada de forma correta fornece uma assistência adequada ao paciente reduzindo eventos adversos como a PAV. Verifica-se também que, quanto maior o incremento no NAS (NAS-i) em relação à admissão, menor o risco de PAV. A hipótese para tal fato é de que incrementos maiores alertam a equipe, o que facilita o ajuste das escalas. Todavia, tal situação não ocorre com alterações mínimas, que podem passar despercebidas pela equipe.

Os resultados dessa pesquisa vão ao encontro de resultados verificados em outros trabalhos pesquisados. Em um desses estudos, realizado com 195 pacientes, foi verificado que 43 pacientes (22%) desenvolveram IRAS e, assim como no presente trabalho, foi identificado como fator de risco para IRAS a carga excessiva de trabalho de enfermagem (OR: 11,41; p: 0,019) (DAUD-GALLOTTI et al., 2012). Uma metanálise, que incluiu 38 estudos, demonstrou que em apenas 7(18%) dos casos estudados não foi possível observar relação estatisticamente significante entre variáveis que mensuram o dimensionamento da equipe de enfermagem e taxas de IRAS (STONE et al., 2008). Em outro estudo, também foi encontrada uma alta correlação positiva entre as variáveis de carga de trabalho ( $r = 0,9611$  para  $r = 0,9919$ ) e a taxa de eventos adversos (CUADROS et al., 2017). Um estudo de revisão realizado recentemente também concluiu que a diminuição do quadro da equipe de

enfermagem está associado com o aumento do número de infecções relacionadas à assistência a saúde (OLIVEIRA; GARCIA; NOGUEIRA, 2016). Outra pesquisa que buscou avaliar a carga de trabalho do profissional de enfermagem e sua relação com a mortalidade na UTI ao longo do tempo, verificou que o risco de morte foi aumentado em 3,5 vezes (IC de 95%, 1,3-9,1) quando a proporção de pacientes por profissional de enfermagem foi maior do que 2,5.

A influência da carga de trabalho de enfermagem requerida por pacientes na UTI foi identificada também como fator de risco para ocorrência de outros eventos adversos, como úlcera por pressão e/ou erro de medicamento em seis dos oito estudos analisados em uma revisão sistematizada. Tais eventos adversos geram impacto na qualidade da assistência com aumento das taxas de mortalidade, maior tempo de internação e, consequentemente, aumento dos custos (NEEDLEMAN et al., 2002; AIKEN et al, 2014; NEURAZ et al, 2015).

Outro ponto a ser discutido se refere à qualificação da equipe, todavia o presente estudo não teve como objeto a avaliação desse item, mas tal questão deve ser considerada em estudos posteriores.

Nos modelos multivariados 1 e 2, verificam-se, também, como preditores para PAV o número de dias de uso do sedativo propofol, bem como de bloqueadores neuromusculares cujo uso é bastante comum nas UTI. Tais medicamentos são conhecidos por apresentarem vários efeitos imunomoduladores sobre as células de defesa, sendo que estudos *in vitro* revelaram que concentrações elevadas de propofol podem interferir nas funções dos neutrófilos humanos (tais como quimiotaxia e fagocitos), sugerindo um risco maior para infecção. Tal fato vai ao encontro de outros estudos que afirmam que, apesar do uso frequente de sedativos e bloqueadores neuromusculares, a tendência predominante em UTI de todo o mundo é reduzir a quantidade dos mesmos, o que tem sido apoiado nas evidências de que a diminuição do uso de tais medicações leva a uma redução do tempo ao qual o

paciente é submetido à ventilação mecânica, assim como dos casos de delírio, infecções e custos (SMITH et al., 2012; CAROFF et al., 2016).

A presença de traqueostomia também foi um fator de risco para PAV, identificado nessa pesquisa. Corroborando os resultados do presente estudo, recente *guideline* sobre traqueostomia em pacientes críticos (que avaliou a indicação de traqueostomia precoce na prevenção de PAV) concluiu que as pesquisas não permitiram demonstrar que a realização precoce da traqueostomia reduziria o risco de infecções. (RAIMONDI et al., 2017). Outros estudos relacionam ainda a traqueostomia à maior incidência de PAV (50% em pacientes com presença de traqueostomia e 23, 8% em pacientes incubados  $p= 0, 010$ ), maior período de ventilação mecânica, bem como maior tempo de internação na UTI (que é um ambiente propício para se contrair novas infecções). Esse assunto ainda é contraditório na literatura, pois alguns estudos ainda sugerem que a traqueostomia reduziria a incidência de PAV por facilitar a toalete brônquica e o desmame da ventilação mecânica (FRUTOS-VIVAR et al., 2005; WRIGHT; VANDAHM, 2003, ARANHA et al., 2007).

Finalmente, apesar de vários estudos destacarem a importância da adesão da equipe ao *Bundle* a fim de reduzir a incidência de PAV (RAMIREZ et al., 2012; WIP; NAPOLITANO, 2009), o presente estudo não chegou à mesma conclusão. Dados semelhantes também foram encontrados em outro estudo, o qual verificou um aumento da adesão ao *Bundle* de ventilação, porém sem detectar redução na incidência de pneumonia associada à ventilação mecânica (SACHETTI et al., 2014). Tal fato pode se justificar por algumas limitações do estudo como o tamanho da amostra, falha no preenchimento dos prontuários, sazonalidade das infecções e por se tratar de estudo retrospectivo.

## 7. Conclusão

O presente estudo permitiu concluir que:

- O perfil dos pacientes do estudo foram de maioria do sexo masculino, com média de idade de 52,58 anos. O custo total de internação foi significativamente maior no grupo dos pacientes em ventilação mecânica com diagnóstico de PAV;
- O perfil bacteriológico dos pacientes em ventilação mecânica com diagnóstico de PAV foi em sua maioria de bactérias gram negativas, destacando *Pseudomonas aeruginosa* e *Acinetobacter baumannii*;
- O risco de PAV foi maior nos pacientes com diagnóstico de internação por trauma, que foram traqueostomizados, que usaram bloqueador neuromusculares e propofol. O tempo de internação em UTI e o tempo de ventilação mecânica também foram maiores nos pacientes com diagnóstico de PAV
- A adesão ao pacote de medidas (*Bundle*) para a prevenção de PAV, não foi diferente entre os pacientes com presença ou ausência de PAV.
- O tempo de ventilação mecânica e intubação pré-internação na UTI bem como o escore NAS de admissão foram preditivos para PAV;
- O escore do NAS incremento e a porcentagem de adequação do NAS foram protetoras para PAV.

A porcentagem de adequação da escala em função da carga de trabalho predita pelo NAS foi efetiva em mostrar a relação entre adequação no dimensionamento e diminuição de PAV.

## REFERÊNCIAS

AIKEN, L. H.; SLOANE, D. M.; BRUYNEEL, L.; VAN DEN HEDE, K.; GRIFFITHS, P.; BUSSE, R.; et al. Nurse Staffing and education and hospital mortality in nine European countries: a retrospective observational study. **Lancet**, v. 383, n. 9931, p. 1824-1830, 2014. doi: 10.1016/S0140-6736(13)62631-8.

American Thoracic Society; Infectious Diseases Society of America. Guidelines for the management of adults with hospital-acquired, ventilator-associated, and healthcare-associated pneumonia. **Am J Respir Crit Care Med.**, v. 171, p. 388-416, 2005.

ALTAFIN, J. A. M.; MAGALHÃES, C.; GRION, C.. et al.. Nursing Activities Score e carga de trabalho em unidade de terapia intensiva de hospital universitário. **Rev Bras Ter Intensiva**, v. 26, n. 3, p. 292-298, 2014.

ARANHA, S. C.; MATALOUN, S. E.; MOOCK, M.; et al: Estudo comparativo entre traqueostomia precoce e tardia em pacientes sob ventilação mecânica. **Rev. bras. ter. Intensiva**, v. 19, p. 444-449, 2007.

AYCAN, I. O.; CELEN, M. K.; YILMAZ, A.; ALMAZ, M. S.; DAL, T.; CELIK, Y.; et al. Bacterial colonization due to increased nurse workload in an intensive care unit Brazilian, **Journal of Anesthesiology (English Edition)**, v. 65, Issue 3, p. 180-185, 2015.

CAROFF, D. A.; SZUMITA, P. M.; KLOMPAS, M. The Relationship Between Sedatives, Sedative Strategy, and Healthcare-Associated Infection: A Systematic Review. **Infect Control Hosp Epidemiol.**, v. 37, n. 10, p. 1234-42, 2016.

CHACKO, B.; THOMAS, K.; DAVID, T.; PAUL, H.; JEYASEELAN, L.; PETER, J. V.. Attributable cost of a nosocomial infection in the intensive care unit: A prospective cohort study. **World J Crit Care Med.**, v. 6, n. 1, p. 79-84, 2017.

CIMIOTTI, J. P.; AIKEN, L. H.; SLOANE, D. M.; WU, E. S. Nurse staffing, burnout, and health care-associated infection. **Am J Infect Control.**, v. 40, p. 486-490, 2012.

CONISHI, R. M.; GAIDZINSKI, R. R. Nursing activities score (NAS) como instrumento para medir carga de trabalho de enfermagem em UTI adulto. **Rev Esc Enferm USP**, v. 41, n. 3, p. 346-54, 2007.

CUADROS, C. K.; GRILLO, P. K.; CECÍLIA, T. M.; CARLOS, H-R.; CANALES, J. M. A.. Patient Safety Incidents and Nursing Workload. **Rev. Latino-Am. Enfermagem [Internet]**, v. 25, p. e2841, 2017. <http://dx.doi.org/10.1590/1518-8345.1280.2841>.

DAUD-GALLOTTI, R. M.; COSTA, S. F.; GUIMARÃES, T.; PADILHA, K. G.; INOUYE, E. N.; VASCONCELOS, T. N.; et al. Nursing workload as a risk factor for healthcare associated

infections in ICU: a prospective study. **PLoS One**, v. 7, n. 12, p. e52342, 2012. doi: 10.1371/journal.pone.0052342.

DIAS, A. T.; MATTA, P. O.; NUNES, W. A.. Índices de gravidade em unidade de terapia intensiva adulto: avaliação clínica e trabalho da enfermagem. **Rev. bras. ter. intensiva**, São Paulo , v. 18, n. 3, p. 276-281, Sept. 2006 .

FRUTOS-VIVAR, F.; ESTEBAN, A.; APEZTEGUIA, C.; et al.. Outcome of mechanically ventilated patients who require a tracheostomy. **Crit Care Med.**, v. 33, p. 290-298, 2005.

GILSTRAP, D.; DAVIES, J.. Patient-Ventilator Interactions. **Clinics in Chest Medicine**, v. 37, n. 4, p. 669-81, 2016.

GUPTA, R.; MALIK, A.; RIZVI, M.; et al: Epidemiology of multidrug-resistant Gram-negative pathogens isolated from ventilator-associated pneumonia in ICU patients. **J Glob Antimicrob Resist.**, v. 10, p. 47-50, 2017.

HALPERN, N. A.; HALE, K. E.; SEPKOWITZ, K. A.; PASTORES, S. M.. A world without ventilator-associated pneumonia: Time to abandon surveillance and deconstruct the bundle. **Critical Care Medicine**, v. 40, n.1, p. 267-270, 2012.

HUGONNET, S.; UCKAY, I.; PITET, D. Staffing level: a determinant of late-onset ventilator-associated pneumonia. **Crit Care**, v. 11, n. 4, p. R80, 2007.

KALANURIA, A. A.; ZAI, W.; MIRSKI, M. Ventilator-associated pneumonia in the ICU. **Critical Care**, Salt Lake City, v. 18, n. 208, p. 2-8, 2014.

KALIL, A. C.; METERSKY, M. L.; KLOMPAS, M.; MUSCEDERE, J.; SWEENEY, D. A.; PALMER, L.B.; et al. Management of Adults With Hospital-acquired and Ventilator-associated Pneumonia: 2016 Clinical Practice Guidelines by the Infectious Diseases Society of America and the American Thoracic Society. **Clin. Infect. Dis.**, v. 63, p. e61–e111, 2016

KELLY, D.; KUTNEY-LEE, A.; LAKE, E. T.; AIKEN, L. H. The critical care work environment and nurse-reported health care-associated infections. **Am J Crit Care**, v. 22, n. 6, p. 482-8, 2013. doi: 10.4037/ajcc2013298.

KLOMPAS, M.; BRANSON, R.; EICHENWALD, E. C.; GREENE, L. R.; HOWELL, M. D.; LEE, G.; et al. Strategies to prevent ventilator-associated pneumonia in acute care hospitals: 2014 update. **Infect Control Hosp Epidemiol.**, v. 35, Suppl 2, p. S133-54, 2014.

KOCHANEK, M.; BÖLL, B.; SHIMABUKURO-VORNHAGEN, A.; MICHELS, G.; BARBARA, W.; HANSEN, D.; et al.. Staffing needs of an intensive care unit in consideration of applicable hygiene guidelines--an exploratory analysis. **Dtsch Med Wochenschr**, v. 140, n. 14, p. e136-41, 2015. doi: 10.1055/s-0041-102841.

KOLLEF, M. H.; HAMILTON, C. W.; ERNST, F. R. Economic impact of ventilator-associated pneumonia in a large matched cohort. **Infect Control Hosp Epidemiol.**, v. 33, p. 250-6, 2012.

KOLLEF, M. H.; MICCK, S. T. Staphylococcus aureus pneumonia: a “super-bug” infection in the community and hospital settings. **Chest**, v. 128, n. 3, p. 1093-1097, 2005.

KONEMAN, E. W.; ALLEN, S. D.; JANDA, W. M.; et al.. **Diagnóstico microbiológico: Texto e Atlas Colorido**. 5 ed., Rio de Janeiro: Medsi, 2001, p. 1465.

KRALJIC, S.; ZUVIC, M.; DESA, K.; BLAGAIC, A.; SOTOSEK, V.; ANTONCIC, D.; LIKIC, R.. Evaluation of nurses’ workload in intensive care unit of a tertiary care university hospital in relation to the patients’ severity of illness: A prospective study. **Int J Nurs Stud.**, v. 76, p. 100-105, 2017. doi: 10.1016/j.ijnurstu.2017.09.004.

LACHMAN, P.; YUEN, S. Using care bundles to prevent infection in neonatal and paediatric ICUs. **Current Opinion in Infectious Disease**, v. 22, n.3, p. 224-228, 2009.

LIANG, Y. J.; LI, Z. L.; WANG, L.; LIU, B. Y.; DING, R. Y.; MA, X. C.; et al. Comparision of risk factors and pathogens in patients with early- and late-onset ventilator-associated pneumonia in intensive care unit. **Zhonghua Nei Ke Za Zhi**, v. 56, n. 10, p. 743-746, 2017. doi: 10.3760/cma.j.issn.0578-1426.2017.10.007.

MATHAI, A. S.; PHILLIPS, A.; KAUR, P.; ISAAC, R.. Incidence and attributable costs of ventilator-associated pneumonia (VAP) in a tertiary-level intensive care unit (ICU) in northern India. **J Infect Public Health**, v. 8, n. 2, p. 127-35, 2015. doi: 10.1016/j.jiph.2014.07.005.

MCGAHAN, M.; KUCHARSKI, G.; COYER, F. Nurse staffing levels and the incidence of mortality and morbidity in the adult intensive care unit: a literature review. **Aust Crit Care**, v. 25, n. 2, p. 64-77, 2012.

MEDELL, M.; HART, M.; MARRERO, O.; et al.. Clinical and microbiological characterization of pneumonia in mechanically ventilated patients. **Braz J Infect Dis.**, v. 16, p. 442-7, 2012.

MIRANDA, D. R.; NAP, R.; DE RIJK, A.; SCHAFELI, W.; IAPICHINO, G.. TISS Working Group. Therapeutic Intervention Scoring System. Nursing Activities Score. **Crit Care Med.**, v. 31, n. 2, p. 374-82, 2003.

MORRIS, A. C.; HAY, A. W.; SWANN, D. G.; EVERINGHAM, K.; MCCULLOCH, C.; MCNULTY, J. et al. Reducing ventilator-associated pneumonia in intensive care: Impact of implementing a care bundle. **Critical Care Medicine**, v. 39, n. 10, p. 2218-2224, 2011.

NEEDLEMAN, J.; BUERHAUS, P.; MATTKE, S.; STEWART, M.; ZELEVINSKY, K.. Nurse Staffing levels and the quality of care in hospitals. **N Engl J Med.**, v. 346, n. 22, 2002.

NEURAZ, A.; GUÉRIN, C.; PAYET, C.; POLAZZI, S.; AUBRUN, F.; DAILLER, F..

Patient Mortality Is Associated With Staff Resources and Workload in the ICU: A

Multicenter Observational Study. **Crit Care Med.**, v. 43, n. 8, p. 1587-94, 2015. doi:  
10.1097/CCM.0000000000001015.

NOGUEIRA, L. S.; SANTOS, M. R.; MATALOUN, S. E.; MOOCK, M. Nursing Activities Score: Comparação com o Índice APACHE II e a Mortalidade em Pacientes Admitidos em Unidade de Terapia Intensiva. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, v. 19, n. 3, p. 327-330, Jul-Set, 2007.

NOVARETTI, M. C. Z.; SANTOS, E. V.; QUITÉRIO, L. M.; DAUD-GALLOTTI, R. M.. Sobrecarga de trabalho da Enfermagem e incidentes e eventos adversos em pacientes internados em UTI. **Rev. bras. enferm.** [Internet], v. 67, n. 5, p. 692-699, 2014. <http://dx.doi.org/10.1590/0034-7167.2014670504>.

OLIVEIRA, A. C.; GARCIA, P. C.; NOGUEIRA, L. S. Nursing workload and occurrence of adverse events in intensive care: a systematic review. **Rev Esc Enferm USP**, v. 50, n. 4, p. 679-689, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0080-623420160000500020>

PARK, D. R. The microbiology of ventilator-associated pneumonia. **Respiratory Care**, v. 50, n. 6, p. 742-763, 2005.

PUGIN, J.; AUCKENTHALER, R.; MILI, N.; JANSSENS, J. P.; LEW, P. D.; SUTTER, P. M. Diagnosis of ventilator-associated pneumonia by bacteriologic analysis of bronchoscopic and nonbronchoscopic "blind" bronchoalveolar lavage fluid. **Am Rev Respir Dis.**, v. 143, n. 5 Pt 1, p. 1121-9, 1991.

QUEIRO, A. F.; PADILHA, K. G.. Nursing Activities Score (NAS): adaptação transcultural e validação para a língua portuguesa. **Rev. esc. enferm. USP**, São Paulo, v. 43, n. spe, p. 1018-1025, 2009. <http://dx.doi.org/10.1590/S0080-62342009000500004>.

RAIMONDI, N.; et al.. Evidence-based guidelines for the use of tracheostomy in critically ill patients. **J Crit Care**, v. 38, p. 304-318, 2017.

RAMIREZ, P.; BASSI, G. L.; TORRES, A. Measures to prevent nosocomial during mechanical ventilation. **Current Opinion Critical Care**, v. 18, n. 1, p.86-92, 2012.

RELLO, J.; ALLEGRI, C.; RODRIGUEZ, A.; VIDAUR, L.; SIRGO, G.; GOMEZ, F.; et al. Risk factors for Ventilator-associated Pneumonia by Pseudomonas aeruginosa in Presence of Recent Antibiotic Exposure. **Anesthesiology**, v. 105, p.709-714, 2006.

RESTREPO, M. I.; PETERSON, J.; FERNANDEZ, J. F.; et al.. Comparison of the bacterial etiology of early-onset and late-onset ventilator-associated pneumonia in subjects enrolled in 2 large clinical studies. **Respir Care**, v. 58, p. 1220-1225, 2013.

ROCHA, L. A., et al. Ventilator-associated pneumonia in an adult clinical-surgical intensive care unit of Brazilian university hospital: incidence, risk factors, etiology, and antibiotic resistance. **Brazilian Journal of Infectious Diseases**, v. 12, n.1, p. 80-85, Feb 2008.

RODRIGUES, P. M. A., et al. Pneumonia associada à ventilação mecânica: epidemiológica e impacto na evolução clínica de pacientes em uma unidade de terapia intensiva. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 35, p. 1-8, 2009.

SACHETTI, A.; RECH, V.; DIAS, A. S.; FONTANA, C.; BARBOSA, G. L.; SCHLICHTING, D.. Adesão às medidas de um Bundle para prevenção de pneumonia associada à ventilação mecânica. **Rev Bras Ter Intensiva**, v. 26, n. 4, p. 355-359, 2014.  
<http://dx.doi.org/10.5935/0103-507X.20140054>.

SAFDAR, N.; CRNICH, C.J.; MAKI, D.G. The Pathogenesis of Ventilator-Associated Pneumonia: Its Relevance to Developing Effective Strategies for Prevention. **Respiratory Care**, v. 50, n. 6, p. 725-739, 2005.

SBPT - Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia. Comissão de Infecções Respiratórias e Micoses pulmonares. Diretrizes brasileiras para tratamento das pneumonias adquiridas no hospital e das associadas à ventilação mecânica - 2007. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, São Paulo, v. 33, n. Suppl.1, p. 1-30, apr. 2007.

SILVA-JÚNIOR, J. M.; et al.. Aplicabilidade do Escore Fisiológico Agudo Simplificado (SAPS 3) em Hospitais Universitários. **Revista Brasileira de Anestesiologia**, v. 60, n. 1, p. 30-31, 2010.

SMITH, M. A.; HIBINO, M.; FALCIONE, B. A.; EICHINGER, K. M.; PATEL, R.; EMPEY, K. M. Immunosuppressive aspects of analgesics and sedatives used in mechanically ventilated patients: An underappreciated risk factor for the development of ventilator-associated pneumonia in critically ill patients. **The Annals of pharmacotherapy**, v. 48, n. 1, p. 77-85, 2014.

SOUSA, A. S.; FERRITO, C.; PAIVA, J. A. Intubation-associated pneumonia: An integrative review. **Intensive Crit Care Nurs.**, pii: S0964-3397, n. 16, p. 30115-X, 2017. doi: 10.1016/j.iccn.2017.08.003.

SOUZA-OLIVEIRA, A. C.; CUNHA, T. M.; PASSOS, L. B. S.; et al: Ventilator-associated pneumonia: the influence of bacterial resistance, prescription errors, and de-escalation of antimicrobial therapy on mortality rates. **Braz J Infect Dis.**, v. 20, p. 437-443, 2016.

STONE, P. W.; POGORZELSKA, M.; KUNCHES, L.; HIRSCHHORN, L. R. Hospital Staffing and health care-associated infections: a systematic review of the literature. **Clin Infect Dis.**, v. 47, p. 937-944, 2008.

WHO - World Health Organization. **Report on the burden of endemic health care-associated infection worldwide.** Geneva: World Health Organization, 40 p., 2011.

WIP, C.; NAPOLITANO, L. Bundles to prevent ventilator-associated pneumonia: how valuable are they?. **Current Opinion in Infectious Diseases**, v. 22, p. 159-166, 2009.

WRIGHT, S. E.; VANDAHM, K.. Long-term care of the tracheostomy patient. **Clin Chest Med.**, 24:473-487, 2003.

## APPENDIX

*Escore de Atividades de Enfermagem*

ATIVIDADES BÁSICAS	Pontuação
<b>1. MONITORAÇÃO E CONTROLES</b>	
1a. Sinais vitais horários, cálculo e registro do balanço hidrico.	4,5
1b. Presença à beira do leito e observação ou atividade contínua por 2 horas ou mais em algum plantão por razões de segurança, gravidade ou terapia, tais como: ventilação mecânica não invasiva, desmame, agitação, confusão mental, posição prona, procedimentos de doação de órgãos, preparo e administração de fluidos ou medicação, auxílio em procedimentos específicos.	12,1
1c. Presença à beira do leito e observação ou atividade contínua por 4 horas ou mais em algum plantão por razões de segurança, gravidade ou terapia, tais como os exemplos acima.	19,6
<b>2. INVESTIGAÇÕES LABORATORIAIS:</b> bioquímicas e microbiológicas.	4,3
<b>3. MEDICAÇÃO,</b> exceto drogas vasoativas.	5,6
<b>4. PROCEDIMENTOS DE HIGIENE</b>	
4a. Realização de procedimentos de higiene tais como: curativo de feridas e cateteres intravasculares, troca de roupa de cama, higiene corporal do paciente em situações especiais (incontinência, vômito, queimaduras, feridas com secreção, curativos cirúrgicos complexos com irrigação), procedimentos especiais (ex. isolamento), etc.	4,1
4b. Realização de procedimentos de higiene que durem mais do que 2 horas, em algum plantão.	16,5
4c. Realização de procedimentos de higiene que durem mais do que 4 horas em algum plantão.	20,0
<b>5. CUIDADO COM DRENOS - Todos (exceto sonda gástrica)</b>	1,8
<b>6. MOBILIZAÇÃO E POSICIONAMENTO</b> incluindo procedimentos tais como: mudança de decúbito, mobilização do paciente; transferência da cama para a cadeira; mobilização do paciente em equipe (ex. paciente imóvel, tração, posição prona).	
6a. Realização do(s) procedimento(s) até 3 vezes em 24 horas.	5,5
6b. Realização do(s) procedimento(s) mais do que 3 vezes em 24 horas ou com 2 enfermeiros em qualquer freqüência.	12,4
6c. Realização do(s) procedimento(s) com 3 ou mais enfermeiros em qualquer freqüência.	17,0
<b>7. SUPORTE E CUIDADOS AOS FAMILIARES E PACIENTES</b> incluindo procedimentos tais como telefonemas, entrevistas, aconselhamento. Frequentemente, o suporte e cuidado, sejam aos familiares ou aos pacientes permitem a equipe continuar com outras atividades de enfermagem (ex: a comunicação com o paciente durante procedimentos de higiene, comunicação com os familiares enquanto presente à beira do leito observando o paciente).	
7a. Suporte e cuidado aos familiares e pacientes que requerem dedicação exclusiva por cerca de uma hora em algum plantão, tais como: explicar condições clínicas, lidar com a dor e angústia, lidar com circunstâncias familiares difíceis.	4,0
7b. Suporte e cuidado aos familiares e pacientes que requerem dedicação exclusiva por 3 horas ou mais em algum plantão, tais como: morte, circunstâncias trabalhosas (ex. grande número de familiares, problemas de linguagem, familiares hostis).	32,0
<b>8. TAREFAS ADMINISTRATIVAS E GERENCIAIS</b>	
8a. Realização de tarefas de rotina tais como: processamento de dados clínicos, solicitação de exames, troca de informações profissionais (ex.passagem de plantão, visitas clínicas).	4,2
8b. Realização de tarefas administrativas e gerenciais que requerem dedicação integral por cerca de 2 horas em algum plantão, tais como: atividades de pesquisa, aplicação de protocolos, procedimentos de admissão e alta.	23,2
8c. Realização de tarefas administrativas e gerenciais que requerem dedicação integral por cerca de 4 horas ou mais de tempo em algum plantão, tais como: morte e procedimentos de doação de órgãos, coordenação com outras disciplinas.	30,0

ATIVIDADES BÁSICAS	Pontuação
<b>SUPORTE VENTILA TÓRIO</b>	
9. Suporte respiratório: Qualquer forma de ventilação mecânica/ventilação assistida com ou sem pressão expiratória final positiva, com ou sem relaxantes musculares; respiração espontânea com ou sem pressão expiratória final positiva (ex. CPAP ou BiPAP), com ou sem tubo endotraqueal; oxigênio suplementar por qualquer método.	1,4
10. Cuidado com vias aéreas artificiais. Tubo endotraqueal ou cânula de traqueostomia.	1,8
11. Tratamento para melhora da função pulmonar. Fisioterapia torácica, espirometria estimulada, terapia inalatória, aspiração endotraqueal.	4,4
<b>SUPORTE CARDIOVASCULAR</b>	
12. Medicação vasoativa independente do tipo e dose.	1,2
13. Reposição intravenosa de grandes perdas de fluidos. Administração de fluidos $>31\text{m}^2/\text{dia}$ , independente do tipo de fluido administrado.	2,5
14. Monitorização do átrio esquerdo. Cateter da artéria pulmonar com ou sem medida de débito cardíaco.	1,7
15. Reanimação cardiorrespiratória nas últimas 24 horas (excluído soco precordial).	7,1
<b>SUPORTE RENAL</b>	
16. Técnicas de hemofiltração. Técnicas dialíticas.	7,7
17. Medida quantitativa do débito urinário (ex. Sonda vesical de demora).	7,0
<b>SUPORTE NEUROLÓGICO</b>	
18. Medida da pressão intracraniana	1,6
<b>SUPORTE METABÓLICO</b>	
19. Tratamento da acidose/alcalose metabólica complicada.	1,3
20. Hiperalimentação intravenosa.	2,8
21. Alimentação enteral. Através de tubo gástrico ou outra via gastrintestinal (ex: jejunostomia).	1,3
<b>INTERVENÇÕES ESPECÍFICAS</b>	
22. Intervenções específicas na unidade de terapia intensiva. Intubação endotraqueal, inserção de marca-passo, cardioversão, endoscopia, cirurgia de emergência no último período de 24 horas, lavagem gástrica. Intervenções de rotina sem consequências diretas para as condições clínicas do paciente, tais como: Raio X, ecografia, eletrocardiograma, curativos ou inserção de cateteres venosos ou arteriais não estão incluídos.	2,8
23. Intervenções específicas fora da unidade de terapia intensiva. Procedimentos diagnósticos ou cirúrgicos.	1,9

Os sub-itens dos itens 1, 4, 6, 7 e 8 são mutuamente exclusivos.





## PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Correlação de escores de gravidade APACHE II, SAPS 3 e VAP PIRO e escore de carga de trabalho de Enfermagem Nursing Activities Score (NAS) com a incidência de Pneumonia Associada à Ventilação Mecânica em uma Unidade de Terapia Intensiva Adulto.

**Pesquisador:** Fabiola Alves Gomes

**Área Temática:**

**Versão:**

**CAAE:** 43409414.8.0000.5152

**Instituição Proponente:** Universidade Federal de Uberlândia/ UFU/ MG

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 1.084.593

**Data da Relatoria:** 08/05/2015

### Apresentação do Projeto:

Conforme apresenta o protocolo: A Pneumonia Associada à Ventilação Mecânica (PAVM) é a infecção hospitalar mais frequente em pacientes críticos que necessitem de prótese ventilatória. É caracterizada pela presença de pneumonia que surge 48-72h após intubação endotraqueal e instituição da Ventilação Mecânica (VM) invasiva. Objetivos: Correlacionar os escores de gravidade APACHE II, SAPS 3 e VAP PIRO e escore de carga de trabalho de Enfermagem Nursing Activities Score (NAS) com a incidência de Pneumonia Associada à Ventilação Mecânica, em uma Unidade de Terapia Intensiva Adulto. Metodologia: Trata-se de um estudo do tipo coorte retrospectiva. será realizado no Hospital de Clínicas da Universidade Federal de Uberlândia (HC - UFU). Trata-se de um Hospital Universitário, de assistência terciária, com 525 leitos vinculado ao SUS. A Unidade de Terapia Intensiva Adulto, local onde especificamente será realizada a coleta de dados, foi classificada pelo Ministério da Saúde como nível de complexidade III, e está estruturada como uma UTI geral contando atualmente com trinta leitos para internação. A amostra será formada por todos os pacientes internados na UTI - Adulto do HC - UFU, no período de janeiro de 2013 a junho 2013, que preencherem os critérios de inclusão definidos pelo estudo. Considerando que no período indicado teve 324 pacientes internados, e uma incidência média de pneumonia de 32%,

**Endereço:** Av. João Naves de Ávila 2121- Bloco "1A", sala 224 - Campus Sta. Mônica

**Bairro:** Santa Mônica

**CEP:** 38.408-144

**UF:** MG

**Município:** UBERLANDIA

**Telefone:** (34)3239-4131

**Fax:** (34)3239-4335

**E-mail:** cep@propp.ufu.br

Continuação do Parecer: 1.084.593

uma confiança de 95% e uma margem de erro de 4% o tamanho amostral é de no mínimo 130 prontuários. Os dados serão coletados dos prontuários dos pacientes será preenchida uma ficha individual (Apêndice A) contendo os seguintes dados de cada paciente: idade, gênero, diagnóstico de admissão, comorbidades, procedência, fatores de risco para PAVM, procedimentos invasivos, uso de antibióticos, bloqueadores neuromuscular e corticóides, tempo de internação em terapia intensiva e hospitalar, ventilação mecânica, tempo de desmame, modo e parâmetros ventilatórios, APACHE II, SAPS 3, e NAS, medicação utilizada para sedação, analgesia e nível de sedação avaliado pela escala de Escala de Richmond de Agitação-Sedação (RASS). Também será utilizado uma ficha (Apêndice B) para os exames laboratoriais do paciente, do resultado das culturas, do antibiograma e também da terapêutica adotada. Ao final da obtenção dos dados, realizada conforme cronograma, os dados serão organizados em gráficos e tabelas. Os dados serão submetidos a testes de normalidade. Serão realizados testes paramétricos para os dados que sigam um padrão de distribuição normal e não paramétricos para dados que não tenham padrão de normalidade. Serão considerados estatisticamente significativos p0,05.

#### **Objetivo da Pesquisa:**

Objetivo Primário: Correlacionar os escores de gravidade APACHE II, SAPS 3 e VAP PIRO e escore de carga de trabalho de Enfermagem Nursing Activities Score (NAS) com a incidência de Pneumonia Associada à Ventilação Mecânica, em uma Unidade de Terapia Intensiva Adulto.

Objetivo Secundário: Correlacionar os escores de gravidade APACHE II, SAPS III e VAP PIRO com o índice de carga de trabalho de enfermagem NAS. Avaliar o impacto da carga de trabalho da equipe de enfermagem da Unidade de Terapia Intensiva Adulto sobre a incidência de Pneumonia Associada à Ventilação Mecânica. Identificar o perfil dos pacientes com PAVM; Avaliar o tempo de internação em UTI e hospitalar, a mortalidade em UTI e hospitalar, o tempo de ventilação mecânica e tempo de desmame ventilatório dos pacientes com PAVM; Avaliar a incidência de complicações relacionadas a ventilação mecânica, clínicas e infecciosas em pacientes com PAVM; Identificar os agentes causadores da PAVM, bem como o perfil de sensibilidade antimicrobiano; Avaliar os fatores de risco para PAVM;

#### **Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Segundo os pesquisadores:

Riscos: Não será causado desconforto ou risco, uma vez que a realização do estudo será para melhoria da assistência prestada ao paciente. Em relação ao caráter confidencial das informações obtidas e a identidade dos sujeitos, que seria um dos possíveis riscos, o mesmo será mantido com

**Endereço:** Av. João Naves de Ávila 2121- Bloco "1A", sala 224 - Campus Sta. Mônica

**Bairro:** Santa Mônica

**CEP:** 38.408-144

**UF:** MG

**Município:** UBERLANDIA

**Telefone:** (34)3239-4131

**Fax:** (34)3239-4335

**E-mail:** cep@propp.ufu.br

Continuação do Parecer: 1.084.593

a seleção de um espaço adequado para a coleta de dados pelos pesquisadores. Além disso, todas as identidades serão substituídas por letras ou números. Os resultados deste estudo poderão possibilitar maior compreensão do problema e contribuir para a elaboração de rotinas para aplicabilidade de índice de prognóstico e subsidiar a equipe de saúde no dimensionamento dos cuidados aos pacientes proporcionando medidas de melhoria da qualidade da assistência.

**Benefícios:** Os resultados deste estudo poderão possibilitar maior compreensão do problema e contribuir para a elaboração de rotinas para aplicabilidade de índice de prognóstico e subsidiar a equipe de saúde no dimensionamento dos cuidados aos pacientes proporcionando medidas de melhoria da qualidade da assistência.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

O CEP/UFU considera o trabalho relevante, com um importante problema de pesquisa a ser respondido. Os critérios estabelecidos na resolução 466/12 estão descrito no protocolo, na qual, os pesquisadores se comprometem a seguir.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Todos os termos estão corretos e a dispensa do TCLE está bem justificada.

**Recomendações:**

Não há.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

De acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS 466/12, o CEP manifesta-se pela aprovação do protocolo de pesquisa proposto.

O protocolo não apresenta problemas de ética nas condutas de pesquisa com seres humanos, nos limites da redação e da metodologia apresentadas.

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Data para entrega de Relatório Parcial ao CEP/UFU: Abril de 2016.

Data para entrega de Relatório Final ao CEP/UFU: Abril de 2017.

**OBS.: O CEP/UFU LEMBRA QUE QUALQUER MUDANÇA NO PROTOCOLO DEVE SER INFORMADA**

**Endereço:** Av. João Naves de Ávila 2121- Bloco "1A", sala 224 - Campus Sta. Mônica

**Bairro:** Santa Mônica

**CEP:** 38.408-144

**UF:** MG

**Município:** UBERLANDIA

**Telefone:** (34)3239-4131

**Fax:** (34)3239-4335

**E-mail:** cep@propp.ufu.br

Continuação do Parecer: 1.084.593

**IMEDIATAMENTE AO CEP PARA FINS DE ANÁLISE E APROVAÇÃO DA MESMA.**

O CEP/UFU lembra que:

- a- segundo a Resolução 466/12, o pesquisador deverá arquivar por 5 anos o relatório da pesquisa e os Termos de Consentimento Livre e Esclarecido, assinados pelo sujeito de pesquisa.
- b- poderá, por escolha aleatória, visitar o pesquisador para conferência do relatório e documentação pertinente ao projeto.
- c- a aprovação do protocolo de pesquisa pelo CEP/UFU dá-se em decorrência do atendimento a Resolução CNS 466/12, não implicando na qualidade científica do mesmo.

Orientações ao pesquisador :

- O sujeito da pesquisa tem a liberdade de recusar-se a participar ou de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma e sem prejuízo ao seu cuidado (Res. CNS 466/12 ) e deve receber uma via original do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, na íntegra, por ele assinado.
- O pesquisador deve desenvolver a pesquisa conforme delineada no protocolo aprovado e descontinuar o estudo somente após análise das razões da descontinuidade pelo CEP que o aprovou (Res. CNS 466/12), aguardando seu parecer, exceto quando perceber risco ou dano não previsto ao sujeito participante ou quando constatar a superioridade de regime oferecido a um dos grupos da pesquisa que requeiram ação imediata.
- O CEP deve ser informado de todos os efeitos adversos ou fatos relevantes que alterem o curso normal do estudo (Res. CNS 466/12). É papel do pesquisador assegurar medidas imediatas adequadas frente a evento adverso grave ocorrido (mesmo que tenha sido em outro centro) e enviar notificação ao CEP e à Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA – junto com seu posicionamento.
- Eventuais modificações ou emendas ao protocolo devem ser apresentadas ao CEP de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas. Em caso de projetos do Grupo I ou II apresentados anteriormente à ANVISA, o pesquisador ou patrocinador deve enviá-las também à mesma, junto com o parecer aprobatório do CEP, para serem juntadas ao protocolo inicial (Res.251/97, item III.2.e).

**Endereço:** Av. João Naves de Ávila 2121- Bloco "1A", sala 224 - Campus Sta. Mônica

**Bairro:** Santa Mônica

**CEP:** 38.408-144

**UF:** MG

**Município:** UBERLANDIA

**Telefone:** (34)3239-4131

**Fax:** (34)3239-4335

**E-mail:** cep@propp.ufu.br

Continuação do Parecer: 1.084.593

UBERLANDIA, 28 de Maio de 2015

---

**Assinado por:**  
**Sandra Terezinha de Farias Furtado**  
**(Coordenador)**

**Endereço:** Av. João Naves de Ávila 2121- Bloco "1A", sala 224 - Campus Sta. Mônica  
**Bairro:** Santa Mônica                           **CEP:** 38.408-144  
**UF:** MG                                   **Município:** UBERLÂNDIA  
**Telefone:** (34)3239-4131                   **Fax:** (34)3239-4335                           **E-mail:** cep@propp.ufu.br