



ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS DA AERONÁUTICA  
CURSO DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS 1/2021

RAISSA MARIA **LAPA**, Cap Med

**Implementação de protocolo para ajuste de ventilação mecânica nos Centros de Terapia Intensiva do Sistema de Saúde da Aeronáutica: oportunidade de melhoria dos indicadores de qualidade hospitalar.**

Rio de Janeiro

2021

ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS DA AERONÁUTICA  
CURSO DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS 1/2021

RAISSA MARIA **LAPA**, Cap Med

**Implementação de protocolo para ajuste de ventilação mecânica nos Centros de Terapia Intensiva do Sistema de Saúde da Aeronáutica: oportunidade de melhoria dos indicadores de qualidade hospitalar.**

Trabalho de conclusão de curso apresentado no Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais da Aeronáutica como requisito parcial para aprovação no Curso de Pós-graduação em Gestão Pública com ênfase em Projetos e Processos.

Área de Concentração: Administração Militar  
Orientador: Maj Med Janiny Rodrigues Silva de Paiva Valente

Rio de Janeiro

2021

RAISSA MARIA **LAPA**, Cap Med

**Implementação de protocolo para ajuste de ventilação mecânica nos Centros de Terapia Intensiva do Sistema de Saúde da Aeronáutica: oportunidade de melhoria dos indicadores de qualidade hospitalar.**

Trabalho de conclusão de curso apresentado no Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais da Aeronáutica.

Aprovado por:

---

**Janiny** Mancini Rodrigues Silva de Paiva Valente – Maj Med  
EAOAR

---

**Israel** Cordeiro Rocha - Maj Eng

Rio de Janeiro

2021

## RESUMO

O Sistema de Saúde da Aeronáutica (SISAU) gerencia grandes instituições hospitalares que lidam com gastos financeiros relevantes. O Centro de Terapia Intensiva (CTI) é um dos setores mais onerosos do hospital e lida com os pacientes mais graves. Um dos recursos mais empregados no CTI é a ventilação mecânica, cujos ajustes são imprescindíveis, tais como os da PEEP (*positive end expiratory pressure*). A utilização de protocolo para ajuste individualizado da PEEP nos CTI da Força Aérea Brasileira (FAB) aumentaria a qualidade dos indicadores hospitalares porque contribuiria para mitigar os danos e efeitos colaterais envolvidos na ventilação mecânica, ou seja, aumentaria a segurança dos pacientes e impactaria na diminuição do tempo de internação hospitalar, o que promoveria redução dos custos financeiros hospitalares. O protocolo para ajuste de PEEP nos CTI da FAB aumentaria a segurança dos pacientes por diminuir os efeitos colaterais do uso da técnica, contribuiria para reduzir a mortalidade dos pacientes ao minorar surgimento de eventos adversos. Protocolos aplicados à beira do leito aprimoram os processos resultando em altas mais precoces com redução de custos para o SISAU. Ao adotar um protocolo que tem respaldo científico e reconhecimento consagrado na literatura mundial, sem envolver incremento no custo, apenas utilizando os recursos humanos já existentes e a gestão dos processos assistenciais, será possível elevar ainda mais o status de excelência do SISAU além de estender a cultura de boas práticas médicas para cada Organização de Saúde da Aeronáutica (OSA).

**Palavras-chave:** Ventilação mecânica. Protocolos assistenciais. Indicadores de qualidade.

## 1 INTRODUÇÃO

Centros de Terapia Intensiva (CTI) são unidades dentro da estrutura hospitalar que dispõem de equipamentos e técnicas complexos e de alto custo financeiro. A ventilação mecânica, um dos recursos mais empregados em CTI, é uma técnica que utiliza equipamentos caros e cujo manuseio seguro requer treinamento e conhecimento científico.

O Sistema de Saúde da Aeronáutica (SISAU) gerencia grandes instituições hospitalares e, sobretudo, atualmente, nos quais a escassez de recursos financeiros é patente, faz-se necessária a busca por ferramentas assistenciais e gerenciais que conduzam à breve e segura recuperação dos pacientes, o que impacta diretamente em menor dispêndio financeiro por parte do SISAU e do próprio usuário.

As instituições hospitalares em todo o mundo vêm se adequando às normas de segurança e qualidade. A implementação de protocolos e suas respectivas ferramentas de controle visam otimizar o uso dos recursos necessários ao manejo de pacientes, sobretudo os mais frágeis e graves. O objetivo, portanto, é evitar as situações em que haja prejuízo humano e financeiro como, por exemplo internações prolongadas e estas não são desejáveis, pois estão associadas a complicações físicas e psicológicas para os pacientes e suas famílias. Além disso, quanto mais tempo o paciente permanece em ambiente hospitalar maiores são os custos financeiros empregados.

A inexistência de protocolos tanto para ajustes quanto para acompanhamento dos pacientes em ventilação mecânica no Centro de Terapia Intensiva do HFAG (Hospital de Força Aérea do Galeão) motivou o interesse em agregar este conhecimento e essa prática ao dia a dia do trabalho das equipes de assistência ao paciente crítico. A utilização de protocolo para ajuste de PEEP (*positive end expiratory pressure*), por exemplo, não requer aquisição de quaisquer insumos, permite que o manejo da ventilação mecânica seja feito de forma segura à beira do leito e envolve todos os profissionais afetos à assistência dos pacientes críticos.

Dessa forma, esse ensaio defende a tese de que a utilização de protocolo para ajuste individualizado da PEEP nos CTI da Força Aérea Brasileira aumenta a qualidade dos indicadores hospitalares porque contribui para mitigar os danos e efeitos colaterais envolvidos na ventilação mecânica, ou seja, aumentaria a segurança

dos pacientes e impactaria na diminuição do tempo de internação hospitalar, o que promoveria redução dos custos financeiros hospitalares.

## 2 INDICADORES DE QUALIDADE E ASSISTÊNCIA À SAÚDE

Os indicadores de qualidade hospitalares advêm de regulamentações nacionais e literatura científica internacional. Eles fornecem informações necessárias e mensuráveis para descrever a assistência à saúde em si bem como as modificações para aprimorar o serviço (SARACENO, 1992).

Segundo a Organização Mundial de Saúde (*World Health Organization – WHO*), indicadores são marcadores da situação da saúde, performance de serviços ou disponibilidade de recursos definidos para permitir a monitorização de objetivos e metas (*WHO*, 2008).

Estudos em hospitais de vários países mostram a associação entre a ocorrência de eventos adversos, incidentes que ocasionam danos aos pacientes (RUNCIMAN, 2009), e o aumento do tempo de permanência, da mortalidade e do gasto hospitalar (RALEIGH, 2008) o que ratifica a necessidade de descrição e monitorização dos processos assistenciais por meio de indicadores.

Estimativas dos países desenvolvidos indicam que pelo menos 5% dos pacientes admitidos em hospitais contraem uma infecção (*WHO*, 2008). No Brasil, pesquisa realizada em três hospitais de ensino do Rio de Janeiro identificou uma incidência de 7,6% de pacientes com eventos adversos, sendo 2/3 destes com eventos adversos evitáveis (MENDES, 2009). Esse contexto incentivou na última década a promoção de diferentes iniciativas para garantir cuidados de saúde mais seguros (ALLEGIANZI, 2007).

Outra meta muito importante para a qualidade de um serviço de saúde é a redução de custos, pois somente a sua contenção permitirá atender o maior número de pessoas (BITTAR, 2000). Além disso, com o controle de gasto pode-se investir em melhorias na estrutura como ampliações, criando ambientes melhores para os enfermos, com novas tecnologias e serviço de ótima qualidade (DA SILVA et al., 2008).

## 2.1 Ajustes de ventilação mecânica e segurança dos pacientes

A utilização de protocolo para ajuste de PEEP nos Centros de Terapia Intensiva da Força Aérea Brasileira aumenta a segurança dos pacientes por diminuir os efeitos colaterais do uso da técnica, como a lesão pulmonar induzida por ventilação mecânica, VILI (*ventilator-induced lung injury*), e contribui para reduzir a mortalidade, pois ao se ajustarem adequadamente os parâmetros, a recuperação tende a ser mais efetiva e eventos como a pneumonia associada à ventilação mecânica (PAV), minorados.

Os indicadores relacionados à qualidade hospitalar são melhorados quando se implementam ferramentas de ajustes de parâmetros ventilatórios à beira do leito. Ajustes inadequados e não controlados dos parâmetros de ventilação mecânica, dentre os quais, fundamentalmente o da PEEP, podem levar ao aumento do tempo de permanência hospitalar e contribuir para o aumento da mortalidade dos pacientes.

A ventilação mecânica *per se* provoca danos pulmonares mesmo em pacientes hígidos. A VILI é um processo inflamatório ligado a hiperdistensão alveolar e ruptura das vias aéreas, bem como estresse por abertura e fechamento cíclicos dos pulmões (NARDELLI *et al.*, 2007).

A VILI e a PAV prolongam o tempo de permanência hospitalar porque perpetuam a necessidade de manter o paciente em respiração artificial enquanto se recuperam do quadro inflamatório pulmonar e sistêmico às custas de maior uso de sedativos, analgésicos e antibióticos.

Cabe ao médico intensivista conhecer as indicações da técnica e o manejo dos parâmetros que são baseados na fisiologia, por exemplo o ajuste da PEEP. Além do médico, o fisioterapeuta e a equipe de enfermagem também estão envolvidos na assistência ao paciente e participam ativamente da execução dos protocolos assistenciais. Quando se fala em protocolo de ajuste de PEEP a equipe assistencial deve saber que quando se ajusta o valor deste parâmetro obtêm-se alvéolos estáveis, reduzindo-se o surgimento de processo inflamatório das vias aéreas. Ventilar pacientes adequadamente contribui para reduzir a mortalidade hospitalar e contribui para aumentar a segurança dos pacientes (COUTO, 2018).

O conhecimento e o manejo individualizado dos parâmetros reduzem os efeitos deletérios da ventilação mecânica. A VILI e a PAV são exemplos de complicações

decorrentes da ventilação mecânica, direta e indireta, respectivamente (FRUTOS-VIVAR, 2004).

A mortalidade dos pacientes críticos internados no CTI está ligada direta e indiretamente ao uso de ventilação mecânica, isto é, quando se reduz a VILI e a PAV também se reduz a mortalidade (CARRILHO, 2006).

Ajustes individualizados da PEEP contribuem para a utilização segura da ventilação mecânica (WANG *et al.*, 2016). Portanto, a utilização de protocolo para ajuste deste parâmetro nos Centros de Terapia Intensiva da Força Aérea Brasileira aumenta a qualidade dos indicadores de performance hospitalar em virtude do aumento de segurança no manejo dos pacientes críticos.

## **2.2 Ajustes de ventilação mecânica e redução de custos hospitalares**

A Força Aérea Brasileira dispõe de Sistema de Saúde próprio, o SISAU, que responde pela gestão de grandes e complexos hospitais em todo o Brasil. Os recursos utilizados são limitados e, em contrapartida, os custos necessários ao fomento deste sistema são elevados. A redução no tempo internação é um dos indicadores de performance utilizados mundialmente nos processos de gestão hospitalar (KULINSKAYA, 2005). Além disso, a participação dos médicos nos processos de implementação de protocolos favorece o gerenciamento dos recursos relacionados a assistência à saúde (WEINER, 2006).

Indicadores de qualidade auxiliam no aumento de segurança dos processos e redução dos custos hospitalares (LAGIOIA *et al.*, 2008). O tempo de permanência e a mortalidade dos pacientes são indicadores importantes e diretamente relacionados ao custo hospitalar.

Ao se utilizarem protocolos gerenciados e assistenciais à beira do leito consegue-se aprimorar os processos resultando em altas mais precoces (SOUSA, 2019). O protocolo para ajuste individualizado de PEEP é fundamental para se conhecer a mecânica ventilatória dos pacientes críticos e auxilia no manejo da ventilação mecânica, representa um dos recursos responsáveis pela maior permanência de pacientes nos Centros de Terapia Intensiva (KAIER, 2019).

O tempo de permanência hospitalar é utilizado como medida de resultado de qualidade da assistência à saúde (BRASEL, 2007). Este indicador é tanto pior quanto maior for a taxa de infecção hospitalar, por exemplo.

As infecções nosocomiais, isto é, aquelas que surgem no ambiente hospitalar, atingem cerca de 10% de pacientes hospitalizados em CTI e constituem marcador de desfecho desfavorável de pacientes criticamente enfermos (NANGINO, 2012).

A utilização de ventilação mecânica é associada ao aumento dos custos da internação, assim, é notória a necessidade de otimização dos processos clínicos. Desse modo, o trabalho da equipe multidisciplinar e os processos de cuidados intensivos precisam ser otimizados (ERSSON *et al.*, 2018).

Portanto, o manejo de pacientes gravemente doentes representa um desafio significativo para os sistemas de saúde, já que se deve buscar a melhor relação entre a qualidade do serviço prestado e menor uso não planejado dos recursos, priorizando a segurança do processo de trabalho (WONG *et al.*, 2010).

O tratamento intensivo prolongado contribui diretamente para o aumento dos custos e utilização de recursos da saúde (OLIVEIRA *et al.*, 2010). O tempo de permanência na UTI pode variar de 2 a 13 dias de acordo com o perfil do paciente, sua gravidade e de fatores clínicos como causa de internação (MEHTA *et al.*, 2012). Porém, o tempo de internação em CTI de pacientes adultos que utilizam ventilação mecânica costuma ser maior, variando geralmente de 7,2 a 13,7 dias de internação, com tempo médio de 10 dias (AZEVEDO, 2013).

A utilização de protocolo para ajuste individualizado da PEEP nos Centros de Terapia Intensiva da Força Aérea Brasileira aumenta a qualidade dos indicadores hospitalares pois contribui para reduzir o tempo de permanência hospitalar, logo, reduzem-se os custos de internação.

### **3 CONCLUSÃO**

A ventilação mecânica é uma das ferramentas mais utilizadas no CTI e deve ter seus ajustes conhecidos pela equipe assistencial, bem como as complicações que podem decorrer do seu uso. Protocolos de ajustes auxiliam neste manejo porque aumentam a segurança dos pacientes em respiração artificial e contribuem para a redução dos custos hospitalares. Atualmente, não são seguidos protocolos de ajustes e ventilação mecânica de forma sistemática e controlada nos CTI da FAB.

A utilização de protocolo para ajuste individualizado da PEEP nos Centros de Terapia Intensiva da Força Aérea Brasileira aumenta a segurança dos pacientes

porque reduz a chance de ocorrência de complicações advindas do uso ventilação mecânica. Como consequência, contribui para redução da mortalidade dos pacientes.

Outra vantagem da utilização do protocolo para ajuste individualizado da PEEP nos Centros de Terapia Intensiva da Força Aérea Brasileira é a redução de custos para o SISAU visto que ocorre redução do tempo de internação hospitalar.

Pelo exposto, conclui-se que a utilização de protocolo para ajuste individualizado da PEEP nos Centros de Terapia Intensiva da Força Aérea Brasileira aumentaria a qualidade dos indicadores hospitalares porque contribuiria para mitigar os danos e efeitos colaterais envolvidos na ventilação mecânica, ou seja, aumentaria a segurança dos pacientes e impactaria na diminuição do tempo de internação hospitalar, o que promoveria redução dos custos financeiros hospitalares.

Ao adotar um protocolo que tem respaldo científico e reconhecimento consagrado na literatura mundial, sem envolver incremento de custo, apenas utilizando os recursos humanos já existentes e a gestão dos processos assistenciais, será possível elevar ainda mais o status de excelência do SISAU além de estender a cultura de boas práticas médicas para cada Organização de Saúde da Aeronáutica (OSA).

## REFERÊNCIAS

ALLEGIANZI, B.; STORR, J.; DZIEKAN, G. The First Global Patient Safety Challenge “Clean Care is Safer Care”: from launch to current progress and achievements. **J Hosp Infect**, Estados Unidos da América, 65, Suppl 2:115-23, 2007. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0195-6701\(07\)60027-9](https://doi.org/10.1016/S0195-6701(07)60027-9)

AZEVEDO, L.C.P.; PARK, M.; SALLUH, J.I.F. Clinical outcomes of patients requiring ventilator support in Brazilian intensive care units: a multicenter, prospective, cohort study. **Crit Care**. Estados Unidos da América;17(2):R63, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/cc12594>

BITTAR, O. J. N. V. Gestão de processos e certificação para qualidade em saúde. **Revista da Associação Médica Brasileira**, São Paulo, v. 46, n. 1, jan./mar., 2000. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-42301999000400013>

BRASEL, K. J. Length of Stay: An Appropriate Quality Measure? **Archives of Surgery**, Estados Unidos da América, v. 142, n. 5, p. 461, 2007. Disponível em: [doi:10.1001/archsurg.142.5.461](https://doi.org/10.1001/archsurg.142.5.461)

CARRILHO, C.M.D.M.; GRION, C.M.C.; CARVALHO, L.M.; GRION, A.S.; MATSUO, T. Pneumonia associada à ventilação mecânica em Unidade de Terapia Intensiva

cirúrgica. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, São Paulo, v. 18, n. 1, p. 38-44, mar, 2006. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-507X2006000100008>

COUTO, S. G.; REIS, P. E. D.; ROCHA, P. R. S. Predictors of mortality in mechanically ventilated patients: an integrative review. **Online braz j nurs**, 16 (4), 486-496, 2018. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=361456643012>

DA SILVA, G. K. O; PORTON, R.A.B; SORATO, K.A.D.L.; MARTINELLO, D. Fatores que influenciam a redução de custos com enfoque no tempo de permanência do paciente em uma instituição hospitalar. **XV Congresso Brasileiro de Custos**. Curitiba, 12 a 14 de novembro de 2008.

ERSSON, A.; BECKMAN, A.; JARL, J.; BORELL, J. Effects of a multifaceted intervention QI program to improve ICU performance. **BMC Health Services Research**, Reino Unido, 18(1):1-11, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12913-018-3648-y>

FRUTOS-VIVAR, F.; NIN, N.; ESTEBAN, A. Epidemiology of acute lung injury and acute respiratory distress syndrome. **Current Opinion in Critical Care**, Espanha, v. 10, n. 1, p. 1–6, 2004.

KAIER, K.; HEISTER, T.; MOTSCHALL, E. Impact of mechanical ventilation on the daily costs of ICU care: a systematic review and meta regression. **Epidemiology and Infection**, Alemanha, v. 147, p. e314, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/S0950268819001900>

KULINSKAYA, E.; KORNBROT, D.; GAO, H. Length of stay as a performance indicator: robust statistical methodology. **IMA Journal of Management Mathematics**, Reino Unido, v. 16, n. 4, p. 369–381, 2005.

LAGIOIA, U.C.T.; FILHO, J.F.R.; FALK, J.A.; LIBONAT, J.J.; LOPES, J. E.G. A gestão por processos gera melhoria de qualidade e redução de custos: o caso da unidade de ortopedia e traumatologia do hospital das clínicas da Universidade Federal de Pernambuco. **Rev. contab. finanç.**, São Paulo, v. 19, n. 48, p. 77-90, 2008. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1519-70772008000300007>

MENDES, W.; MARTINS, M.; ROZENFELD, S. T. C. The assessment of adverse events in hospitals in Brazil. **Int J Qual Health Care**, Reino Unido, 21:279-84, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/intqhc/mzp022>

MEHTA, S.; MEADE, M.; BURRY, L.; MALLICK, R.; KATSIOS, C.; FERGUSON, D. Daily sedation interruption in mechanically ventilated critically ill patients cared for with a sedation protocol. **JAMA**, Estados Unidos da América, 308(19):1985-92, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s13054-016-1405-3>

NANGINO, G.O.; OLIVEIRA, C.D.; CORREIA, P.C.; MACHADO, N.M; DIAS, A.T.B. Impacto financeiro das infecções nosocomiais em unidades de terapia intensiva em hospital filantrópico de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, São Paulo, v. 24, n. 4, p. 357–361, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-507X2012000400011>

NARDELLI, L.M.; GARCIA, C.S.N.B.; PÁSSARO, C.P.; ROCCO, P.R.M. Entendendo os mecanismos determinantes da lesão pulmonar induzida pela ventilação mecânica. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, São Paulo, v. 19, n. 4, p. 469–474, 2007. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-507X2007000400011>

OLIVEIRA, A.B.F.; DIAS, O.M.; MELLO, M.M.; ARAÚJO, S.; DRAGOSAVAC, D.; NUCCI, A.; FALCÃO, A.L.E. Fatores associados à maior mortalidade e tempo de internação prolongado em uma unidade de terapia intensiva de adultos. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, São Paulo, 22(3):250-6. 16, 2010. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-507X2010000300006>

RALEIGH, V.S.; COOPER, J.; BREMNER, S.A.; SCOBIE, S. Patient safety indicators for England from hospital administrative data: case-control analysis and comparison with US data. **BMJ**, Reino Unido, 337:a1702, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1136/bmj.a1702>

RUNCIMAN, W.; HIBBERT, P.; THOMSON, R.; VAN DER SCHAAF, T.; SHERMAN, H.; LEWALLE, P. Towards an International Classification for Patient Safety: key concepts and terms. **Int J Qual Health Care**, Reino Unido, 21:18-26, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/intqhc/mzn057>

SARACENO, B.; LEVAV, I. La Evaluación de Servicios de salud mental en la Comunidad. **Temas de Salud mental en la Comunidad**, Washington, D.C.: OPS/PALTEX n.19:56-77,1992.

SOUSA, P.; MENDES, W. Segurança do paciente: criando organizações de saúde seguras – 2. ed (revista e ampliada), **CDEAD – ENSP - Fiocruz**, Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.7476/9788575416426>

WANG, C.; WANG, X.; CHI, C. Lung ventilation strategies for acute respiratory distress syndrome: a systematic review and network meta-analysis. **Scientific Reports**, China, v. 6, p. 22855, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/srep22855>

WEINER, B., J.; ALEXANDER, J., A.; SHORTELL, S., M. Quality Improvement Implementation and Hospital Performance on Quality Indicators. **Health Services Research**, Estados Unidos da América, v. 41, n. 2, p. 307–334, 2006. Disponível em: doi: 10.1111/j.1475-6773.2005.00483.x

WONG, E.; PARKER, A.; LEUNG, D.G; BRINGHAM, E.; ARBAJE, A. Association of severity of illness and intensive careunit readmission: A systematic review. **Heart and Lung Journal of Critical Care**, Estados Unidos da América ;45(1):3-9, 2016. Disponível em: doi: 10.1016/j.hrtlng.2015.10.040

WORLD HEALTH ORGANIZATION - World Alliance for Patient Safety. Summary of the evidence on patient safety: implications for research. **The Research Priority Setting Working Group of the World Alliance for Patient Safety**. Geneva: World Health Organization; 2008.