

INSTITUTO DE MEDICINA INTEGRAL PROF. FERNANDO
FIGUEIRA-IMIP
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU
MESTRADO PROFISSIONAL EM CUIDADOS INTENSIVOS
ASSOCIADO À RESIDENCIA

**A EFETIVIDADE DA IMPLEMENTAÇÃO DO CICLO PDSA PARA
PREVENÇÃO DA PNEUMONIA ASSOCIADA À VENTILAÇÃO
MECÂNICA EM UMA UTI PEDIÁTRICA**

LAÍS RIBEIRO DO VALLE SALES

RECIFE
SETEMBRO/2024

INSTITUTO DE MEDICINA INTEGRAL PROF. FERNANDO
FIGUEIRA-IMIP
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU
MESTRADO PROFISSIONAL EM CUIDADOS INTENSIVOS
ASSOCIADO À RESIDÊNCIA

**A EFETIVIDADE DA IMPLEMENTAÇÃO DO CICLO PDSA PARA
PREVENÇÃO DA PNEUMONIA ASSOCIADA À VENTILAÇÃO
MECÂNICA EM UMA UTI PEDIÁTRICA**

Dissertação a ser apresentada ao programa de Pós-graduação *Stricto Sensu* do Instituto de Medicina Integral Prof. Fernando Figueira, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Mestre em Cuidados Intensivos.

Mestranda: Laís Ribeiro do Valle Sales

Orientadora: Lívia Barboza de Andrade

Coorientadora: Maria do Carmo Duarte

Linha de Pesquisa: Estudos de gestão, inovação e avaliação interdisciplinar em cuidados intensivos.

RECIFE
SETEMBRO/2024

MESTRANDA: Laís Ribeiro do Valle Sales

Graduada em Fisioterapia pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)
Residente em Fisioterapia Respiratória pelo Instituto de Medicina Integral Prof. Fernando Figueira (IMIP)
Mestranda em Cuidados Intensivos pelo Instituto de Medicina Integral Prof. Fernando Figueira (IMIP)
Telefones: (81) 99647-0697
E-mail: laisrvsales@gmail.com

ORIENTADORA: Lívia Barboza de Andrade

Doutora em Saúde Materno Infantil pelo Instituto de Medicina Integral Prof. Fernando Figueira (IMIP)
Pós-doutorado PPG Ciências Pneumológicas da UFRGS
Docente da Faculdade Pernambucana de Saúde (FPS)
Telefones: (81) 99154-8350
E-mail: ftliviabandrade@gmail.com

CO-ORIENTADORA: Maria do Carmo M. B. Duarte

Doutora em Saúde Materno Infantil pelo Instituto de Medicina Integral Prof. Fernando Figueira (IMIP)
Professora da Pós-graduação em Saúde Materno-Infantil do IMIP
Telefones: (81) 98782-1193
E-mail: mcduarte@gmail.com

COLABORADORES:

Moacir Batista Jucá

Doutor em Saúde Integral pelo Instituto de Medicina Integral Prof. Fernando Figueira (IMIP)

Thaysa Menezes Gama

Doutora em Saúde Integral pelo Instituto de Medicina Integral Prof. Fernando Figueira (IMIP)

IMIP: Rua dos Coelhos, 300, Ilha do Leite, Recife / PE

Instituto de Medicina Integral Professor Fernando Figueira – IMIP
Elaborada por Camila Florencio CRB-4/2295

S163a Sales, Laís Ribeiro do Valle

A efetividade da implementação do ciclo PDSA para prevenção da pneumonia associada à ventilação mecânica em uma UTI pediátrica / Laís Ribeiro do Valle Sales. -- Recife, 2024.
78 f. : il.

Dissertação (Mestrado Profissional em Cuidados Intensivos) – Instituto de Medicina Integral Prof. Fernando Figueira, Recife, 2024.
Orientador: Lívia Barboza de Andrade.
Coorientadora: Maria do Carmo Menezes Bezerra Duarte.

1. Pneumonia associada à ventilação mecânica. 2. Unidade de terapia intensiva pediátrica. 3. Prevenção de doenças. 4. Gestão em saúde. I. Andrade, Lívia Barboza de. II. Duarte, Maria do Carmo Menezes Bezerra. III. Título.

CDD 616.24

RESUMO

Introdução: a pneumonia associada à ventilação mecânica (PAV) é uma infecção que ocorre em pacientes submetidos a, pelo menos, 48 horas de ventilação mecânica (VM) sendo um efeito adverso da mesma e consequência do uso por tempo prolongado desse recurso terapêutico. Essa infecção gera impactos negativos aos pacientes, como o aumento do tempo sob VM; de internação na UTI e hospitalar; além das morbidades, como estenose subglótica e necessidade de traqueostomia e a mortalidade. Na pediatria, apesar de a incidência da PAV variar, seus efeitos adversos são significativos. A PAV é amplamente reconhecida como uma condição prevenível, e a implementação de *bundles* - um conjunto de medidas de boas práticas, com estratégias preventivas tem se mostrado eficaz no controle de infecção. Ferramentas de gestão, como o ciclo Plan, Do, Study, Act (PDSA), são cada vez mais recomendadas para o monitorar eventos em saúde, permitindo a identificação de demandas e a transformação de ideias em ações concretas para resolução de problemas. **Objetivo:** analisar a efetividade da aplicação de um ciclo PDSA no gerenciamento dos casos de pneumonia associada a ventilação mecânica de uma unidade de terapia intensiva pediátrica. **Métodos:** foi realizado um estudo retrospectivo, observacional, na Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica (UTIP). Foram incluídas crianças e adolescentes que estiveram internados na UTIP do hospital, em assistência ventilatória mecânica (AVM) por pelo menos 48h e que foram admitidos nos anos de 2017, 2018, 2019, 2020 e 2021 e excluídos da pesquisa aqueles que não tiverem registro adequado nos bancos de dados gerenciais da unidade de pediatria ou CCIH do referido hospital ou ainda aqueles em que as fichas estão com dados incompletos. Foi analisado o desenvolvimento de um protocolo de prevenção dos casos de PAV, realizado através do ciclo PDSA, cuja meta principal foi reduzir a densidade de incidência da PAV em 7 pontos, aumentar 10% da taxa de efetividade do protocolo de prevenção da doença e aumentar em 20% a adesão ao *bundle*. Além disso, foi realizada reformulação do *bundle* de prevenção a PAV, o mesmo passou a ter oito itens: higienização das mãos antes da manipulação do circuito; paciente com decúbito elevado (30- 45°); medidas de prevenção de extubação não planejada (analisar necessidade de troca ou não da fixação do TOT); higienização da cavidade oral com clorexidina 0,12% a cada 8 horas em crianças acima de 2 anos; aspirar cavidade oral antes de qualquer manipulação do TOT (seja de troca de fixação, tração do TOT ou extubação); remover o condensado do circuito ventilatório a

cada 3 horas, quando paciente em uso de umidificação ativa; vigilância do material ventilatório, que envolve desinfecção do respirador e troca de AMBU® a cada 24 horas, troca de circuito ventilatório, quando sujidade visível ou mau funcionamento; monitorização da pressão de *cuff* a cada 12 horas (manter entre 20 e 30 cmH₂O). Os dados foram resgatados do sistema de gerenciamento de dados da UTIP e comissão de controle de infecção hospitalar. Os critérios diagnósticos da PAV utilizados foram os da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), baseado nos critérios clínicos e radiológicos, nos clínicos, a presença de secreção purulenta ou mudança na quantidade ou aspecto da mesma, febre (>37,8°C), alterações laboratoriais (leucocitose > 12000 cel/mm³ ou leucopenia < 4000 cel/mm³) ou piora da troca gasosa, com queda da relação PaO₂/FiO₂ e necessidade de aumento de parâmetros ventilatórios. Além disso, os pacientes podem ou não ter hemocultura e/ou cultura de secreção traqueal positiva. Os radiológicos, foram considerados presença de infiltrados, consolidação, cavitação ou derrame pleural novos ou progressivos, associados aos critérios clínicos. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa em seres humanos do IMIP, sob Número do Parecer: 5.525.717. As estimativas das percentagens de mudança anual foram obtidas mediante o ajuste de modelos de regressão linear de *Prais-Winsten*, adotando nível de significância de 5%. **Resultados:** foram ventiladas 273 crianças no período do estudo. A densidade de incidência (DI) da PAV apresentou uma tendência decrescente (p = 0,39) e sua variação anual estimada foi de -19%. A DI no ano de 2017 foi de 11,3 e após implementação do ciclo de PDSA em 2021 reduziu para 2,51. A taxa de adesão ao bundle de prevenção da PAV, teve aumentos estimados entre 2017 e 2018: 13,7% (p = 0,007) e entre 2018 e 2019 6.1% (p = 0,006). Suas reduções relativas anuais estimadas foram entre 2019 e 2020: 1.0% (IC95%: -0,9 a 3.0%; p = 0,15) e 2020 e 2021: 7,7% (IC95%: 3,6 a 11,7%; p = 0,01). Foi observada uma tendência crescente entre 2017 e 2021 na taxa de efetividade do protocolo de prevenção (p = 0,41). **Conclusão:** A implementação do ciclo PDSA resultou em uma redução na densidade de incidência da PAV e um aumento a adesão ao *bundle*. Dessa forma, o plano de ação demonstrou influência positiva nos resultados obtidos, impactando a qualidade do atendimento oferecida aos pacientes. Assim, o ciclo do PDSA mostra-se uma ferramenta útil, de baixo custo e reprodutível em nível hospitalar.

Palavras-chave: pneumonia associada à ventilação mecânica; unidade de terapia intensiva pediátrica; prevenção de doenças; gestão em saúde

ABSTRACT

Background: Ventilator-associated pneumonia (VAP) is an infection that occurs in patients undergoing mechanical ventilation (MV) for at least 48 hours, as an adverse effect of MV and a consequence of prolonged use of this therapeutic resource. This infection generates negative impacts on patients, such as increased time under MV, ICU and hospital stays, and morbidity, including subglottic stenosis and tracheostomy, and mortality. In pediatrics, despite varying VAP incidence, its adverse effects are significant. VAP is widely recognized as a preventable condition, and implementing bundles - a set of good practice measures with preventive strategies - has proven effective in controlling infection. Management tools, such as the Plan, Do, Study, Act (PDSA) cycle, are increasingly recommended for monitoring health events, enabling the identification of demands and transforming ideas into concrete actions to resolve problems. **Objective:** to analyze the effectiveness of applying a PDSA cycle in the management of cases of ventilation associated pneumonia in a pediatric intensive care unit. **Methods:** A retrospective, observational study was conducted in the Pediatric Intensive Care Unit (PICU). Children and adolescents admitted to the PICU, undergoing mechanical ventilation for at least 48 hours, between 2017 and 2021, were included. Patients with inadequate records or incomplete data in the pediatric unit's management databases or Hospital Infection Control Committee (CCIH) were excluded. The development of a Ventilator-Associated Pneumonia (VAP) prevention protocol using the Plan-Do-Study-Act (PDSA) cycle was analyzed. The primary goal was to reduce VAP incidence density by 7 points, increase the prevention protocol effectiveness by 10%, and increase bundle adherence by 20%. The VAP prevention bundle was reformulated to include eight items: Hand hygiene before circuit manipulation; patient elevation (30-45°); measures to prevent unplanned extubation; oral hygiene with chlorhexidine 0.12% every 8 hours for children over 2 years; oral aspiration before TOT manipulation; removing condensate from the ventilatory circuit every 3 hours with active humidification; ventilatory material surveillance, including respirator disinfection and AMBU replacement every 24 hours; cuff pressure monitoring every 12 hours (maintaining 20-30 cmH₂O). Data were retrieved from the PICU's data management system and Hospital Infection Control Committee. VAP diagnostic criteria followed the National Health Surveillance Agency (ANVISA) guidelines, based on clinical and radiological criteria. Clinical criteria

included: purulent secretion or changes in quantity/aspect; fever ($>37.8^{\circ}\text{C}$); laboratory changes (leukocytosis $> 12,000$ cells/ mm^3 or leukopenia $< 4,000$ cells/ mm^3); gas exchange deterioration with decreased PaO₂/FiO₂ ratio and increased ventilatory parameters. Radiological criteria included: New or progressive infiltrates, consolidation, cavitation, or pleural effusion. Patients may or may not have had positive blood or tracheal secretion cultures. The study was approved by the IMIP Human Research Ethics Committee, under Opinion Number 5.525.717. Annual percentage change estimates were obtained using Prais-Winsten linear regression models, adopting a 5% significance level.

Results: 273 children were ventilated during the study period. The incidence density (ID) of VAP showed a decreasing trend ($p = 0.39$) and its estimated annual variation was -19%. The DI in 2017 was 11.3 and after implementing the PDSA cycle in 2021 it reduced to 2.51. The adherence rate to the VAP prevention bundle had estimated increases between 2017 and 2018: 13.7% ($p = 0.007$) and between 2018 and 2019 6.1% ($p = 0.006$). Their estimated annual relative reductions were between 2019 and 2020: 1.0% (95%CI: -0.9 to 3.0%; $p = 0.15$) and 2020 and 2021: 7.7% (95%CI: 3.6 to 11, 7%; $p = 0.01$). An increasing trend was observed between 2017 and 2021 in the effectiveness rate of the prevention protocol ($p = 0.41$). **Conclusion:** The implementation of the PDSA cycle resulted in a reduction in VAP incidence density and an increase in adherence to the bundle. In this way, the action plan demonstrated a positive influence on the results obtained, impacting the quality of care offered to patients. The PDSA cycle proved to be a useful, low-cost, and reproducible tool at the hospital level.

Keywords: ventilator-associated pneumonia; pediatric intensive care unit; disease prevention; total quality management

SUMÁRIO

| | |
|--|----|
| 1. INTRODUÇÃO..... | 13 |
| 1.1 Pneumonia associada a ventilação mecânica em pediatria | 13 |
| 1.2 <i>Bundles</i> de prevenção da PAV | 16 |
| 1.3 Ferramentas de gestão e ciclo PDSA..... | 20 |
| 2. OBJETIVOS | 22 |
| 2.1 Objetivo geral | 22 |
| 2.2 Objetivos específicos | 23 |
| 3. MÉTODOS | 23 |
| 3.1 Delineamento e local do estudo..... | 23 |
| 3.2 Período do estudo | 23 |
| 3.3 Tipo de amostragem e tamanho amostral | 24 |
| 3.4 População alvo e critérios de elegibilidade..... | 24 |
| 3.4.1 Critérios de inclusão | 24 |
| 3.4.2 Critérios de exclusão | 24 |
| 3.5 Coleta de dados e procedimentos para captação dos pacientes..... | 24 |
| 3.6 Variáveis do estudo..... | 25 |
| 3.6.1 Variáveis clínicas..... | 25 |
| 3.6.2 Variáveis preditoras..... | 25 |
| 3.6.3 Variáveis de desfecho | 25 |
| 3.7 Descrição das variáveis do estudo | 25 |
| 3.8 Descrição de procedimentos..... | 26 |
| 3.9 Aspectos éticos | 31 |
| 3.10 Análise de dados | 31 |

| | |
|---|----|
| 4. RESULTADOS | 31 |
| 4.1 Artigo científico..... | 33 |
| 4.2 Produto técnico 1 | 59 |
| 4.3 Produto técnico 2..... | 60 |
| 5. CONCLUSÕES | 64 |
| 6. SUGESTÕES E RECOMENDAÇÕES | 64 |
| 6.1 Sugestões para prática clínica..... | 64 |
| 6.2 Sugestões para pesquisas futuras | 64 |
| 7. REFERÊNCIAS | 65 |
| Apêndice 1. Ficha de avaliação | 73 |
| Apêndice 2. Planilha para preenchimento dos dados | 74 |
| Anexo 1. Solicitação de dispensa do termo de consentimento livre e esclarecido | 75 |
| Anexo 2. Parecer substanciado do CEP | 76 |

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária

AVM – Assistência ventilatória mecânica

CCIH – Comissão de controle de infecção hospitalar

CDC – Centro de controle e prevenção de doenças

DI – Densidade de Incidência

PAV – Pneumonia associada à ventilação mecânica

PDSA – *plan, do, study, act*

UTI – Unidade de Terapia Intensiva

UTIP – Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica

VM – Ventilação mecânica

LISTA DE QUADROS, TABELAS E FIGURAS

DISSERTAÇÃO

| | |
|---|----|
| Tabela 1. Descrição das variáveis do estudo | 25 |
| Figura 1. Descrição do ciclo PDSA implementado | 29 |

ARTIGO

| | |
|---|----|
| Tabela 1. Descrição das variáveis nos anos de 2017 a 2021 | 51 |
| Gráfico 1. Densidade de incidência nos anos de 2017 a 2021 | 52 |
| Tabela 2. Variação da densidade de incidência no Hospital avaliado e no estado de Pernambuco notificados pela ANVISA entre os anos de 2017 e 2021..... | 53 |
| Gráfico 2. Variação da densidade de incidência no estado de Pernambuco de acordo com casos notificados pela ANVISA entre os anos de 2017 e 2021 | 54 |
| Gráfico 3. Tempo médio do uso de AVM nos anos de 2017 a 2021 | 55 |
| Gráfico 4. Taxa de adesão ao <i>bundle</i> nos anos de 2017 a 2021 | 56 |
| Gráfico 5. Taxa de efetividade do protocolo de prevenção para PAV entre os anos de 2017 a 2021 | 57 |

1. INTRODUÇÃO

1.1 PNEUMONIA ASSOCIADA A VENTILAÇÃO MECÂNICA EM PEDIATRIA

A ventilação mecânica (VM) é um suporte comum, utilizado no campo da terapia intensiva em pacientes que estão impossibilitados de manter a sua respiração espontânea, visando a melhora do desconforto respiratório e uma adequada troca gasosa. Estima-se que em torno de 30% a 50% das crianças que são internadas em Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica (UTIP) vão necessitar desse suporte de vida (1–3).

A maior parte da população pediátrica apresenta uma retirada ou desmame do suporte ventilatório com sucesso na primeira tentativa, aproximadamente 24% dos pacientes que precisam da VM podem apresentar complicações e prolongar o tempo de necessidade do suporte ventilatório (2). O tempo prolongado da VM está associado a um tempo de internamento na unidade de terapia intensiva (UTI) e hospitalar prolongados, aumento da mortalidade; e esses fatores ocorrem por conta de complicações como a lesão pulmonar induzida pela ventilação mecânica e a pneumonia associada a ventilação mecânica (PAV) (1,2).

A PAV é uma infecção pulmonar que se desenvolve em indivíduos sob assistência ventilatória mecânica (AVM) por pelo menos 48 horas antes do início da infecção. Relata-se que ela afeta em torno de 5 a 40% dos pacientes em AVM por mais de 2 dias, sendo uma das principais causas de infecção hospitalar e a mais comum em pacientes ventilados mecanicamente (4,5). Sua epidemiologia e diagnóstico ainda são controversos e variáveis, o que dificulta a interpretação dos estudos sobre sua prevenção e tratamento (6).

A condição traz inúmeras consequências aos pacientes, como o aumento do tempo sob VM; de internação na UTI e hospitalar; as morbidades, como estenose subglótica e necessidade de traqueostomia e a mortalidade (7,8). Além disso, a infecção possui impacto econômico e gera um aumento dos custos assistenciais. Já foi visto que a PAV é a segunda infecção que mais gera custos, usando cerca de 31,6% dos gastos anuais totais para infecções (5,6).

Por não ter um critério diagnóstico bem determinado, a incidência de PAV em pediatria variável, nas UTIs neonatais e pediátricas a incidência da PAV varia significativamente no mundo (entre 1 a 63 episódios/1.000 dias de ventilação) (9). Foi visto na literatura que, de 155 crianças, entre 3 e 12 anos, ventiladas mecanicamente em média por 7,35 dias, 31,62% desenvolveram a infecção. Além disso, os pacientes com PAV necessitaram de mais tempo internado na UTI e sob AVM (10–12).

Existem diversos fatores de risco descritos na literatura envolvidos no desenvolvimento dessa condição, dentre eles estão: o procedimento de intubação endotraqueal, os fatores que aumentam colonização de bactérias em orofaringe, refluxo gastrointestinal, *cuff* insuflado de forma inadequada, presença de condensados no circuito do ventilador, alimentação enteral, posição supina, imobilização no leito, colocação de sonda nasogástrica, aspiração traqueal e o tempo em AVM (7,13,14).

A despeito dos avanços nos cuidados da assistência relacionada a saúde e da melhor compreensão de seus fatores de risco, a PAV ainda possui alta incidência e mau prognóstico e está associada à aumento de morbidade em pacientes pediátricos (7,15).

Atualmente, os dados de PAV em crianças ainda variam de informações obtidas em pesquisas realizadas na população adulta, já que a definição de PAV em pediatria ainda é subjetiva (9). Seu diagnóstico permanece controverso e envolve a presença concomitante de critérios radiológicos (presença de infiltrados progressivos e

persistentes), laboratoriais (leucocitose ou leucopenia) e clínicos (presença de febre, aspecto da secreção traqueal, declínio da oxigenação, necessidade de vasopressores), sendo os critérios do Centro de Controle e Prevenção de Doenças (CDC) e da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) os mais aceitos e aplicados na população pediátrica (4,9,16,17).

Dessa forma, existem várias recomendações profiláticas, terapêuticas e diagnósticas, disponíveis sobre a prevenção da PAV no público adulto, em contrapartida, na população pediátrica, seus fatores de risco e recomendações não estão bem determinados. Fatores como o uso de inibidor de bomba de prótons, alimentação enteral, e a troca do tubo endotraqueal e mais de quatro dias de intubação foram considerados os fatores de risco mais associados com a PAV em pediatria (18–20)

Na pediatria, os métodos para prevenção da PAV ainda são em sua maioria com qualidade de evidência baixa e moderada, sendo necessários mais estudos para um maior conhecimento sobre o tema (21,22). Assim, sua vigilância e medidas adequadas de prevenção são desafiadoras para os serviços de saúde. Medidas para reduzir a infecção devem ser tomadas e têm se mostrado eficazes, quando são realizadas em conjunto pela equipe multiprofissional de saúde e de forma continuada. O uso de boas práticas pode ser eficaz na redução das taxas da PAV (21–24).

Dentre as medidas de prevenção para PAV pode-se encontrar, a promoção a educação continuada e treinamento da equipe multiprofissional que promove assistência aos pacientes sob AVM. Utilizar um projeto de melhoria contínua, torna a equipe consciente e oferece um cuidado sistemático e qualificado ao paciente (25). Além disso, ações como a implementação de *bundles*, que são medidas tomadas em conjunto, voltadas para prevenção da infecção, fornecimento de *feedbacks* sobre as taxas da infecção e de

quais medidas reduziram sua incidência são usadas e devem ser estimuladas na prevenção da PAV (24).

1.2 BUNDLES DE PREVENÇÃO DA PAV

Os *bundles* são conjuntos de medidas de boas práticas, com estratégias baseadas em ações preventivas de possíveis complicações, que preconizam que a aplicação de intervenções em conjunto é mais eficaz que a implementação de medidas isoladas (19,26). No entanto, esses *bundles* e medidas profiláticas variam entre os estudos, e ainda não são um padrão ouro definido para as das condutas preventivas a serem tomadas (27).

Na pediatria, os estudos frequentemente incluem medidas como: elevação da cabeceira da cama (30° - 45°), avaliação diária da prontidão para extubação, higiene oral, profilaxia de úlcera péptica, ajuste da pressão de *cuff*, retirada de condensado no circuito do ventilador e sua troca na presença de sujidades, higiene das mãos e redução da administração de sedação (23,28). A literatura mostra que os bundles podem impactar de forma positiva na incidência da PAV em UTIP e UTI neonatal. Porém, há ainda insuficiência de evidências válidas e uma alta variabilidade nos elementos incluídos nos bundles, dificultando, assim, a padronização na prática clínica (19,23,29,30).

É sugerido que a implementação de um *bundle* para prevenção da PAV é eficaz na redução dos números de casos da doença. O uso de um *bundle* em uma UTIP, contendo quatro itens: elevação da cabeceira da cama acima de 30°, higiene bucal com clorexidina, manutenção do circuito limpo e sem condensados e interrupção diária da sedação, trouxe uma redução de 6.34 para 2.38 episódios para cada 1000 dias de ventilação após dois anos da sua implementação (30). Outro estudo realizado em UTIP implementou um *bundle* com 5 itens: elevação da cabeceira a pelo menos 30°, protocolo de higiene oral (higiene com clorexidina 0,12% a cada hora e escovação dental com creme padrão a cada 12 horas, uso de tubo endotraqueais com *cuff* quando não houvesse contra-indicação, manutenção

da pressão de *cuff* entre 20 e 30 cmH₂O, troca de circuito se o mesmo estivesse danificado. Após dois anos implementação do *bundle*, a taxa de PAV reduziu em 74,7% (31).

Ainda assim, não se sabe quais medidas tomadas são mais eficazes e quais estratégias podem ser tomadas para aumentar a adesão ao *bundle* (19,30). É importante lembrar que ao selecionar as estratégias que serão incluídas no *bundle*, é necessário levar em consideração sua facilidade de implementação, seu custo e a comprovação científica da medida na prevenção da PAV (32).

Um estudo realizado na Índia, envolvendo 30 enfermeiros de uma UTIP, utilizou questionário e *checklist* para avaliar o conhecimento basal dos mesmos com relação aos cuidados para desenvolvimento da infecção (lavagem de mãos, higiene bucal e aspiração endotraqueal). Após o preenchimento, os profissionais participaram de um processo de formação, contendo palestras, vídeo de apresentação do *bundle* padronizado e uma simulação com manequim, para atuação dos cuidados. Os profissionais foram reavaliados imediatamente após o treinamento e 3 meses depois. Ao reavaliar imediatamente após, houve um aumento significativo no conhecimento e na prática do *bundle* e ao reavaliar 3 meses pós-intervenção, houve uma redução com relação a reavaliação imediata e seguiu maior do que a pré-intervenção. A pesquisa reforça a necessidade de manter a equipe atualizada constantemente para que se tenha um efeito positivo na prática assistencial e de prevenção à doença (33).

Para aplicação eficaz do *bundle* é necessário envolvimento de toda equipe interprofissional, envolvendo educação da mesma, com relação ao preenchimento do *bundle* e à importância da prevenção da infecção. Questionários ou *checklists* podem ser aplicados identificar possíveis lacunas de conhecimento teórico e prático, para então organizar um programa de treinamento eficaz da equipe interprofissional. Para isso, é

necessário que haja a Educação Permanente, gerando além do envolvimento da equipe, o envolvimento da gestão da instituição (25,34).

A Educação Permanente visa auxiliar a formação e qualificação dos profissionais de saúde, procurando transformar as práticas profissionais baseadas nas dificuldades da instituição, sendo possível identificar os déficits e analisar possibilidade de aperfeiçoamento nos cuidados do paciente. Ela é essencial para atualização e capacitação dos profissionais, envolvendo conceitos atualizados, para prática baseada em evidências e treinamento da equipe, pois o processo de trabalho funciona como objeto de transformação, buscando entender o cotidiano dos serviços (25,35).

Na implementação dos *bundles* voltados para prevenção da PAV é importante o acompanhamento contínuo e *feedback* dos desfechos das medidas que estão sendo tomadas, quais estão obtendo sucesso ou necessitam de mudanças, havendo um engajamento entre a instituição e os profissionais (25).

Dentre as medidas aplicadas nos *bundles*, está a troca do circuito do ventilador. Com relação a esta atividade na prevenção da PAV, as evidências sugerem que os circuitos não precisam ser trocados com frequência ou intervalo de tempo definido, a menos que esteja visivelmente sujo. Ao se comparar a troca de circuito uma vez em menor de 7 dias e uma vez por semana, não há diferenças na taxa de PAV. Também é importante esvaziar os condensados do circuito do ventilador e ao fazê-lo, atentar para não drenar em direção ao paciente (21,36).

Outra medida relacionada a prevenção da PAV, é a higiene oral. Incluir medidas abrangentes de cuidado da saúde bucal podem ser benéficas na prevenção da PAV. Medidas de escovação dental, limpeza da língua e aspiração da cavidade oral podem ser incluídas (37). O uso da clorexidina na higiene oral na redução das taxas de PAV não está bem determinado, estudos mostram que sua aplicação não parece ter impacto no

desenvolvimento da infecção, pelo contrário, evidências mostram que pode estar relacionado com aumento de mortalidade. Esta relação ainda precisa ser melhor avaliada (21,38,39).

Dentre as medidas recomendadas para prevenir a PAV em pacientes pediátricos, pode-se ainda citar evitar a intubação e reintubação, quando possível, sabendo que não deve ser adiada intubação desses pacientes quando for indicado e minimizar o tempo de AVM, avaliando a prontidão para extubação. Evitar extubações não programadas, mantendo o ponto de fixação do tubo e as fixações seguras (21). O uso de critérios para definir os pontos de fixação padronizados no setor, determinar qual marca anatômica será usada (lábios, dente, gengiva) e deixá-los registrados assim como manter as fixações seguras, podem ajudar a evitar extubações não planejadas e, conseqüentemente, evita que o paciente passe por um processo de reintubação desnecessário. O uso de um *bundle* para prevenir extubações não planejada pode reduzir em até 24% esse evento adverso (21,40).

Para além do citado, o uso de tubos orotraqueais com *cuff* pode ser usado na pediatria, é dito como seguro quanto a indução de estenose subglótica e pode evitar microaspirações. É necessário manter o *cuff* insuflado de forma que evite vazamentos, e a pressão deve ficar em torno de 20 – 30 mmHg. Essa medida é observada como uma das menos aderidas em estudos, sendo um desafio na prática clínica, já que sofre algumas variações, de acordo com aspiração de secreções, pelo posicionamento do paciente (21,22)

Com relação a redução da sedação em pacientes pediátricos, ainda há controvérsia, esta parece reduzir tempo de AVM e de internamento na UTI, porém, em crianças menores pode estar associada a uma maior taxa de extubação não planejada. A prática de minimizar pode ser mais segura em pacientes mais velhos (21). Já no público adulto, a prática do despertar diário é bem recomendada e está associada a menos dias de internamento, parecendo reduzir os dias sob ventilação mecânica (21,41).

Diante das implicações causadas pela PAV e sabendo que é uma condição clínica que pode ser prevenível, percebe-se a necessidade da equipe interdisciplinar conhecer mais profundamente e estabelecer medidas para gerir e acompanhar os dados desse evento nas unidades de terapia intensivas pediátricas. A literatura mostra que treinamentos com aulas teóricas, implantação de cartazes em UTI, aumentam a adesão dos profissionais de saúde ao *bundle* de prevenção da PAV e o maior envolvimento dos profissionais gera um menor número de novos casos da infecção (7,42,43).

1.3 FERRAMENTAS DE GESTÃO E CICLO PDSA

Alguns estudos relatam que a PAV pode ser considerada um marcador de qualidade assistencial hospitalar. (44) Dessa forma, algumas estratégias gerenciais são sugeridas para melhorar a segurança do paciente e prevenir infecções relacionadas à assistência à saúde, de modo que, medidas profiláticas e ferramentas de gestão podem ser utilizadas na gerência da infecção (45).

A qualidade da assistência no setor de saúde inclui atributos relacionados à excelência profissional, ao uso eficiente dos recursos, à minimização de riscos para o usuário e à alta satisfação do cliente. Para alcançar essa qualidade, é essencial promover uma melhoria contínua no atendimento, utilizando avaliações sistematizadas e indicadores de qualidade para comparar os resultados obtidos. A garantia da qualidade assistencial baseia-se no conceito de "zero defeito", que visa planejar e sistematizar processos para alcançar a excelência (46,47).

A qualidade assistencial deve focar sempre em satisfazer e superar as expectativas do cliente, proporcionando um alto padrão de assistência. Para garantir qualidade nos cuidados de saúde, é necessário implementar alterações nos processos assistenciais, o que envolve intervenções complexas e variadas (48). É necessário ainda que haja

envolvimento total da equipe e, para isso, os profissionais precisam ser motivados e capacitados para melhorar suas condutas. (47).

Para aumentar a eficiência, a produtividade e implementar uma gestão de qualidade, é essencial adotar métodos e ferramentas de qualidade que eliminem problemas e não conformidades, auxiliando na tomada de decisões (47). Essas ferramentas de gestão auxiliam e facilitam o processo de gestão da unidade de saúde, utilizando uma série de elementos, como de qualidade assistencial, epidemiológicos e de custos. Elas fornecem conhecimento sobre as demandas de gerência do setor, ao combinar uma gama de informações armazenadas em bancos de dados. O objetivo dessas ferramentas é analisar os dados e transformá-los em insights significativos para a unidade, possibilitando a resolução de problemas que possam impedir o alto desempenho nos processos de trabalho (49,50).

Dentre alguns métodos e ferramentas de gestão citados, o ciclo PDSA (*plan, do, study, act*) tem o objetivo de transformar uma ideia em ação e associar a ação à aprendizagem, começando com um plano e terminando em uma ação, havendo necessidade de vários ciclos para uma mudança bem sucedida, visando assim, a melhoria contínua. O método PDSA direciona a análise e solução de um determinado problema, contemplando quatro etapas. Em cada fase do ciclo uma série de atividades devem ser realizadas (51,52).

Na área de saúde o método pode ser usado para avaliar mudanças em sistemas complexos, sendo realizado de forma cíclica, de forma que se avalie as intervenções realizadas, garantindo um *feedback* e o desenvolvimento de ações resolutivas para os problemas presentes. Através do ciclo e avaliação do impacto da ação realizada, pode ser promovido o aprendizado (48).

As etapas do ciclo PDSA são:

- Planejamento (*Plan*), onde é feita análise do problema e suas causas-raiz, são estabelecidas as metas a serem alcançadas, é desenhado o plano de ação, que será o modo em que os objetivos traçados serão atingidos. Além disso, é organizado um plano para as coletas dos dados que serão avaliados posteriormente
- Execução (*Do*), nesta fase são realizados treinamentos com a equipe baseados no planejamento proposto na fase anterior e envolve a execução do plano de ação. Também se inicia a análise dos dados, documentando informações que serão importantes para avaliar o sucesso ou não do plano.
- Verificação (*Study*), que é a verificação dos dados coletados e resultados alcançados, podendo ser comparados com as previsões. É avaliado se o que vem sendo feito está de acordo com o planejado ou se existem falhas no processo.
- Ação (*Act*), que é a última fase, na qual, são realizadas as ações corretivas. Se o planejamento realizado der certo, deve ser implementado e padronizado, caso contrário, deve ser identificado quais mudanças necessárias no plano e serão feitas ações corretivas das inadequações, para reimplantar o ciclo. Assim, o ciclo torna cada vez melhor o sistema de trabalho (51).

Foi considerado que a implementação do ciclo PDSA na prevenção da PAV pode facilitar a identificar os problemas e gerar integração e discussão entre a equipe multiprofissional. Assim, o ciclo pode gerar uma melhoria na qualidade do cuidado aos pacientes, por permitir um avanço nos cuidados (53).

2. OBJETIVOS

2.1 GERAL

Analisar a efetividade da aplicação de um ciclo de PDSA no gerenciamento dos casos de PAV de uma unidade de terapia intensiva pediátrica da rede privada de alta complexidade da cidade do Recife.

2.2 ESPECÍFICOS

- Avaliar a taxa de efetividade do protocolo de prevenção antes e após a aplicação do PDSA;
- Avaliar a taxa de adesão ao *bundle* de PAV antes e após a aplicação do PDSA;
- Descrever o *bundle* de prevenção para PAV no setor;
- Descrever as etapas do ciclo do PDSA;
- Comparar a densidade de incidência no hospital estudado com a densidade de incidência registrada no estado de Pernambuco nos anos do estudo.

3. MÉTODOS

3.1 Delineamento e local do estudo

Trata-se de um estudo observacional retrospectivo, que foi realizado através de informações do banco de dados gerenciais da Comissão de Controle de Infecção Hospitalar (CCIH) da Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica (UTIP) do Hospital Esperança Recife (Rede Do'R, São Luiz). A referida UTIP dispõe de 10 leitos que recebem pacientes clínicos e cirúrgicos. É um hospital privado, referência em média e alta complexidade que possui certificação de qualidade com padrão internacional (Qmentum diamante).

3.2 Período do estudo

O estudo foi realizado no período de dezembro de 2021 a setembro de 2023. Os dados utilizados na pesquisa foram dos anos de 2017 a 2021.

3.3 Tipo de amostragem e tamanho amostral

A pesquisa foi composta por todos os pacientes pediátricos de ambos os sexos ventilados mecanicamente que foram atendidos no setor de terapia intensiva de 2017 a 2021, de acordo com os critérios de inclusão e exclusão. A amostra foi não probabilística e os dados coletados de forma consecutiva.

3.4 População alvo e critérios de elegibilidade

A população alvo foi formada por crianças e adolescentes (de até 16 anos) submetidos à pelo menos 48h de AVM nos anos de 2017 a 2021

3.4.1 Critérios de inclusão

Foram incluídas no estudo crianças e adolescentes que estiveram internados na UTIP do hospital, em AVM por pelo menos 48h e que foram admitidos nos anos de 2017, 2018, 2019, 2020 e 2021.

3.4.2 Critérios de exclusão

Foram excluídos da pesquisa aqueles que não tiverem registro adequado nos bancos de dados gerenciais da unidade de pediatria ou CCIH do referido hospital ou ainda aqueles em que as fichas estivessem com dados incompletos.

3.5 Coleta de dados e procedimentos para captação dos pacientes

Os dados utilizados foram resgatados do sistema de gerenciamento de dados nos setores da UTIP e comissão de controle de infecção hospitalar (CCIH) do referido hospital. Foi realizada uma busca nos registros de análises críticas da UTIP do hospital nos anos de 2017, 2018, 2019, 2020 e 2021 de todos os casos de PAV notificados pela CCIH. As informações foram registradas inicialmente na ficha de avaliação própria

(Apêndice 1), a qual continha as variáveis do estudo. Depois, os dados foram anotados em uma tabela gerada no *Excel* (Apêndice 2), dividindo cada variável por ano.

Os critérios para diagnóstico da PAV utilizados foram de acordo com os critérios da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), baseado na clínica do paciente e na imagem radiológica. Nos critérios clínicos podem ser vistos a presença de secreção purulenta ou mudança na quantidade ou aspecto da mesma, febre ($>37,8^{\circ}\text{C}$), alterações laboratoriais (leucocitose $> 12000 \text{ cel/mm}^3$ ou leucopenia $< 4000 \text{ cel/mm}^3$) ou piora da troca gasosa, com queda da relação $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ e necessidade de aumento de parâmetros ventilatórios. Além disso, os pacientes podem ou não ter hemocultura e/ou cultura de secreção traqueal positiva. Com relação aos critérios radiológicos, foram considerados presença de infiltrados, consolidação, cavitação ou derrame pleural novos ou progressivos, associados aos critérios clínicos. O diagnóstico final de PAV foi realizado em reunião mensal de consenso pelo médico responsável da UTIP, da CCIH e rotinas da enfermagem e fisioterapia responsáveis pelo setor seguindo padrão da unidade (17).

3.6 Variáveis do estudo

3.6.1 Variáveis clínicas

- Taxa de utilização de AVM

3.6.2 Variáveis preditoras

- Pacientes sob AVM por no mínimo 48h
- Taxa de adesão ao *bundle*
- Número de casos de PAV ocorridos de 2017 a 2021

3.6.3 Variáveis de desfecho

- Taxa de PAV no setor (densidade de incidência)

3.7 Descrição das variáveis do estudo

Tabela 1. Descrição das variáveis do estudo

| VARIÁVEIS | DEFINIÇÃO |
|---|--|
| Taxa de utilização de AVM | Variável numérica, discreta. Relata a relação do número de pacientes que foram submetidos a AVM com o número de pacientes admitidos na UTI (54). |
| Pacientes sob AVM por no mínimo 48h | Número de pacientes internados na UTIP no período do estudo e ficaram submetidos a AVM por pelo menos 48h no período do estudo. Variável numérica contínua coletada através dos dados de gestão do hospital. |
| Taxa de adesão ao <i>bundle</i> | Relação entre número de vezes que o <i>bundle</i> foi preenchido com o número de vezes que deveria ter sido preenchido. Variável numérica, discreta (54,55). |
| Número de casos de PAV ocorridos de 2017 a 2021 | Número total de casos de PAV ocorridos no período do estudo. Variável numérica discreta. |
| Taxa de PAV no setor (densidade de incidência) | Frequência de novos casos de PAV em cada ano com relação ao número de pacientes submetidos a AVM por mais de 48h (população exposta) (54,56). |

3.8 Descrição de procedimentos

Foi analisado o desenvolvimento do protocolo de prevenção e controle dos casos de PAV nessa unidade hospitalar através do desempenho do método de gerenciamento de dados PDSA que foi iniciado em 2017 e os dados foram avaliados até o ano de 2021. Foram registradas e analisadas todas as ações realizadas pela equipe multidisciplinar.

Na primeira fase, *PLAN*, foi realizada a identificação do problema, através de reuniões com a equipe da CCIH e da UTIP. Foi realizada uma avaliação das notificações

dos casos de PAV registrados no ano de 2017. Também foram estabelecidas as metas, as quais seriam: diminuir em 7 pontos a densidade de incidência (DI) da PAV, aumentar 10% da taxa de efetividade do protocolo de prevenção da doença e aumentar em 20% a adesão ao *bundle*. A análise do fenômeno aconteceu através de tempestades de ideias em reuniões com a gerência médica e a fisioterapia e da equipe da CCIH com a fisioterapia. Além da tempestade de ideias, foi realizada uma revisão da literatura para analisar os casos de PAV em pediatria encontrados na literatura, quais medidas estavam sendo tomadas na prevenção desses casos e reformular o *bundle*.

Após, foi formulado o plano de ação: ocorreu a inclusão da equipe de fisioterapia no processo, encontros da fisioterapia com a CCIH, para interação e ajustes no plano de ação, o acontecimento de reuniões mensais da gerência da UTIP com a CCIH para discussão dos casos, apresentação de um *feedback* dos indicadores para equipe junto com discussão de medidas preventivas; visitas beira leito de forma aleatória para detectar possíveis não conformidades. Além disso, no plano de ação foi reformulado o *bundle*, o que incluiu maior supervisão do decúbito adequado entre 30-45° (3x/dia); reforço nas medidas de prevenção de extubação acidental, com relação ao condensados do circuito, devem ser removidos e, para reduzi-los, uso da umidificação passiva – filtros HME em crianças a partir de 5kg, incluído a aspiração da cavidade oral antes de qualquer manipulação da via aérea artificial e o *bundle* deve ser atualizado 2x/dia pela equipe da fisioterapia.

O *bundle* proposto continha oito itens a serem assinaladas as opções conforme, não conforme ou não se aplica. Foi necessário preencher em todos os pacientes que foram submetidos a AVM por pelo menos 24h. Os itens eram: higienização das mãos antes da manipulação do circuito; paciente com decúbito elevado (30- 45°); medidas de prevenção de extubação não planejada (analisar necessidade de troca ou não da fixação do TOT);

higienização da cavidade oral com clorexidina 0,12% a cada 8 horas em crianças acima de 2 anos; aspirar cavidade oral antes de qualquer manipulação do TOT (seja de troca de fixação, tração do TOT ou extubação); remover o condensado do circuito ventilatório a cada 3 horas, quando paciente em uso de umidificação ativa; vigilância do material ventilatório, que envolve desinfecção do respirador e troca de AMBU® a cada 24 horas, troca de circuito ventilatório, quando sujidade visível ou mau funcionamento; monitorização da pressão de *cuff* a cada 12 horas (manter entre 20 e 30 cmH₂O). Foi analisado se o *bundle* era preenchido pelo menos 2x ao dia em todo paciente ventilado mecanicamente por pelo menos 48h.

Na segunda fase do ciclo, *DO*, foi apresentada uma aula, a qual continha informações sobre a importância das medidas preventivas da PAV, reafirmando os efeitos adversos da infecção para o paciente e para a instituição e a importância da sua vigilância para toda a equipe da UITP. Além disso, foram realizados treinamentos com toda equipe multiprofissional (100% da equipe de fisioterapia, 100% da equipe de enfermagem e continuamente na equipe dos técnicos de enfermagem), antes da execução do plano de ação. O treinamento ocorreu principalmente para familiarizar a equipe com as mudanças que ocorreram no *bundle*. Sendo relatada a importância do registro do decúbito 3 vezes ao dia (manhã, tarde e noite), devendo anotar em um relógio no leito do paciente, no prontuário e no *bundle*. O preenchimento do *bundle* ficou a cargo da equipe de fisioterapia, que deveria marcar as atividades conformes ou não conformes duas vezes ao dia. A equipe da CCIH ficou responsável por fazer o monitoramento do preenchimento ou não do *bundle*.

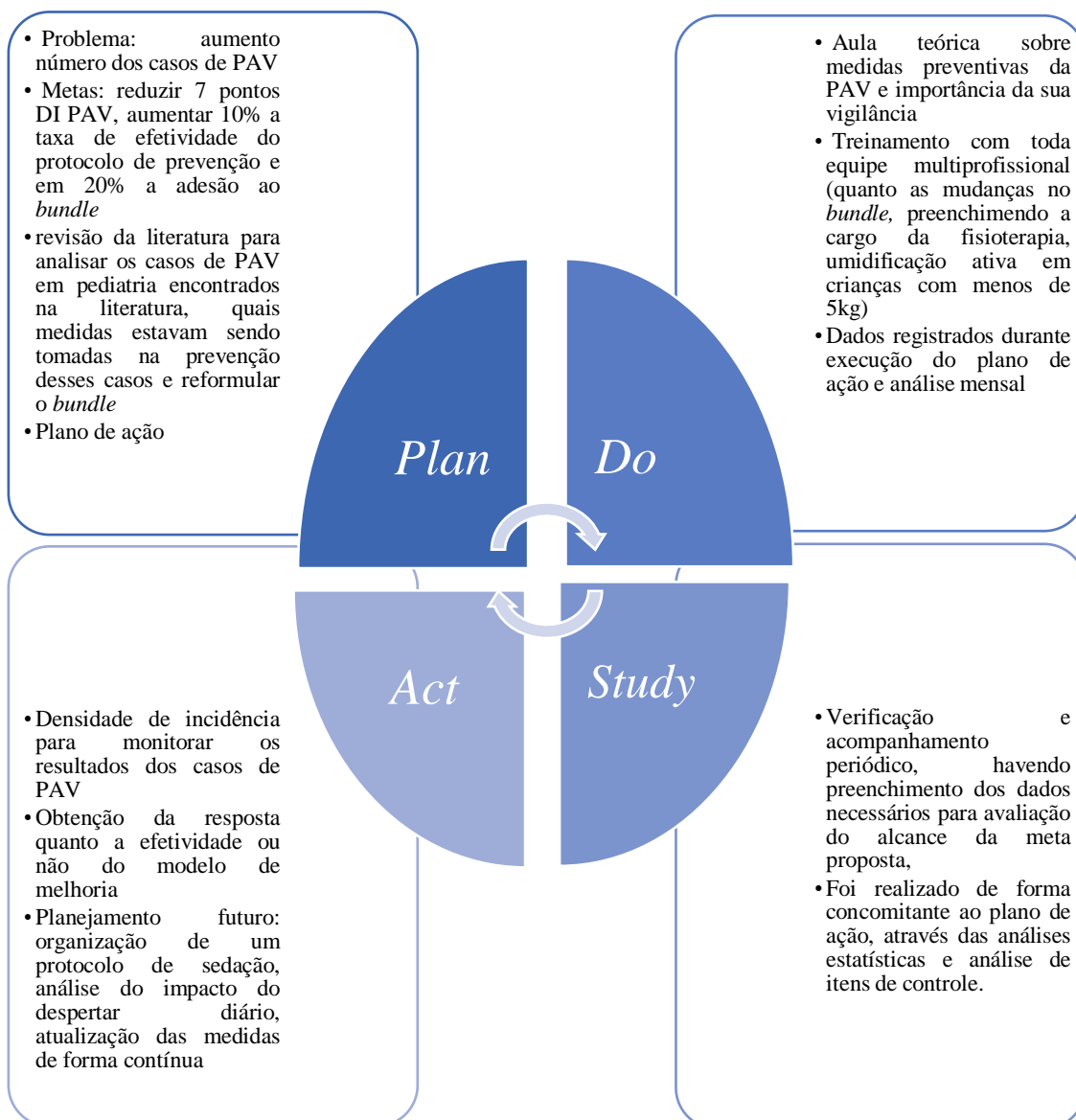
Também foi feito treinamento com relação a umidificação ativa e o uso do filtro HME, reforçando o uso do filtro em crianças com mais de 5kg. E durante a execução do plano de ação, todos os dados foram registrados e analisados mensalmente pela equipe

médica, da CCIH, fisioterapia e enfermagem. Dessa forma, essa etapa pode alimentar a próxima fase, para verificação dos resultados. Foram realizadas auditorias internas periódicas que analisaram as ações e eram sempre feitos lembretes do preenchimento correto do *bundle*.

A terceira fase do ciclo, *STUDY*, foi a verificação e acompanhamento periódico, havendo preenchimento dos dados necessários para avaliação do alcance da meta proposta, para poder, posteriormente, avaliar se o plano de ação foi eficaz ou não e avaliar a necessidade de novas medidas. Foi realizado de forma concomitante ao plano de ação, através das análises estatísticas e análise de itens de controle.

Na quarta e última fase, *ACT* para monitorar os resultados dos casos de PAV, foi utilizada a densidade de incidência (DI), resgatado dos indicadores da equipe de CCIH. A DI é feita pela fórmula em que o numerador é o número de novos casos de PAV no período da vigilância e o denominador é o número de pacientes em ventilação mecânica/dia no ano de vigilância multiplicado por mil. Assim, pode-se obter uma resposta quanto a efetividade ou não do modelo de melhoria, analisando se as medidas propostas devem ser implementadas ou se é necessário um novo ciclo, com alterações nas intervenções anteriores. Além disso, um planejamento futuro do hospital para prevenção da PAV envolve a organização de um protocolo de sedação, análise do impacto do despertar diário, atualização das medidas de forma contínua e atualização da equipe médica quanto ao procedimento de intubação.

Figura 1. Descrição do ciclo PDSA implementado



3.9 Aspectos éticos

O projeto foi submetido ao Comitê de Ética em pesquisa envolvendo seres humanos do IMIP e só iniciou após aprovação. Foi aprovado sob Número do Parecer: 5.525.717 e CAAE: 60359522.6.00005201. Foi solicitado a dispensa do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Anexo 1), visto que todos os participantes envolvidos não estão mais na unidade ou podem ter evoluído para óbito. Os pesquisadores declaram não haver conflitos de interesse, não recebem e não receberam nenhum benefício de empresas ou indústria farmacêutica ou de equipamentos.

3.10 Análise de dados

Dois digitadores independentes alimentaram o banco de dados em planilha Excel com os formulários, de modo a possibilitar a checagem dos dados introduzidos. Valores incongruentes foram checados e corrigidos conforme o formulário original.

As estimativas das percentagens de mudança anual foram obtidas mediante o ajuste de modelos de regressão linear de Prais-Winsten, que leva em consideração a autocorrelação presente em dados obtidos sequencialmente no tempo. Em todos os testes estatísticos realizados, foi adotado o nível de significância de 5%. O software utilizado foi o STATA 12.1SE.

4. RESULTADOS

Os resultados dessa dissertação foram um produto técnico e um artigo científico.

Artigo científico: O artigo intitulado “A implementação do ciclo PDSA na prevenção da pneumonia associada a ventilação mecânica em uma Unidade de Terapia Intensiva pediátrica” foi submetido à Critical Care Science, revista com categoria B1, na área de medicina 2.

Produto técnico: reformulação do *bundle* de prevenção da PAV baseado nas evidências atualizadas. Durante o mestrado foi avaliado e atualizado o bundle de prevenção da Pneumonia Associada à Ventilação Mecânica do Hospital Esperança Recife. Após a revisão de literatura e comparando com os itens utilizados, o *bundle* foi reformulado e passou a conter seis itens: higienização das mãos antes e após manipulação do circuito; decúbito elevado entre 30° e 45°, prevenção de extubação acidental (ponto de referência anatômico padronizado – comissura labial), aspiração de cavidade oral antes da manipulação no TOT ou mudança de decúbito, retirar condensados no circuito (troca só em caso de defeito ou sujidade), monitorização da pressão de *cuff* a cada 24h. Dessa forma, o *bundle* esteve mais atualizado, de acordo com os novos estudos além de prático e factível de acordo com a realidade do serviço. Foi realizado um novo treinamento com a equipe interprofissional, onde foi reforçada a importância das medidas preventivas da PAV, importância do preenchimento do *bundle* e da necessidade da conformidade dos itens e explicadas as mudanças implementadas. O preenchimento do mesmo seguiu sendo função da equipe da fisioterapia.

Produto técnico: Foi escrito um capítulo intitulado “Gestão de qualidade em saúde – visão da fisioterapia em neonatologia” para o livro “ Fisioterapia Neonatal – evidências e boas práticas”.

Título do artigo

A efetividade da implementação do ciclo PDSA na prevenção dos casos de Pneumonia Associada a ventilação mecânica em uma Unidade de Terapia Intensiva pediátrica

RESUMO

Objetivo: analisar a efetividade da aplicação de um ciclo de *Plan, Do, Study, Act* (PDSA) no gerenciamento dos casos de pneumonia associada a ventilação mecânica de uma unidade de terapia intensiva pediátrica. **Métodos:** Foi realizado um estudo retrospectivo, observacional, na Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica (UTIP), composto por crianças ventiladas mecanicamente, por no mínimo 48h, de 2017 a 2021. Foi analisado o desenvolvimento do protocolo de prevenção dos casos de PAV através do desempenho do método de gerenciamento de dados PDSA. Os dados foram resgatados do sistema de gerenciamento de dados nos setores específicos e comissão de controle de infecção hospitalar. As estimativas das percentagens de mudança anual foram obtidas mediante o ajuste de modelos de regressão linear de Prais-Winsten. **Resultados:** Foram ventiladas de forma invasiva 273 crianças no período do estudo, a densidade de incidência apresentou uma tendência decrescente ($p = 0,39$) e variação anual estimada foi de -19%. No ano de 2017 foi de 11,3 e depois, em 2021 foi 2,51. A taxa de adesão ao bundle de prevenção da PAV, teve aumentos estimados entre 2017 e 2018: 13,7% ($p = 0,007$) e entre 2018 e 2019 6,1% ($p = 0,006$). Suas reduções relativas anuais estimadas foram entre 2019 e 2020: 1,0% (IC95%: -0,9 a 3,0%; $p = 0,15$) e 2020 e 2021: 7,7% (IC95%: 3,6 a 11,7%; $p = 0,01$). Foi observada uma tendência crescente entre 2017 e 2021 na taxa de efetividade do protocolo de prevenção ($p = 0,41$). **Conclusão:** A implementação do ciclo PDSA, trouxe uma redução na densidade de incidência da PAV, que se manteve abaixo da meta prevista pelo serviço na maior parte dos anos subsequentes a implementação.

PALAVRAS-CHAVE: pneumonia associada à ventilação mecânica; unidade de terapia intensiva pediátrica; prevenção de doenças; gestão de qualidade

Título do artigo

A implementação do ciclo PDSA na prevenção dos casos de Pneumonia Associada a ventilação mecânica em uma Unidade de Terapia intensiva pediátrica

Nome dos Autores: Laís Ribeiro do Valle Sales (Mestranda; ORCID: 0000-0002-4330-9986); Maria do Carmo M. B Duarte (PhD; ORCID: 0000-0003-3417-1476), Moacir Batista Jucá (PhD; ORCID: 0000-0003-3741-4197), Thaysa Menezes Gama (PhD; ORCID: 0000-0001-7525-9445), Livia Barboza Andrade (PhD; ORCID: 0000-0002-5647-1835)

Afiliação dos autores: Instituto de Medicina Integral Prof. Fernando Figueira (IMIP)

Autor de correspondência: Laís Ribeiro do Valle Sales; Telefones: (81) 99647-0697; E-mail: laisrvsales@gmail.com;

Instituição responsável pelo envio do artigo e ano: Instituto de Medicina Integral Prof. Fernando Figueira; 2024

Fonte de financiamento: Financiamento próprio dos autores

Declaração de conflito de interesse: os autores declaram não possuir nenhum conflito de interesse

Instrução de contribuição dos autores:

Laís Ribeiro do Valle Sales (autor principal);

Maria do Carmo M. B. Duarte (co-autor e colaborador da pesquisa);

Moacir Batista Jucá (co-autor e colaborador da pesquisa);

Thaysa Menezes Gama (co-autor e colaborador da pesquisa);

Livia Barboza de Andrade (orientadora e co-autora)

INTRODUÇÃO

A pneumonia associada a ventilação mecânica (PAV) é uma infecção pulmonar que ocorre em indivíduos sob assistência ventilatória mecânica invasiva (AVM) por pelo menos 48 horas. É relatado que até 40% dos pacientes sob AVM podem desenvolver essa condição (1,2), que traz uma série de consequências aos pacientes como o aumento do tempo sob AVM, de internação na unidade de terapia intensiva (UTI) e hospitalar e da taxa de mortalidade e para a instituição, aumentando os custos hospitalares (3,4).

Diversos fatores de risco são descritos na literatura como envolvidos para o desenvolvimento da PAV, dentre eles, estão: o procedimento de intubação endotraqueal, fatores que aumentam colonização de bactérias em orofaringe, refluxo gastrointestinal, *cuff* insuflado de forma inadequada, presença de condensados no circuito do ventilador, alimentação enteral, posição supina, imobilização no leito, colocação de sonda nasogástrica, aspiração traqueal e quanto maior o tempo em AVM (5–7).

Para a população adulta, existem recomendações profiláticas, terapêuticas e diagnósticas, porém, na pediatria os fatores de risco e recomendações não estão bem determinados. Já foi demonstrado que a PAV é uma condição prevenível e que a implementação de *bundles*, pode conter a infecção. Os *bundles* são o conjunto de medidas de boas práticas, com ações preventivas, que preconizam que a aplicação de intervenções em conjunto é mais eficaz que medidas isoladas (8–10). Em crianças, medidas como: evitar intubação, minimizar tempo de AVM, tomar medidas que evitem extubação não programada, evitar sobrecarga hídrica, cuidados com higiene bucal, elevar a cabeceira da cama 30 a 45°, retirar condensados do circuito da AVM e só trocá-los quando apresentar sujidade visível ou mal funcionamento, tubo orotraqueal com *cuff*, com pressões em torno de 20 a 30mmHg e a aspiração da cavidade oral antes da mudança de posicionamento são preconizadas para serem incluídas nos *bundles* (11).

Sabendo das complicações causadas pela PAV e que é uma condição prevenível, é importante gerir a doença, para reduzir sua incidência. Ferramentas de gestão podem auxiliar no controle da infecção, dentre elas, o ciclo PDSA (*plan, do, study, act*), composto por quatro etapas: planejar, fazer, checar e atuar, visa transformar uma ideia em ação, solucionando um determinado problema, através de ações corretivas que deverão ser sempre monitoradas. É um método que pode ajudar no controle dos casos de PAV em longo prazo (11–13).

O objetivo do presente estudo foi analisar a efetividade da aplicação de um ciclo de PDSA no gerenciamento dos casos de PAV de uma unidade de terapia intensiva pediátrica num serviço privado de alta complexidade.

MÉTODOS

Delineamento do estudo

Foi realizado um estudo retrospectivo, observacional, na Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica (UTIP) de um Hospital privado de alta complexidade com certificação internacional (Qmentum diamante).

População do estudo

A pesquisa foi composta por todas as crianças ventiladas mecanicamente, por no mínimo 48h, atendidas na unidade de terapia intensiva pediátrica de 2017 a 2021. Foram excluídas aqueles que não tiverem registro adequado nos bancos de dados gerenciais da unidade de pediatria ou no setor de controle de infecção hospitalar do referido hospital. A amostra foi não probabilística e os dados coletados de todos os pacientes de forma consecutiva.

Procedimentos

Os dados utilizados foram resgatados do sistema de gerenciamento de dados nos setores da UTIP e comissão de controle de infecção hospitalar (CCIH), sendo realizada uma busca nos registros de análises críticas da UTIP do hospital nos anos de 2017 a 2021 de todos os casos de PAV notificados. As informações foram registradas inicialmente na ficha de avaliação própria, a qual continha as variáveis estudadas: número de casos de PAV, taxa de utilização de AVM, número de expostos a AVM, taxa de efetividade do protocolo de prevenção da PAV, taxa de adesão ao *bundle*, densidade de incidência da PAV e a meta de Rede D’oR. Depois, os dados foram anotados em uma tabela gerada no *Excel*, dividindo cada variável por ano.

Os critérios para diagnóstico da PAV estavam de acordo com os critérios utilizados pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), onde o paciente deve estar no mínimo dois dias em AVM; com dois ou mais exames de imagem seriados com achados progressivos e persistentes ou novos, com pelo menos um dos sinais ou sintomas de febre ($>37,8^{\circ}\text{C}$) ou alterações laboratoriais (leucocitose $> 12000 \text{ cel/mm}^3$ ou leucopenia $< 4000 \text{ cel/mm}^3$); apresentar dois dos sinais e sintomas entre a presença de secreção purulenta ou mudança na quantidade ou aspecto da mesma, piora da troca gasosa, com queda da relação $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ e necessidade de aumento de parâmetros ventilatórios ou piora da ausculta respiratória, com roncos e estertores. A infecção poderia ser determinada microbiologicamente, quando associado aos critérios citados, há a hemocultura positiva, sem outro foco de infecção ou cultura positiva da secreção pulmonar (14).

Foi analisado o desenvolvimento do protocolo de prevenção e controle dos casos de PAV nessa unidade hospitalar através do desempenho do método de gerenciamento de dados PDSA que foi iniciado em 2017. Foram registradas e analisadas todas as ações

realizadas pela equipe interdisciplinar composta por médicos, fisioterapeutas e enfermeiros.

Na primeira fase, *PLAN*, foi realizada a identificação do problema, através de reuniões com a equipe da CCIH e da UTIP através de uma avaliação das notificações dos casos de PAV registrados no ano de 2017. Também foram estabelecidas metas: diminuir em sete pontos a densidade de incidência da PAV, aumentar 10% da taxa de efetividade do protocolo de prevenção da doença e aumentar em 20% a adesão ao *bundle*.

Após, foi formulado o plano de ação: ocorreu a inclusão da equipe de fisioterapia no processo, encontros da equipe com a CCIH para interação e ajustes no plano de ação, reuniões mensais da gerência da UTIP com a CCIH para discussão dos casos, apresentação de um *feedback* dos indicadores para equipe geral junto com discussão de medidas preventivas; visitas beira leito de forma aleatória para detectar possíveis não conformidades.

Além disso, o *bundle* de prevenção de PAV foi reformulado com oito itens a serem assinaladas as opções: conforme, não conforme ou não se aplica, sendo necessário preencher em todos os pacientes que foram submetidos a AVM por pelo menos 24h. Os itens são: higienização das mão antes da manipulação do circuito; paciente com decúbito elevado (30- 45°); medidas de prevenção de extubação não planejada (analisar necessidade de troca da fixação do tubo endotraqueal - TOT); higienização da cavidade oral com clorexidina 0,12% a cada 8 horas em crianças acima de 2 anos; aspirar cavidade oral antes de qualquer manipulação do TOT (seja de troca de fixação, tração do TOT ou extubação); remover o condensado do circuito ventilatório a cada 3 horas, quando paciente em uso de umidificação ativa; vigilância do material ventilatório, como desinfecção do ventilador, troca de circuito ventilatório quando sujidade visível ou mau funcionamento; monitorização da pressão de *cuff* a cada 12 horas (manter entre 20 e 30

cmH₂O). Foi analisado se o *bundle* era preenchido pelo menos duas vezes ao dia em todo paciente ventilado mecanicamente por pelo menos 24 horas.

Na segunda fase do ciclo, *DO*, foi apresentada uma exposição sobre a importância das medidas preventivas da PAV e de sua vigilância para toda a equipe da UTIP. Também foram realizados treinamentos com a equipe interprofissional (100% das equipes de fisioterapia, enfermagem e técnicos de enfermagem), antes da execução do plano de ação. O treinamento ocorreu para familiarizar a equipe com as mudanças que ocorreram no *bundle* e seu preenchimento ficou a cargo da equipe de fisioterapia durante duas vezes ao dia. A equipe da CCIH ficou responsável por fazer o monitoramento do preenchimento e a análise das conformidades do *bundle*.

Também foi realizado um treinamento sobre a umidificação ativa e o uso do filtro na AVM, reforçando seu uso em crianças acima de cinco quilos. Durante a execução do plano de ação, os dados foram registrados e analisados mensalmente pela equipe médica, da CCIH, fisioterapia e enfermagem e foram realizadas auditorias internas periódicas que analisaram as ações e eram sempre feitos lembretes do preenchimento correto do *bundle*.

A terceira fase do ciclo, *CHECK*, foi a verificação e acompanhamento periódico e de forma concomitante ao plano de ação, através das análises estatísticas e análise de itens de controle.

A última fase, *ACT* está relacionada a monitoração dos resultados dos casos de PAV. Utilizou-se a densidade de incidência (DI), através da fórmula em que o numerador é o número de novos casos de PAV no período da vigilância e o denominador é o número de pacientes em ventilação mecânica/dia no ano de vigilância multiplicado por mil. Assim, pode-se obter uma resposta quanto a efetividade ou não do modelo de melhoria,

analisando se as medidas propostas devem ser implementadas ou se é necessário um novo ciclo, com alterações nas intervenções anteriores.

As estimativas das percentagens de mudança anual foram obtidas mediante o ajuste de modelos de regressão linear de Prais-Winsten, que leva em consideração a autocorrelação presente em dados obtidos sequencialmente no tempo. Em todos os testes estatísticos realizados, foi adotado o nível de significância de 5%. O software utilizado foi o STATA 12.1SE.

RESULTADOS

Durante os cinco anos avaliados, foram ventilados de forma invasiva 273 pacientes. A tabela 1 descreve as variáveis do estudo e suas alterações durante os anos de 2017 a 2021.

O gráfico 1 demonstra a variação da densidade de incidência da PAV entre os anos de 2017 e 2021. A DI apresentou uma tendência decrescente entre os anos estudados, mas sem significância estatística ($p = 0,39$; teste t de Student). A variação anual estimada foi de -19% (IC95%: - 35,0 a 73,0%).

A tabela 2 mostra do comparativo da densidade de incidência da PAV no hospital avaliado neste estudo com a densidade de incidência de PAV descrita do relatório de Pernambuco das infecções relacionadas à assistência de saúde pela ANVISA. Pode-se observar a variação anual da densidade de incidência da PAV nas UTIs pediátricas dos hospitais de Pernambuco, de acordo com casos notificados pela ANVISA (15). Constatou-se uma redução relativa anual da densidade no período 2017-2019, mas em relação a 2019, houve um aumento em 2020 e em 2021. Mais especificamente, as reduções estimadas foram entre 2017 e 2018: 28,9% (IC95%: 23,7 a 34,1% e entre 2018 e 2019: 14,2% (IC95%: 11,4 a 16,9%). Já os aumentos relativos anuais estimados foram

entre 2019 e 2020: 3,6% (IC95%: 0,3 a 7,0%) e entre 2020 e 2021: 25,1% (IC95%: 15,9 a 34,3%). (Gráfico 2).

O gráfico 3 mostra a variação no tempo médio do uso de AVM, onde em 2017 era de 21 dias e no ano de 2021 foi de 9 dias, com uma redução anual estimada: 22,5% (IC95%: 12,3 a 32,6%). O mesmo apresentou tendência decrescente ao longo dos anos ($p = 0,01$; teste t de Student).

O gráfico 4 retrata a taxa de adesão ao bundle de prevenção da PAV nos anos estudados. No ano de 2017, a taxa de adesão era de 75%, após a implementação do ciclo PDSA, no ano de 2018 teve um aumento para 89,4%. Essa taxa continuou aumentando no ano de 2019, quando atingiu 95,3% de adesão. Nos anos seguintes de 2020 e 2021, houve uma queda na adesão ao bundle, onde eram de 92% e 87,4%, respectivamente. Houve um aumento relativo da taxa de adesão ao bundle no período 2017-2019, mas em relação a 2019, houve uma redução em 2020 e em 2021. Os aumentos estimados foram entre 2017 e 2018: 13,7% (IC95%: 8,7 a 18,7%; $p = 0,007$; teste t de Student) e entre 2018 e 2019 6,1% (IC95%: 4,0 a 8,2%; $p = 0,006$; teste t de Student). Já as reduções relativas anuais estimadas foram entre 2019 e 2020: 1,0% (IC95%: -0,9 a 3,0%; $p = 0,15$; teste t de Student) e 2020 e 2021: 7,7% (IC95%: 3,6 a 11,7%; $p = 0,01$; teste t de Student).

O gráfico 5 mostra a taxa de efetividade do protocolo de prevenção da PAV no período estudado. Foi observada uma tendência crescente entre 2017 e 2021, mas sem significância estatística ($p = 0,41$; teste t de Student).

DISCUSSÃO

A implementação do ciclo PDSA no hospital acarretou uma queda no número de casos de PAV, na taxa de utilização de AVM, no número de expostos a AVM, no tempo

médio de uso de AVM, da densidade de incidência da PAV. Além disso, houve um aumento nas taxas de efetividade de prevenção da PAV e de adesão ao bundle.

Foi observada uma redução na densidade de incidência de PAV ao longo dos anos estudados após a implementação do ciclo PDSA, com uma tendência a se manter estável. Com exceção do ano de 2020, após o ciclo, a DI se manteve sempre abaixo da meta proposta pela Rede D'Or e abaixo da DI relatada no estado de Pernambuco de acordo com os casos notificados pela ANVISA.

A densidade de incidência da PAV do hospital avaliado, apresentou uma redução no primeiro ano após implementação do PDSA e nos anos subsequentes se manteve estável o que corrobora com estudos existentes, os quais relatam uma estabilidade no número de casos da infecção, mesmo com a tendência a reduzir com implementação de *bundles* e depois se manter estável (16,17). Foi observado que no ano de 2017 a DI do hospital avaliado foi maior do que a DI relatada pelos hospitais de PE à ANVISA. Após a aplicação do PDSA, no ano de 2018, houve uma queda considerável na DI do Hospital Esperança de Recife, a qual ficou menor do que a média relatada pela ANVISA.

No ano de 2020, apresentou um aumento da DI, assim como houve um aumento na taxa de utilização de AVM, queda na taxa de efetividade de prevenção da PAV e queda na adesão ao *bundle*. Os resultados encontrados no ano de 2020, podem estar associados ao início da pandemia do COVID-19, já que a doença pode estar ligada ao desenvolvimento da PAV, tanto pelo tempo prolongado de AVM e as alterações pulmonares geradas (18,19). Além disso, neste período houve mudanças das práticas assistenciais, as quais estavam focadas nos pacientes acometidos pela COVID-19 e pode ter acarretado um declínio no preenchimento do *bundle* e adesão às medidas preventivas.

Foi observado em nosso estudo uma redução no tempo médio de AVM, o que é um fator importante para o desencadeamento da infecção. Já é determinado que existe uma correlação positiva entre o tempo médio de AVM e a PAV. A literatura mostra que a relação acontece principalmente em pacientes com mais de dez dias que VM e que a cada 24h de sob AVM aumenta a probabilidade em 3% de desenvolver a infecção (7,20–23). Dentre as propostas corretivas do PDSA aplicado está o uso de ventilação não invasiva para evitar intubação, sem retardar a mesma e propostas para reduzir o tempo de suporte.

Apesar de limitada, a literatura descreve que a implementação de *bundles* tem potencial na redução da incidência da PAV em UTIP (24). Foi avaliado por dois anos a implementação de um *bundle* voltado para prevenção da PAV. O *bundle* continha quatro itens: elevação da cabeceira da cama acima de 30°, higiene bucal com clorexidina, manutenção do circuito limpo e sem condensados e interrupção diária da sedação. Este *bundle* reduziu as taxas de incidência da doença, sendo observada uma queda de 6,34 para 2,38 episódios por 1.000 dias de ventilação após dois anos da realização do pacote de medidas (25).

Também foi observado que em três anos, após implementação do *bundle*, contendo itens como: higienização das mãos antes de realizar procedimentos, higiene oral com clorexidina e soro fisiológico em menores que 2 meses e escovação dentária, elevação da cabeceira, avaliação diária da prontidão de extubação, descarte de circuitos não funcionantes, avaliação da redução da sedação e uso de sistemas fechados de aspiração traqueal, gerou uma redução na taxa de incidência da PAV de 13,85 a 4,3 casos de PAV por 1000 dias de ventilação (26).

É visto ainda que o número de casos da PAV é inversamente proporcionais à taxa adesão ao *bundle* de prevenção da infecção (24,29). Antes da implementação do ciclo PDSA, em 2017, a UTIP avaliada neste estudo tinha uma taxa de adesão abaixo do esperado, de 75%. Após o ciclo, a taxa aumentou atingindo até 95% de adesão em 2019 e se manteve acima de 90% até o ano de 2020. Medidas como engajamento da equipe, educação continuada, envolvendo treinamentos e conhecimento teórico acerca do tema além de *feedbacks* com resultados das ações propostas para equipe são utilizadas e podem ser tomadas como medidas para aumentar as taxas de adesão ao *bundle* (30,31).

Além disso, quando associada a educação da equipe com relação aos itens do *bundle*, há um aumento na sua aderência e redução ainda mais significativa da infecção associada a VM (32,33). O ciclo PDSA já foi usado na prática, para ajudar no aprendizado da equipe multidisciplinar em cada um dos itens do *bundle*, associada as anotações de conformidades do *bundle* e *feedbacks* para equipe da UTI. Dessa forma, foi observado que com o tempo, ocorreu um aumento na adesão em todos os itens utilizados no *bundle* e, conseqüentemente, houve uma redução nos casos da infecção (34).

Algumas abordagens semelhantes a este estudo, envolvendo educação da equipe, definição do problema, o uso de evidências científicas, implementação de ferramentas que incentivem a equipe, como visitas multidisciplinares e metas diárias, já foram usadas e demonstram ser eficazes na redução do número de casos de PAV e na melhoria da qualidade de atendimento aos pacientes, que se assemelha aos resultados encontrados no presente estudo (35,36).

Esse estudo possui algumas limitações, pois apesar de ter sido avaliado o número de casos de PAV, não houve um estudo sobre sua correlação com outras variáveis significativas, como tempo de internamento ou mortalidade. Além disso, o *bundle* foi

visto de forma global, não estratificando a adesão por cada item, que ajudaria avaliar quais itens são menos aderidos ou estão com menos conformidade e seu motivo, podendo gerar uma intervenção mais específica.

CONCLUSÃO

A implementação do ciclo PDSA atingiu a meta proposta inicialmente, de reduzir a densidade de incidência da PAV, facilitando identificação de problemas e auxiliou a analisar medidas a serem tomadas com melhora na taxa de efetividade. O plano de ação proposto envolvendo definição de problemas, reuniões multidisciplinares, envolvimento da equipe, treinamentos teóricos e práticos, *feedbacks* e análises de indicadores, avaliação do preenchimento do *bundle* parece ter influência positiva nos resultados encontrados. Assim, a implementação do ciclo com modelo de melhoria, impactou na qualidade oferecida aos pacientes podendo ser uma ferramenta útil em nível hospitalar.

REFERÊNCIAS

1. Horan TC, Andrus M, Dudeck MA. CDC/NHSN surveillance definition of health care-associated infection and criteria for specific types of infections in the acute care setting. *Am J Infect Control*. 2008;36(5):309–32.
2. Papazian L, Klompas M, Luyt CE. Ventilator-associated pneumonia in adults: a narrative review. *Intensive Care Med* [Internet]. 2020;46(5):888–906. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00134-020-05980-0>
3. Bigham MT, Amato R, Bondurant P, Fridriksson J, Krawczeski CD, Raake J, et al. Ventilator-Associated Pneumonia in the Pediatric Intensive Care Unit: Characterizing the Problem and Implementing a Sustainable Solution. *J Pediatr*.

- 2009;154(4).
4. José JD, Lúcio DS, Regina M, Perugini E, Stipp AT, Marina L, et al. Prevenção de pneumonia associada à ventilação mecânica em neonatologia. *J Infect Control*. 2015;4(1):20–4.
 5. Foglia E, Meier MD, Elward A. Ventilator-associated pneumonia in neonatal and pediatric intensive care unit patients. *Clin Microbiol Rev*. 2007;20(3):409–25.
 6. Williams L. Ventilator-Associated Pneumonia Precautions for Children: What Is the Evidence? *Pediatr Perspect*. 2019;30(1):68–71.
 7. Bhattacharya P, Kumar A, Kumar Ghosh S, Kumar S. Ventilator-Associated Pneumonia in Paediatric Intensive Care Unit Patients: Microbiological Profile, Risk Factors, and Outcome. *Cureus*. 2023;15(February 2019):20–6.
 8. Vijay G, Mandal A, Sankar J, Kapil A, Lodha R, Kabra SK. Ventilator Associated Pneumonia in Pediatric Intensive Care Unit: Incidence, Risk Factors and Etiological Agents. *Indian J Pediatr*. 2018 Oct 1;85(10):861–6.
 9. Alecrim RX, Taminato M, Belasco A, Longo MCB, Kusahara DM, Fram D. Strategies for preventing ventilator-associated pneumonia: an integrative review. *Rev Bras Enferm*. 2019;72(2):521–30.
 10. Iosifidis E, Pitsava G, Roilides E. Ventilator-associated pneumonia in neonates and children: A systematic analysis of diagnostic methods and prevention. *Future Microbiol*. 2018;13(12):1431–46.
 11. Klompas M, Branson R, Cawcutt K, Crist M, Eichenwald EC, Greene LR, et al. Strategies to prevent ventilator-associated pneumonia, ventilator-associated events, and nonventilator hospital-acquired pneumonia in acute-care hospitals:

- 2022 Update. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2022;43(6):687–713.
12. Pertence PP, Melleiro MM. Implantação de ferramenta de gestão de qualidade em Hospital Universitário. *Rev da Esc Enferm da USP.* 2010;44(4):1024–31.
 13. Taylor MJ, McNicholas C, Nicolay C, Darzi A, Bell D, Reed JE. Systematic review of the application of the plan-do-study-act method to improve quality in healthcare. *BMJ Qual Saf.* 2014;23(4):290–8.
 14. Anvisa AN de VS. NOTA TÉCNICA GVIMS / GGTES / ANVISA nº 02 / 2021 - Critérios Diagnósticos das Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde – 2021 Publicada em 30 de março de 2021. 2021;1–35. Available from: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/centraisdeconteudo/publicacoes/servicosdesaude/notas-tecnicas/nt-022021-revisada-criterios-diagnosticos-de-iras-050521.pdf>
 15. ANVISA. Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde (IRAS) e resistência microbiana (RM) em serviços de saúde. GVIMS-GGTES-DIRE3-Anvisa 1 [Internet]. 2022. Available from: https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/servicosdesaude/prevencao-e-controle-de-infeccao-e-resistencia-microbiana/copy_of_infeccao-relacionada-a-assistencia-a-saude/pernambuco/view
 16. Metersky ML, Wang Y, Klompas M, Eckenrode S, Bakullari A, Eldridge N. Trend in ventilator-associated pneumonia rates between 2005 and 2013. *JAMA - J Am Med Assoc.* 2016;316(22):2427–9.
 17. Grady NPO, Murray PR, Ames N. Preventing Ventilator-Associated Pneumonia : Does the. 2014;307(23):2534–9.

18. Maes M, Higginson E, Pereira-Dias J, Curran MD, Parmar S, Khokhar F, et al. Ventilator-associated pneumonia in critically ill patients with COVID-19. *Crit Care* [Internet]. 2021;25(1):1–11. Available from: <https://doi.org/10.1186/s13054-021-03460-5>
19. Blonz G, Kouatchet A, Chudeau N, Pontis E, Lorber J, Lemeur A, et al. Epidemiology and microbiology of ventilator-associated pneumonia in COVID-19 patients: a multicenter retrospective study in 188 patients in an un-inundated French region. *Crit Care* [Internet]. 2021;25(1):1–12. Available from: <https://doi.org/10.1186/s13054-021-03493-w>
20. Mota ÉC, Oliveira SP, Silveira BRM, Silva PLN, Oliveira AC. Incidência da pneumonia associada à ventilação mecânica em unidade de terapia intensiva. *Med.* 2017;50(1):39–46.
21. Amanati A, Karimi A, Fahimzad A, Shamshiri AR, Fallah F, Mahdavi A, et al. Incidence of ventilator-associated pneumonia in critically ill children undergoing mechanical ventilation in pediatric intensive care unit. *Children.* 2017;4(7):1–6.
22. Chen R, Liu Y, Zhang X, Yang Q, Wang X. Risk Factors and Nursing Countermeasures of Ventilator-Associated Pneumonia in Children in the Intensive Care Unit. *J Healthc Eng.* 2022;2022.
23. Girona-Alarcón M, Bobillo-Perez S, Solé-Ribalta A, Cuadras D, Guitart C, Balaguer M, et al. RISK score for developing ventilator-associated pneumonia in children: The RISVAP study. *Pediatr Pulmonol.* 2022;57(7):1635–42.
24. De Neef M, Bakker L, Dijkstra S, Raymakers-Janssen P, Vileito A, Ista E. Effectiveness of a Ventilator Care Bundle to Prevent Ventilator-Associated Pneumonia at the PICU: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Pediatr Crit*

- Care Med. 2019;20(5):474–80.
25. De Cristofano A, Peuchot V, Canepari A, Franco V, Perez A, Eulmesekian P. Implementation of a ventilator-associated pneumonia prevention bundle in a single PICU. *Pediatr Crit Care Med*. 2016;17(5):451–6.
 26. Hernández Orozco HG, Castañeda Narváez JL, Lucas Reséndiz ME, Rosas Ruiz A, Aparicio Santiago GL, Zárate Castañón P, et al. Prevención de neumonía asociada a ventilación con paquete de verificación en la Unidad de Cuidados Intensivos. Estudio piloto. *Acta Pediátrica México*. 2016;37(6):322.
 27. Osman S, Al Talhi YM, AlDabbagh M, Baksh M, Osman M, Azzam M. The incidence of ventilator-associated pneumonia (VAP) in a tertiary-care center: Comparison between pre- and post-VAP prevention bundle. *J Infect Public Health* [Internet]. 2020;13(4):552–7. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jiph.2019.09.015>
 28. Peña-López Y, Pujol M, Campins M, González-Antelo A, Rodrigo JÁ, Balcells J, et al. Implementing a care bundle approach reduces ventilator-associated pneumonia and delays ventilator-associated tracheobronchitis in children: differences according to endotracheal or tracheostomy devices. *Int J Infect Dis*. 2016;52:43–8.
 29. Lawrence P, Fulbrook P. The ventilator care bundle and its impact on ventilator-associated pneumonia: A review of the evidence. *Nurs Crit Care*. 2011;16(5):222–34.
 30. Goutier JM, Holzmueller CG, Edwards KC, Klompas M, Speck K, Berenholtz SM. Strategies to Enhance Adoption of Ventilator-Associated Pneumonia Prevention Interventions: A Systematic Literature Review. *Infect Control Hosp Epidemiol*.

- 2014;35(8):998–1005.
31. Wolfensberger A, Meier MT, Clack L, Schreiber PW, Sax H. Preventing ventilator-associated pneumonia - A mixed-method study to find behavioral leverage for better protocol adherence. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2018;39(10):1222–9.
 32. Okgün Alcan A, Demir Korkmaz F, Uyar M. Prevention of ventilator-associated pneumonia: Use of the care bundle approach. *Am J Infect Control* [Internet]. 2016;44(10):e173–6. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajic.2016.04.237>
 33. Tuma P, Vieira JM, Ribas E, Silva KCCD, Gushken AKF, Torelly EMS, et al. A National Implementation Project to Prevent Healthcare-Associated Infections in Intensive Care Units: A Collaborative Initiative Using the Breakthrough Series Model. *Open Forum Infect Dis* [Internet]. 2023;10(4):1–10. Available from: <https://doi.org/10.1093/ofid/ofad129>
 34. Marini AL, Khan R, Mundekkan S. Multifaceted bundle interventions shown effective in reducing VAP rates in our multidisciplinary ICUs. *BMJ Qual Improv Reports*. 2016;5(1):u205566.w2278.
 35. Berenholtz SM, Pham JC, Thompson DA, Needham DM, Lubomski LH, Hyzy RC, et al. Collaborative Cohort Study of an Intervention to Reduce Ventilator-Associated Pneumonia in the Intensive Care Unit. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2011;32(4):305–14.
 36. Gupta A, Kapil A, Kabra SK, Lodha R, Sood S, Dhawan B, et al. Assessing the impact of an educational intervention on ventilator-associated pneumonia in a pediatric critical care unit. *Am J Infect Control* [Internet]. 2014;42(2):111–5. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajic.2013.09.026>

TABELAS E GRÁFICOS

Tabela 1. Descrição das variáveis nos anos de 2017 a 2021

| | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|
| Nº DE CASOS DE PAV | 7 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| TAXA DE UTILIZAÇÃO DE AVM | 19,68 | 10,25 | 15,38 | 17,91 | 14,35 |
| Nº EXPOSTOS A AVM | 61 | 76 | 44 | 52 | 40 |
| TEMPO MÉDIO DE USO DE AVM | 21 | 20 | 10,88 | 9,45 | 9 |
| TAXA DE EFETIVIDADE DE PREVENÇÃO PAV | 89 | 98,8 | 95,83 | 94 | 97,5 |
| TAXA DE ADESÃO AO BUNDLE | 78 | 89,4 | 95,3 | 92 | 87,42 |
| DENSIDADE DE INCIDÊNCIA PAV | 11,3 | 2,18 | 2,09 | 4,76 | 2,51 |
| META REDE D'OR | 4,3 | 3,3 | 2,52 | 1,33 | 3,81 |

AVM – Assistência ventilatória mecânica; PAV – Pneumonia Associada a Ventilação

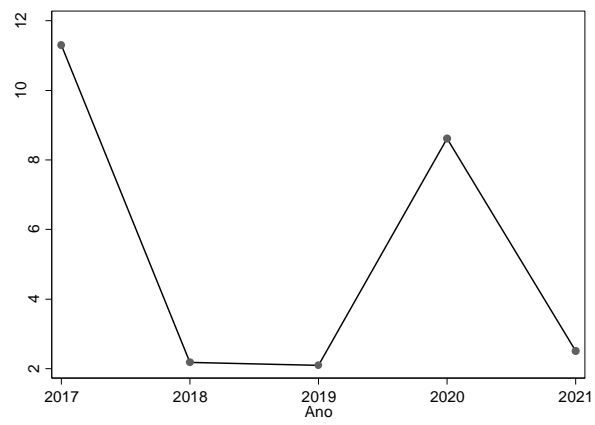
Gráfico 1. Densidade de incidência nos anos de 2017 a 2021

Tabela 2. Variação da densidade de incidência no Hospital avaliado e no estado de Pernambuco notificados pela ANVISA entre os anos de 2017 e 2021

| | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
|-------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| DI PAV HER | 11,3 | 2,18 | 2,09 | 4,76 | 2,51 |
| DI PAV PE | 6,4 | 4,5 | 4 | 3,9 | 5,2 |

DI – Densidade de Incidência; PAV – Pneumonia Associada a Ventilação Mecânica; PE

- Pernambuco

Gráfico 2. Variação da densidade de incidência no estado de Pernambuco de acordo com casos notificados pela ANVISA entre os anos de 2017 e 2021

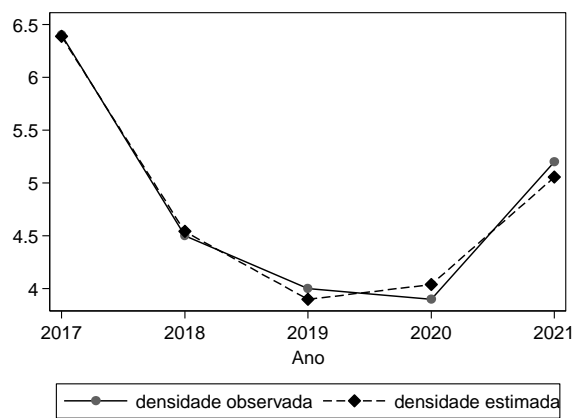


Gráfico 3. Tempo médio do uso de AVM nos anos de 2017 a 2021

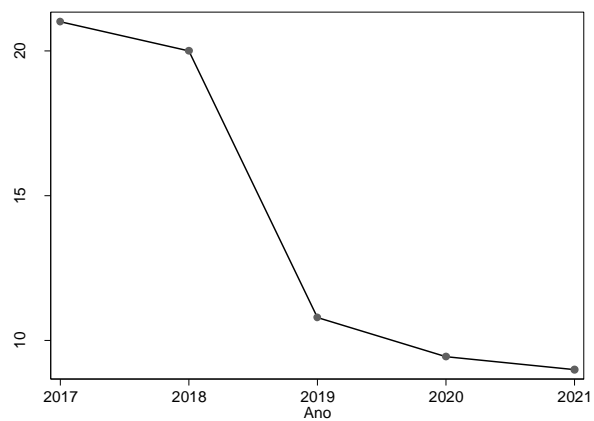


Gráfico 4. Taxa de adesão ao *bundle* nos anos de 2017 a 2021

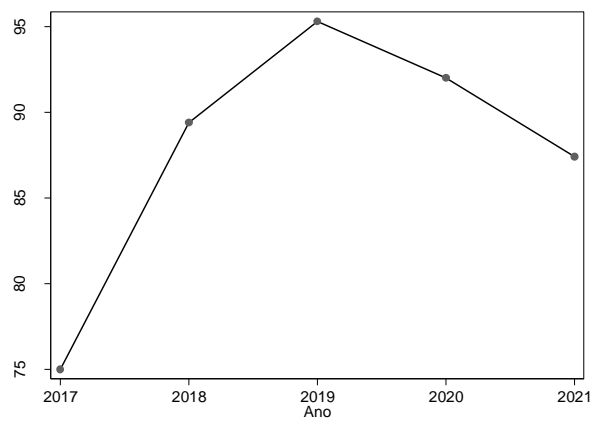
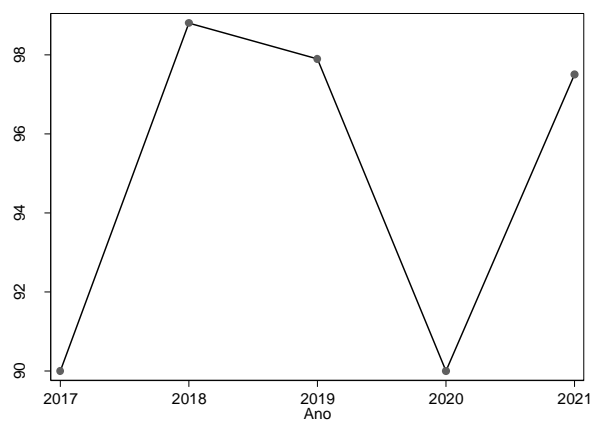


Gráfico 5. Taxa de efetividade do protocolo de prevenção para PAV entre os anos de 2017 a 2021.



PRODUTO TÉCNICO 1

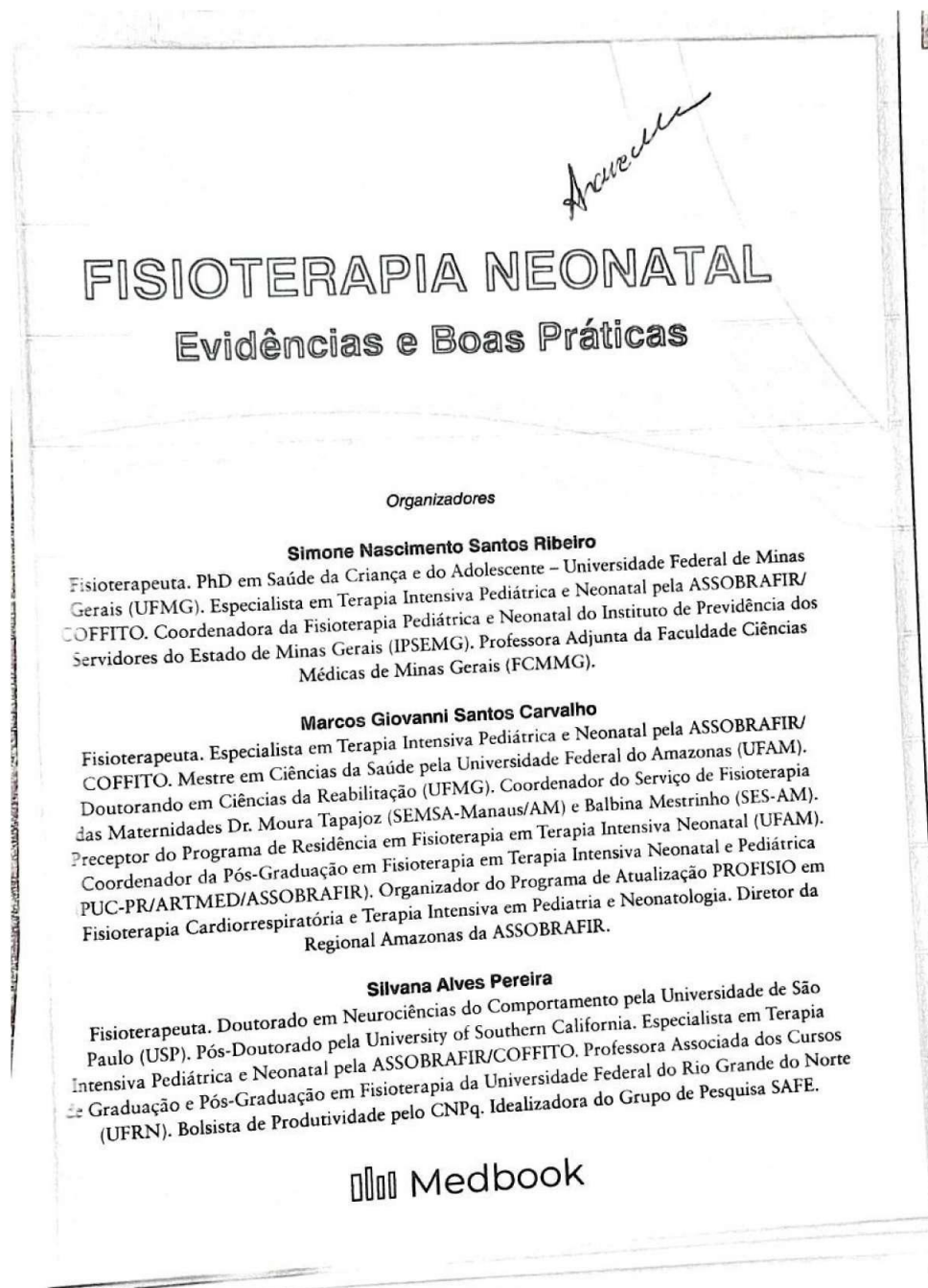
Atualização do *Bundle* de prevenção Pneumonia Associada a Ventilação Mecânica do Hospital Esperança Recife.

| Medida | C | NC | NA |
|---|----------|-----------|-----------|
| Higienização das mãos antes da manipulação do circuito | | | |
| Decúbito elevado 30 – 45° | | | |
| Prevenção de extubação acidental (ponto de referência anatômico padronizado – comissura labial) | | | |
| Aspiração de cavidade oral antes da manipulação no TOT ou mudança de decúbito | | | |
| Retirar condensados no circuito (troca só em caso de defeito ou sujidade) | | | |
| Monitorização Pressão de <i>cuff</i> a cada 24h | | | |

C – Conforme; NC – Não Conforme; NA – Não se Aplica

PRODUTO TÉCNICO 2

Capítulo do livro “Fisioterapia Neonatal – evidências e boas práticas”



FISIOTERAPIA NEONATAL: Evidências e Boas Práticas

Direitos exclusivos para a língua portuguesa

Copyright © 2024 by Medbook Editora Científica Ltda.

Nota da editora

Os organizadores e a editora não podem ser responsabilizados pelo uso impróprio nem pela aplicação incorreta de quaisquer produtos apresentados nesta obra. Apesar de terem envidado esforço máximo para localizar os detentores dos direitos autorais de qualquer material utilizado, os organizadores e a editora estão dispostos a acertos posteriores, inadvertidamente, a identificação de algum deles tenha sido omitida.

Editoração Eletrônica: Futura

Capa: Eduardo Nascimento

Reservados todos os direitos. É proibida a duplicação ou reprodução deste volume, no todo ou em parte, sob quaisquer formas ou por quaisquer meios (eletrônico, mecânico, gravação, fotocópia, distribuição na Web ou outros), sem permissão expressa da Editora.

**CIP-BRASIL. CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO
SINDICATO NACIONAL DOS EDITORES DE LIVROS, RJ**

Fisioterapia neonatal: evidências e boas práticas/organizadores Simone Nascimento Santos Ribeiro, Marcos Giovanni Santos Carvalho, Silvana Alves Pereira. - 1. ed. - Rio de Janeiro : Medbook, 2024.
424 p.; 28 cm.

Apêndice
Inclui bibliografia
ISBN 978-65-5783-097-0

1. Fisioterapia para crianças. 2. Neonatologia. I. Ribeiro, Simone Nascimento Santos.
II. Carvalho, Marcos Giovanni Santos. III. Pereira, Silvana Alves.

23-85513

CDD: 618.9201

CDU: 615.8:616-053.31



Meri Gleice Rodrigues de Souza - Bibliotecária - CRB-716439
08/08/2023 10/08/2022

Medbook
Editora Científica Ltda.

Avenida Treze de Maio 41/sala 804 - Cep 20.031-007 - Rio de Janeiro - RJ
Telefone: (21) 2502-4438 - www.medbookeditora.com.br - instagram: @medbookoficial
contato@medbookeditora.com.br - vendasrj@medbookeditora.com.br

Parte C**Enfalocelo e Gastrosquise, 285**

*Josiane Marques Felcar
Nilson Willamy Bastos de Souza Júnior
Darlyana de Souza Soares*

Parte D**Hydrocefalia e Microcefalia, 293**

*Halina Cidrini Ferreira
Juliana Vieira Campos
Rosana Silva dos Santos*

Seção VI**SISTEMA SENSORIAL NEONATAL, 309****8. Desenvolvimento e Abordagem Sensorial – Aspectos da Internação na Unidade de Terapia Intensiva Neonatal, 311**

*Cristiane Sousa Nascimento Baez Garcia
Cirlene de Lima Marinho*

9. Dor Neonatal, 322

*Joseana Celiza Fernandes Siqueira
Marcos Giovanni Santos Carvalho
Fernanda de Cordoba Lanza*

10. Estimulação Sensorio-Motora Neonatal Unimodal e Multimodal, 333

*Valéria Azevedo de Almeida
Silvana Alves Pereira*

Seção VII**ABORDAGEM FISIOTERAPÊUTICA EM SITUAÇÕES ESPECIAIS, 341****21. Sala do Parto e Reanimação Neonatal, 343**

*Karina Provan Costa
Juliana Nasu Tomiyama
Maria Clara de Souza Pereira*

22. Transporte Neonatal, 356

*Cristiane do Prado
Milena Siciliano Nascimento
Diana Baggio*

23. Cuidados Paliativos, 362

*Evelim Leal de Freitas Dantas Gomes
Carolina Cristina dos Santos Camargo
Débora Nunes Prata dos Anjos*

24. Humanização em Neonatologia com Ênfase na Fisioterapia, 367

*Juliana Lessa de Oliveira
Renata de Freitas Pires
Laura Alves Cabral*

25. Gestão da Qualidade em Saúde – Visão da Fisioterapia em Neonatologia, 377

*Livia Barboza de Andrade
Laís Ribeiro do Valle Sales*

26. Farmacologia Aplicada à Fisioterapia em Terapia Intensiva Neonatal, 382

*Ana Cristina de Oliveira Costa
Antônio Macêdo Costa Filho*

Índice Remissivo, 393

Gestão da Qualidade em Saúde – Visão da Fisioterapia em Neonatologia

Livia Barboza de Andrade
Lais Ribeiro do Valle Sales

CAPÍTULO

25

INTRODUÇÃO

Não é mais novidade que a sobrevivência das organizações está condicionada à sua capacidade de atingir e superar resultados que atendam às necessidades dos clientes e das partes interessadas e que garantam a competitividade. Segundo Falconi (2009),¹ 100% dos problemas operacionais em uma organização são decorrentes da rotina. As operações do dia a dia devem funcionar com perfeição para que possam ser atingidas metas cada vez mais desafiadoras. Por isso, cuidar da rotina é essencial para qualquer empresa, incluindo cada vez mais as organizações na área da saúde.

A gestão da qualidade é um processo de melhoria contínua dos serviços prestados e envolve mudanças organizacionais e culturais, mas sobretudo na mentalidade, conhecida pelo termo em inglês *mindset*, dos colaboradores da alta gestão até a linha de frente). Essa gestão é necessária para diminuir custos com a assistência à saúde, melhorar a eficiência dos processos, diminuir, mapear e gerenciar riscos e melhorar a satisfação do paciente/cliente.

Nesse sentido, para mudar ou aprimorar a assistência é preciso conhecer e aplicar ferramentas (*frameworks*) ou metodologias que ajudarão os gestores a diagnosticar e encontrar soluções para os problemas que comprometem suas atividades diárias. Cabe ressaltar que a qualidade da assistência se apoia concretamente na avaliação de três dimensões – estrutura, processo e resultado. Além disso, os profissionais da saúde envolvidos na gestão da qualidade precisam identificar os principais problemas associados à

qualidade da assistência à saúde, entre os quais podem ser citados os relacionados com: uso excessivo (*overuse*) (p. ex., antibióticos, sedação, oxigênio), uso insuficiente (*underuse*) (p. ex., mobilização, sedação, estimulação, analgesia) e uso inadequado (*misuse*) (p. ex., prescrição medicamentosa incorreta, aspiração).

Da mesma maneira, responder com eficácia às necessidades e expectativas dos usuários é justamente a garantia da qualidade do serviço – para isso, é necessário que o conjunto de propriedades desse serviço oferecido seja adequado para cumprir essa missão.

A utilização de indicadores pode ser conceituada como unidade de medida de uma atividade ou processo fundamental para o direcionamento de políticas de ação e planejamento dos programas e serviços de saúde. Nessa perspectiva, os indicadores avaliam aspectos tanto quantitativos como qualitativos relativos aos serviços de saúde. Sua classificação e aplicabilidade envolvem indicadores de estrutura, produção, produtividade, qualidade percebida, econômico-financeiros e indicadores de economia da saúde.

Para isso, é necessária a adoção de ferramentas da qualidade que surgem como instrumentos relevantes, pois contribuem para o desenvolvimento de um serviço de excelência que antecipa as demandas dos usuários e viabiliza as ações gerenciais e colaboram para identificação, compreensão e solução de problemas. Esses instrumentos são conhecidos como ferramentas da gestão da qualidade e seu objetivo é chegar a um grau de eficiência/eficácia em

377

5. CONCLUSÕES

A implementação do ciclo PDSA alcançou a meta proposta de reduzir a densidade de incidência da PAV, facilitando a identificação de problemas e auxiliando na análise das medidas a serem tomadas, resultando em uma melhoria na taxa de efetividade. O plano de ação proposto, que envolveu a definição de problemas, reuniões multidisciplinares, envolvimento da equipe, treinamentos teóricos e práticos, feedbacks, análises de indicadores e avaliação do preenchimento do bundle, demonstrou uma influência positiva nos resultados obtidos. Portanto, a implementação do ciclo PDSA, como modelo de melhoria contínua, teve um impacto significativo na qualidade do atendimento oferecido aos pacientes, evidenciando seu potencial como uma ferramenta útil em nível hospitalar.

6. SUGESTÕES DE RECOMENDAÇÕES

6.1 Recomendações para prática clínica

Tendo em vista os resultados da pesquisa, recomenda-se a utilização da ferramenta de gestão PDSA para auxiliar na melhoria da qualidade da assistência a pacientes hospitalizados, visto que se trata de um ciclo de melhoria contínua. Além disso, é importante ressaltar a relevância dos treinamentos periódicos com a equipe interdisciplinar na prática clínica.

6.2 Recomendações para futuras pesquisas

Para futuras pesquisas propomos as seguintes recomendações: novos estudos que utilizem o ciclo PDSA como ferramenta de gestão a nível hospitalar; estudos que tragam outras ferramentas de gestão sendo aplicadas na melhoria da qualidade da assistência hospitalar; estudos que estratifiquem os itens do *bundle*, para ajudar a avaliar quais itens

são menos aderidos ou estão com menos conformidade e seu motivo, podendo gerar uma intervenção mais específica para os casos de PAV.

REFERÊNCIAS

1. Jordan J, Rose L, Dainty KN, Noyes J, Blackwood B. Factors that impact on the use of mechanical ventilation weaning protocols in critically ill adults and children: A qualitative evidence-synthesis. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015;2015(7).
2. Newth CJL, Khemani RG, Jouvet PA, Sward KA. Mechanical Ventilation and Decision Support in Pediatric Intensive Care. *Pediatr Clin North Am*. 2017;64(5):1057–70.
3. Khemani RG, Markovitz BP, Curley MAQ. Characteristics of children intubated and mechanically ventilated in 16 PICUs. *Chest*. 2009;136(3):765–71.
4. Horan TC, Andrus M, Dudeck MA. CDC/NHSN surveillance definition of health care-associated infection and criteria for specific types of infections in the acute care setting. *Am J Infect Control*. 2008;36(5):309–32.
5. Papazian L, Klompas M, Luyt CE. Ventilator-associated pneumonia in adults: a narrative review. *Intensive Care Med* [Internet]. 2020;46(5):888–906. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00134-020-05980-0>
6. Zimlichman E, Henderson D, Tamir O, Franz C, Song P, Yamin CK, et al. Health care-associated infections: A Meta-analysis of costs and financial impact on the US health care system. *JAMA Intern Med*. 2013;173(22):2039–46.
7. José JD, Lúcio DS, Regina M, Perugini E, Stipp AT, Marina L, et al. Prevenção de pneumonia associada à ventilação mecânica em neonatologia. *J Infect Control*. 2015;4(1):20–4.

8. Bigham MT, Amato R, Bondurant P, Fridriksson J, Krawczeski CD, Raake J, et al. Ventilator-Associated Pneumonia in the Pediatric Intensive Care Unit: Characterizing the Problem and Implementing a Sustainable Solution. *J Pediatr*. 2009;154(4).
9. Iosifidis E, Stabouli S, Tsolaki A, Sigounas V, Panagiotidou EB, Sdougka M, et al. Diagnosing ventilator-associated pneumonia in pediatric intensive care. *Am J Infect Control*. 2015;43(4):390–3.
10. Chen R, Liu Y, Zhang X, Yang Q, Wang X. Risk Factors and Nursing Countermeasures of Ventilator-Associated Pneumonia in Children in the Intensive Care Unit. *J Healthc Eng*. 2022;2022.
11. Amanati A, Karimi A, Fahimzad A, Shamschiri AR, Fallah F, Mahdavi A, et al. Incidence of ventilator-associated pneumonia in critically ill children undergoing mechanical ventilation in pediatric intensive care unit. *Children*. 2017;4(7):1–6.
12. Vijay G, Mandal A, Sankar J, Kapil A, Lodha R, Kabra SK. Ventilator Associated Pneumonia in Pediatric Intensive Care Unit: Incidence, Risk Factors and Etiological Agents. *Indian J Pediatr*. 2018 Oct 1;85(10):861–6.
13. Silva ARA da, Silva TC da, Bom GJT, Vasconcelos RMB, Junior RS. Ventilator-associated pneumonia agents in Brazilian Neonatal Intensive Care Units – a systematic review. *Brazilian J Infect Dis [Internet]*. 2018;22(4):338–44.
Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.bjid.2018.06.002>
14. Williams L. Ventilator-Associated Pneumonia Precautions for Children: What Is the Evidence? *Pediatr Perspect*. 2019;30(1):68–71.
15. Foglia E, Meier MD, Elward A. Ventilator-associated pneumonia in neonatal and pediatric intensive care unit patients. *Clin Microbiol Rev*. 2007;20(3):409–25.
16. Klompas M. Does This Patient Have Ventilator-Associated Pneumonia?

- 2007;297(14):1–11. Available from: papers2://publication/uuid/A50FD06B-22B7-45BF-8DC7-26EDE63762E6
17. Anvisa AN de VS. NOTA TÉCNICA GVIMS / GGTES / ANVISA nº 02 / 2021 - Critérios Diagnósticos das Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde – 2021
Publicada em 30 de março de 2021. 2021;1–35. Available from:
<https://www.gov.br/anvisa/pt-br/centraisdeconteudo/publicacoes/servicosdesaude/notas-tecnicas/nt-022021-revisada-criterios-diagnosticos-de-iras-050521.pdf>
 18. Vijay G, Mandal A, Sankar J, Kapil A, Lodha R, Kabra SK. Ventilator Associated Pneumonia in Pediatric Intensive Care Unit: Incidence, Risk Factors and Etiological Agents. *Indian J Pediatr.* 2018;85(10):861–6.
 19. De Neef M, Bakker L, Dijkstra S, Raymakers-Janssen P, Vileito A, Ista E. Effectiveness of a Ventilator Care Bundle to Prevent Ventilator-Associated Pneumonia at the PICU: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Pediatr Crit Care Med.* 2019;20(5):474–80.
 20. Nemat B, Habibi P. Does re-intubation increased risk of Ventilator- Associated Pneumonia (VAP) in pediatric intensive care unit patients? *Int J Pediatr.* 2015;3(1):411–5.
 21. Klompas M, Branson R, Cawcutt K, Crist M, Eichenwald EC, Greene LR, et al. Strategies to prevent ventilator-associated pneumonia, ventilator-associated events, and nonventilator hospital-acquired pneumonia in acute-care hospitals: 2022 Update. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2022;43(6):687–713.
 22. Alecrim RX, Taminato M, Belasco AGS, Barbosa D, Kusahara DM, Fram D. Ood practices in the prevention of ventilator-associated pneumonia. *ACTA Paul Enferm.* 2019;32(1):11–7.

23. Niedzwiecka T, Patton D, Walsh S, Moore Z, O'Connor T, Nugent L. What are the effects of care bundles on the incidence of ventilator-associated pneumonia in paediatric and neonatal intensive care units? A systematic review. *J Spec Pediatr Nurs.* 2019;24(4).
24. Rosenthal VD, Álvarez-Moreno C, Villamil-Gómez W, Singh S, Ramachandran B, Navoa-Ng JA, et al. Effectiveness of a multidimensional approach to reduce ventilator-associated pneumonia in pediatric intensive care units of 5 developing countries: International Nosocomial Infection Control Consortium findings. *Am J Infect Control.* 2012;40(6):497–501.
25. Kunzler IM, Omizzollo S, Shama S de FMS. Avaliação do impacto de uma intervenção educacional em Pneumonia Associada à Ventilação Mecânica. *Fisioter e Pesqui.* 2021;28(3):252–60.
26. Alecrim RX, Taminato M, Belasco A, Longo MCB, Kusahara DM, Fram D. Strategies for preventing ventilator-associated pneumonia: an integrative review. *Rev Bras Enferm.* 2019;72(2):521–30.
27. Iosifidis E, Pitsava G, Roilides E. Ventilator-associated pneumonia in neonates and children: A systematic analysis of diagnostic methods and prevention. *Future Microbiol.* 2018;13(12):1431–46.
28. Joram N, De Saint Blanquat L, Stamm D, Launay E, Guen CG Le. Healthcare-associated infection prevention in pediatric intensive care units: A review. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis.* 2012;31(10):2481–90.
29. Osman S, Al Talhi YM, AlDabbagh M, Baksh M, Osman M, Azzam M. The incidence of ventilator-associated pneumonia (VAP) in a tertiary-care center: Comparison between pre- and post-VAP prevention bundle. *J Infect Public Health [Internet].* 2020;13(4):552–7. Available from:

- <https://doi.org/10.1016/j.jiph.2019.09.015>
30. De Cristofano A, Peuchot V, Canepari A, Franco V, Perez A, Eulmesekian P. Implementation of a ventilator-associated pneumonia prevention bundle in a single PICU. *Pediatr Crit Care Med*. 2016;17(5):451–6.
 31. Peña-López Y, Pujol M, Campins M, González-Antelo A, Rodrigo JÁ, Balcells J, et al. Implementing a care bundle approach reduces ventilator-associated pneumonia and delays ventilator-associated tracheobronchitis in children: differences according to endotracheal or tracheostomy devices. *Int J Infect Dis*. 2016;52:43–8.
 32. Fernandes V. Uso do Método PDSA para a elaboração e implementação de um protocolo de Prevenção de Pneumonia Associada à Ventilação Mecânica em uma Unidade de Terapia Intensiva. Universidade de São Paulo; 2018.
 33. Jeengar RK, Choudhary B, Khera D, Singh S, Purohit SP, Singh K. Ventilator-Associated Pneumonia Bundle of Care Training of Nursing Officers Using Simulation and Its Impact on Their Knowledge and Incidence of Ventilator-Associated Pneumonia: A Quasi-Experimental Study. *J Pediatr Intensive Care*. 2024;13(02):168–73.
 34. Gupta A, Kapil A, Kabra SK, Lodha R, Sood S, Dhawan B, et al. Assessing the impact of an educational intervention on ventilator-associated pneumonia in a pediatric critical care unit. *Am J Infect Control* [Internet]. 2014;42(2):111–5. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajic.2013.09.026>
 35. Ferreira L, Barbosa JS de A, Esposti CDD, Cruz MM da. Educação Permanente em Saúde na atenção primária: uma revisão integrativa da literatura. *Saúde em Debate*. 2019;43(120):223–39.
 36. Abiramalatha T, Ramaswamy VV, Thanigainathan S, Pullattayil AK,

- Kirubakaran R. Frequency of ventilator circuit changes to prevent ventilator-associated pneumonia in neonates and children—A systematic review and meta-analysis. *Pediatr Pulmonol.* 2021;56(6):1357–65.
37. Malhan N, Usman M, Trehan N, Sinha A, Settecase VA, Fried AD, et al. Oral Care and Ventilator-Associated Pneumonia. *Am J Ther.* 2019;26(5):E589–92.
38. Zhao T, Wu X, Zhang Q, Li C, Worthington H V., Hua F. Oral hygiene care for critically ill patients to prevent ventilator-associated pneumonia. *Cochrane Database Syst Rev.* 2020;2020(12).
39. Dale CM, Rose L, Carbone S, Pinto R, Smith OM, Burry L, et al. Effect of oral chlorhexidine de-adoption and implementation of an oral care bundle on mortality for mechanically ventilated patients in the intensive care unit (CHORAL): a multi-center stepped wedge cluster-randomized controlled trial. *Intensive Care Med [Internet].* 2021;47(11):1295–302. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00134-021-06475-2>
40. Klugman D, Melton K, Maynard PON, Dawson A, Madhavan G, Montgomery VL, et al. Assessment of an Unplanned Extubation Bundle to Reduce Unplanned Extubations in Critically Ill Neonates, Infants, and Children. *JAMA Pediatr.* 2020;174(6):1–9.
41. Ouellette DR, Patel S, Girard TD, Morris PE, Schmidt GA, Truitt JD, et al. Liberation From Mechanical Ventilation in Critically Ill Adults: An Official American College of Chest Physicians/American Thoracic Society Clinical Practice Guideline: Inspiratory Pressure Augmentation During Spontaneous Breathing Trials, Protocols Minim. *Chest [Internet].* 2017;151(1):166–80. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.chest.2016.10.036>
42. Branco A, Lourençone EMS, Monteiro AB, Fonseca JP, Blatt CR, Caregnato

- RCA. Educação para prevenção da pneumonia associada à ventilação mecânica em unidade de terapia intensiva. *Rev Bras Enferm.* 2020;73(6):389–98.
43. Da Rocha Gaspar MD, Antunes Rinaldi EC, Mello RG, Dos Santos FA, Nadal JM, Andreane Cabral LP, et al. Impact of evidence-based bundles on ventilator-associated pneumonia prevention: A systematic review. *J Infect Dev Ctries.* 2023;17(2):194–201.
44. Keneally RJ, Peterson TJ, Benjamin JR, Hawkins K, Davison D. Making Ventilator Associated Pneumonia Rate a Meaningful Quality Marker. *J Intensive Care Med.* 2021;36(11):1354–60.
45. DuBose JJ, Inaba K, Shiflett A, Trankiem C, Teixeira PGR, Salim A, et al. Measurable outcomes of quality improvement in the trauma intensive care unit: The impact of a daily quality rounding checklist. *J Trauma - Inj Infect Crit Care.* 2008;64(1):22–7.
46. Barros GRM, Bovério MA, Amorim FR de. Gestão Da Qualidade. SITEFA - Simpósio Tecnol da Fatec Sertãozinho. 2021;3(1):113–223.
47. Galdino SV, Reis ÉMB dos, Santos CB, Soares FP, Lima FS, Caldas JG, et al. Ferramentas de qualidade na gestão dos serviços de saúde: revisão integrativa de literatura. *Rev Eletronica Gestão Saúde.* 2016;07(supl.):1023.
48. Taylor MJ, McNicholas C, Nicolay C, Darzi A, Bell D, Reed JE. Systematic review of the application of the plan-do-study-act method to improve quality in healthcare. *BMJ Qual Saf.* 2014;23(4):290–8.
49. Pertence PP, Melleiro MM. Implantação de ferramenta de gestão de qualidade em Hospital Universitário. *Rev da Esc Enferm da USP.* 2010;44(4):1024–31.
50. Torres DR, Cardoso GCP, de Abreu DMF, Soranz DR, de Oliveira EA. Applicability and potentiality in the use of business intelligence tools in primary

- health care. *Cienc e Saude Coletiva*. 2021;26(6):2065–74.
51. Christoff P. Running PDSA cycles. *Curr Probl Pediatr Adolesc Health Care*. 2018;48(8):198–201.
 52. Krimsky WS, Mroz IB, McIlwaine JK, Surgenor SD, Christian D, Corwin HL, et al. A model for increasing patient safety in the intensive care unit: Increasing the implementation rates of proven safety measures. *Qual Saf Heal Care*. 2009;18(1):74–80.
 53. Silva V. *Uso do Método PDSA para a elaboração e implementação de um protocolo de Prevenção de Pneumonia Associada à Ventilação Mecânica em uma Unidade de Terapia Intensiva*. 2018.
 54. Sanitária BAN de V. *Indicadores Nacionais de Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde Unidade de Investigação e Prevenção das Infecções e dos Eventos Adversos – UIPEA Gerência Geral de Tecnologia em Anvisa*. 2010;1–17.
 55. ANVISA. *Nota técnica gvims/ggtes nº 01/2020*. 2020;1–25.
 56. Meirelles D, Pereira F, Tecnologia G De, Saúde S De, Técnica E, Ggtes G, et al. *NOTA TÉCNICA GVIMS / GGTES / DIRE3 / ANVISA nº 01 / 2024 Orientações para vigilância das Infecções Relacionadas à assistência à Saúde (IRAS) e resistência aos antimicrobiana em serviços de Gerência de Vigilância e Monitoramento em Serviços de Saúde Gerê*. Anvisa. 2024;1–55.

APÊNDICE 1: FICHA DE AVALIAÇÃO**DADOS GERENCIAIS (2017 a 2021)**

Número de casos de PAV por ano

Tempo total de AVM: ____ (média anual)

Taxa de adesão ao *bundle*: ____%

Taxa de efetividade de prevenção da PAV (média anual)

Densidade de incidência (média anual)

APÊNDICE 2 – PLANILHA PARA PREENCHIMENTO DOS DADOS**2017 2018 2019 2020 2021****Nº DE CASOS DE PAV****TAXA DE UTILIZAÇÃO DE AVM****Nº EXPOSTOS A AVM****TEMPO MÉDIO DE USO DE AVM****TAXA DE EFETIVIDADE DE****PREVENÇÃO PAV****TAXA DE ADESÃO AO BUNDLE****DENSIDADE DE INCIDÊNCIA PAV****META REDE D'OR**

ANEXO 1. SOLICITAÇÃO DE DISPENSA DO TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

SOLICITAÇÃO DE DISPENSA DO TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

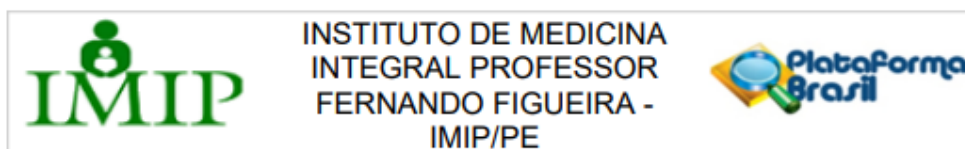
Solicito a dispensa da aplicação do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido do projeto de pesquisa intitulado “Implementação do ciclo PDSA para prevenção da pneumonia associada à ventilação mecânica em uma uti pediátrica”, visto que se trata de uma pesquisa retrospectiva, com dados coletados do banco de dados gerencial do setor da UTI pediátrica do Hospital Esperança Recife, com as seguintes justificativas:

- Os participantes envolvidos não se encontram mais no setor ou podem ter evoluído a óbito;
- Dados retrospectivos de 2017 a 2021

Nestes termos, me comprometo a cumprir todas as diretrizes e normas regulamentadoras descritas na Resolução 466/2012 do CNS/CONEP e suas complementares no que diz respeito ao sigilo e confidencialidade dos dados utilizados.

Recife, __ de _____ de 20__

**Pesquisador Responsável /
Orientador**

ANEXO 2: Aprovação do Comitê de ética em pesquisa em seres humanos.**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP****DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

Título da Pesquisa: CICLO PDSA PARA PREVENÇÃO DA PNEUMONIA ASSOCIADA À VENTILAÇÃO MECÂNICA

Pesquisador: Livia Barboza de Andrade

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 60359522.6.0000.5201

Instituição Proponente: Instituto de Medicina Integral Professor Fernando Figueira - IMIP/PE

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.525.717

Apresentação do Projeto:

As informações elencadas nos campos apresentação do projeto, objetivo da pesquisa e avaliação dos riscos foram retiradas do documento informações básicas da pesquisa "PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1921039.pdf" datado em 30/06/2022.

INTRODUÇÃO:

A ventilação mecânica (VM) é um suporte utilizado no campo da terapia intensiva em pacientes para melhorar desconforto respiratório e garantir uma adequada troca gasosa (1). Estima-se que em torno de 30% das crianças internadas em Unidade de Terapia Intensiva (UTI) não necessitam

observacional retrospectivo através de informações do banco de dados gerenciais da Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica (UTIP) do Hospital Esperança Recife. Os participantes da pesquisa serão crianças e adolescentes de ambos os sexos ventilados mecanicamente que foram atendidos no setor de terapia intensiva de 2017 a 2021.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

vide campo "Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações".

Recomendações:

vide campo "Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações".

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

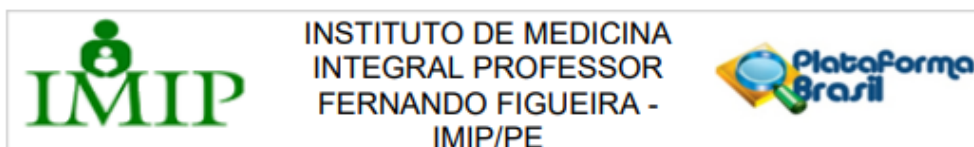
Não foram observados óbices éticos nos documentos do estudo.

Análise: protocolo aprovado.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

| Tipo Documento | Arquivo | Postagem | Autor | Situação |
|--------------------------------|---|------------------------|-----------------------------|----------|
| Outros | DISPENSATCLE.pdf | 05/07/2022 08:04:58 | Carmina Silva dos Santos | Aceito |
| Outros | curriculolais.pdf | 05/07/2022 07:59:17 | Carmina Silva dos Santos | Aceito |
| Informações Básicas do Projeto | PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1921039.pdf | 30/06/2022 10:35:38 | | Aceito |
| Informações Básicas do Projeto | PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1921039.pdf | 30/06/2022 10:28:16 | | Aceito |
| Outros | LattesLivia.pdf | 30/06/2022 10:27:42 | Livia Barboza de Andrade | Aceito |
| Outros | Anunencianovo.jpg | 30/06/2022 10:27:12 | Livia Barboza de Andrade | Aceito |
| Outros | RespostaCEP.pdf | 30/06/2022 10:26:38 | Livia Barboza de Andrade | Aceito |
| Outros | curriculo_livia.pdf | 29/06/2022 14:45:45 | Lais Ribeiro do Valle Sales | Aceito |
| Outros | CartaanuenciaPDSA.pdf | 29/06/2022 14:45:13 | Lais Ribeiro do Valle Sales | Aceito |
| Folha de Rosto | rostolais.pdf | 05/05/2022 11:31:10 | Livia Barboza de Andrade | Aceito |
| Orçamento | ORcAMENTO.docx | 25/04/2022 | Livia Barboza de | Aceito |



Continuação do Parecer: 5.525.717

| | | | | |
|---|-----------------------|------------------------|-----------------------------|--------|
| Orçamento | ORcAMENTO.docx | 08:52:57 | Andrade | Aceito |
| Outros | financimento.pdf | 25/04/2022 08:52:01 | Livia Barboza de Andrade | Aceito |
| Outros | Responsabilidade.pdf | 25/04/2022 08:50:58 | Livia Barboza de Andrade | Aceito |
| Outros | Confidencialidade.pdf | 25/04/2022 08:50:30 | Livia Barboza de Andrade | Aceito |
| TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência | DISPENSATCLE.docx | 25/04/2022 08:48:26 | Livia Barboza de Andrade | Aceito |
| Outros | SIGAP.pdf | 25/04/2022 08:47:59 | Livia Barboza de Andrade | Aceito |
| Projeto Detalhado / Brochura Investigador | ProjPAV.docx | 25/04/2022 08:47:13 | Livia Barboza de Andrade | Aceito |

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

RECIFE, 13 de Julho de 2022

Assinado por:

Lygia Carmen de Moraes Vanderlei
(Coordenador(a))