

ANÁLISE DO AVANÇO NO CUIDADO DA FISIOTERAPIA RESPIRATÓRIA E TERAPIA INTENSIVA EM AMBIENTE HOSPITALAR

Ana Paula Donadio Teixeira Pereira¹
Nathan Pereira Mauri¹
Tiara Soares Ribeiro¹
Daniel Rodrigues Peixoto²
Daiana Meneguelli Leal³

¹ Graduandos do curso de Fisioterapia da Faculdade Multivix Cachoeiro de Itapemirim-ES: anadonadio@outlook.com; nathanpereiramauri1212@gmail.com; tiara26soares@gmail.com

² Professor orientador – Faculdade Multivix Cachoeiro – Especialista em Fisioterapia Pediátrica – danielrodrigues5@professor.multivix.edu.br

³ Professora coorientadora – Faculdade Multivix Cachoeiro – Especialista em Fisioterapia Oncológica – daiana.mene@gmail.com

Data de submissão: 06/08/2024

Data de aprovação: 16/08/2024

RESUMO

Este artigo de revisão abrange a evolução da fisioterapia respiratória e terapia intensiva, destacando seu papel crucial na saúde dos pacientes, especialmente em ambientes hospitalares. Desde a antiguidade até os avanços tecnológicos contemporâneos, a fisioterapia tem desempenhado um papel essencial no tratamento de distúrbios pulmonares e na recuperação de pacientes críticos. A metodologia deste estudo envolveu uma revisão bibliográfica criteriosa, incluindo artigos científicos e livros relevantes sobre o tema, obtidos por meio de diversas bases de dados online. Considerando esses avanços, conclui-se que a fisioterapia respiratória e terapia intensiva tem contribuído significativamente para a promoção da saúde, representando uma trajetória marcada por inovação e dedicação ao bem-estar dos indivíduos.

Palavras-chave: fisioterapia; fisioterapia respiratória; história; ventilação mecânica.

ABSTRACT

This review article covers the evolution of respiratory physiotherapy and intensive care, highlighting its crucial role in patient health, especially in hospital settings. From ancient times to contemporary technological advancements, physiotherapy has played an essential role in treating pulmonary disorders and aiding in the recovery of critical

patients. The methodology of this study involved a thorough literature review, including relevant scientific articles and books on the subject, obtained through various online databases. Considering these advancements, it is concluded that respiratory physiotherapy and intensive care have significantly contributed to health promotion, representing a trajectory marked by innovation and dedication to the well-being of individuals.

Keywords: physical therapy; respiratory physiotherapy; history; mechanical ventilation.

1 INTRODUÇÃO

A fisioterapia se destaca pela sua diversidade, abrangendo diferentes especialidades que desempenham papéis essenciais na saúde dos pacientes. Entre essas especialidades, destacam-se a fisioterapia respiratória e terapia intensiva. Os fisioterapeutas especializados nesta área concentram-se no tratamento de distúrbios pulmonares, além de oferecer cuidados intensivos para pacientes que requerem intervenções especializadas e monitorização contínua (Sangean et al., 2021), com o propósito de aprimorar o transporte de oxigênio, contribuindo para a prevenção e minimização de disfunções ventilatórias (Pereira, Veneziano, 2021).

Os ventiladores pulmonares são dispositivos fundamentais no suporte à vida de pacientes com deficiência respiratória, sejam essas condições temporárias ou permanentes. Permitindo a ventilação artificial dos pulmões, esses equipamentos desempenham um papel crucial na manutenção da função respiratória, vital para a sobrevivência humana. Desde as primeiras demonstrações de sua eficácia, os ventiladores pulmonares têm sido aprimorados continuamente, tornando-se essenciais na prática clínica (Santos, 2021).

A evolução tecnológica na área da assistência às funções vitais, como a circulação sanguínea e a respiração, tem sido determinante para melhorias dos cuidados fisioterapêuticos. Os ventiladores pulmonares representam um exemplo emblemático dessa evolução, oferecendo suporte essencial à ventilação do sistema respiratório do paciente. Amplamente utilizados em ambientes hospitalares, clínicas e ambulatoriais, esses dispositivos desempenham um papel crucial no tratamento intensivo de pacientes com comprometimento respiratório. Em resumo, os

ventiladores pulmonares desempenham um papel indispensável na estabilização e na melhoria dos resultados clínicos. Sua evolução tecnológica reflete a busca incessante por melhores resultados no tratamento de condições respiratórias críticas (Santos, 2021).

Diante desse contexto, esta revisão tem como objetivo analisar criticamente os avanços, os desafios enfrentados e as perspectivas futuras na utilização dos ventiladores pulmonares, visando aprimorar ainda mais o cuidado de pacientes com condições respiratórias em ambiente hospitalar.

2 MATERIAL E MÉTODOS

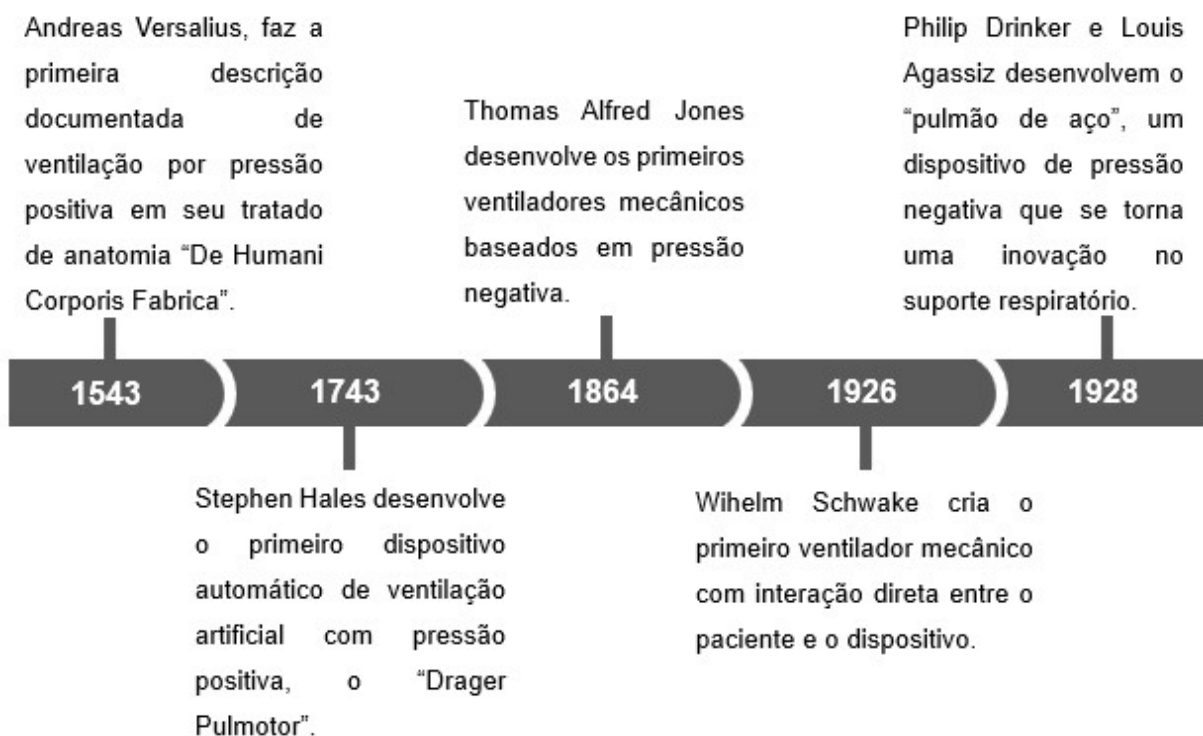
Este trabalho tem como propósito oferecer uma análise detalhada e abrangente sobre a origem da fisioterapia respiratória e terapia intensiva. A pergunta norteadora definida foi: Como a evolução da fisioterapia respiratória e terapia intensiva tem contribuído para a promoção da saúde e melhoria da qualidade de vida dos pacientes em ambiente hospitalares ao longo do tempo? Para embasar essa análise, realizou-se uma revisão bibliográfica, incluindo artigos científicos e livros, obtidos por meio de bases de dados online como a Biblioteca Virtual da Faculdade Multivix, Google Acadêmico e SciELO – Scientific. A pesquisa foi realizada nos meses de março e abril de 2024, utilizando descritores digitados em português e inglês combinados aos operadores booleanos “AND” e “OR”, os termos utilizados foram: “Fisioterapia AND ventilação mecânica” OR “Physical therapy AND Mechanical ventilation”, “História AND Fisioterapia respiratória” OR “History AND Respiratory physiotherapy”, “Ventilação mecânica AND História” OR “Mechanical ventilation AND History”, para estudos publicados entre 2005 e 2024. Os critérios de inclusão na seleção de artigos científicos e livros para a revisão bibliográfica incluíram trabalhos que abordam diretamente a história e evolução da fisioterapia respiratória e terapia intensiva, desde seus primórdios até as contribuições mais recentes, garantindo uma visão abrangente e cronológica do tema; artigos publicados em revistas científicas renomadas no campo da saúde, assegurando a qualidade e confiabilidade das informações obtidas e foram considerados trabalhos de todas as épocas, visando abranger toda a trajetória da evolução da fisioterapia respiratória e terapia intensiva. Após revisar as fontes disponíveis, foram escolhidos os artigos e livros que atendiam aos critérios de inclusão estabelecidos. O conjunto de materiais resultante da pesquisa consiste em 9 artigos e 7 livros, os quais foram avaliados conforme o tema selecionado e incluídos na

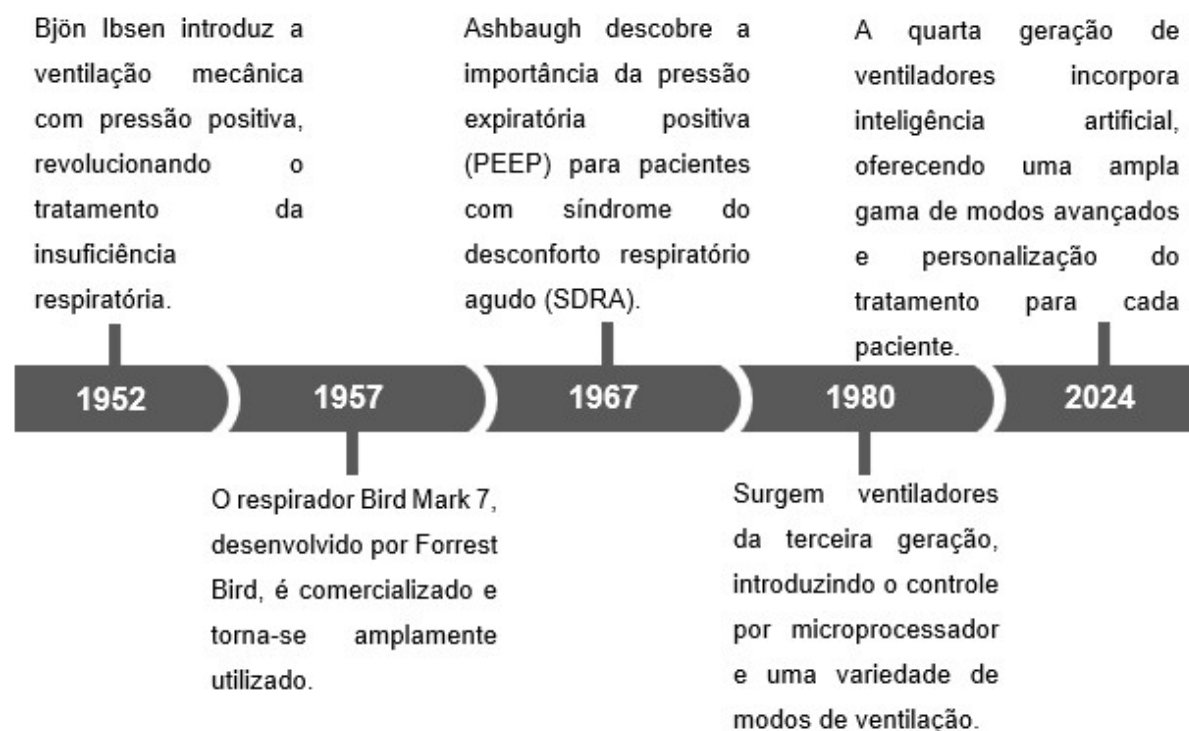
análise. Essa metodologia foi adotada para garantir a obtenção de informações relevantes, confiáveis e atualizadas sobre a evolução da fisioterapia respiratória e terapia intensiva, permitindo uma análise consistente e embasada para responder à pergunta norteadora deste trabalho.

3 DESENVOLVIMENTO

Para entendermos melhor a evolução da fisioterapia respiratória e terapia intensiva, é importante traçarmos uma linha do tempo que nos conduza pelos marcos históricos e descobertas que moldaram essas áreas ao longo dos séculos. Desde os primórdios da medicina até os avanços tecnológicos mais recentes, essa história reflete uma busca constante pela melhoria dos cuidados respiratórios, conforme a Figura 1.

Figura 1 – Linha do tempo





Fonte: Autoria própria (2024).

Este registro histórico nos ajudará a compreender como essas práticas se desenvolveram ao longo do tempo e como chegamos aos métodos e tecnologias que utilizamos hoje em dia.

Segundo as pesquisas do médico e filósofo grego Claudius Galenus (123 – 217 d.C.), a respiração era vista como uma função cerebral para manter o corpo vivo, conectada à faringe e ao funcionamento cardíaco. Posteriormente, após a Idade das Trevas, o médico belga Andreas Vesalius, em 1543, introduziu a primeira descrição documentada de ventilação por pressão positiva em seu tratado de anatomia *De Humani Corporis Fabrica*. Essa descrição por Vesalius, embora precursora da ventilação artificial, não foi adotada clinicamente na época, como mencionado por Slutisk (2015 *apud* Paes, 2021).

Para que seja restituída a vida ao animal, deve-se tentar uma abertura no tronco da traqueia, por onde deve-se inserir um tubo ou pedaço de bambu, você então deverá soprar nele para que o pulmão possa novamente respirar (Vesalius, 1543 *apud* Academia Médica, 2020, [n. p.], *apud* Paes, 2021).

A ventilação ocorre pela movimentação de gases, impulsionada pelas diferenças de pressão entre a atmosfera e os alvéolos. Durante a expiração, a elasticidade dos pulmões comprime o ar alveolar acima da pressão atmosférica,

gerando o fluxo expiratório. Na ventilação espontânea, a inspiração acontece devido à contração do diafragma, que aumenta o volume da caixa torácica e reduz a pressão alveolar abaixo da atmosfera, criando uma pressão negativa que impulsiona o fluxo inspiratório. Por mais de meio século, prevaleceram opções de ventilação que levavam em conta esses mecanismos (Amaral, 2021).

Os primeiros registros de intervenções para auxiliar na ventilação pulmonar por meio de métodos externos remontam à antiguidade. Um exemplo notável é encontrado em passagens da Bíblia, como em 2 Reis 4:32-35, onde o profeta Eliseu é descrito como realizando esforços para trazer uma criança de volta à vida, através da insuflação pulmonar, que pode ser interpretada como uma forma inicial de reanimação por ventilação boca a boca (Amaral, 2021).

³²E, chegando Eliseu àquela casa, eis que o menino jazia morto sobre a sua cama. ³³Então, entrou ele, e fechou a porta sobre eles ambos, e orou ao SENHOR. ³⁴E subiu, e deitou-se sobre o menino, e, pondo a sua boca sobre a boca dele, e as suas mãos sobre as mãos dele, se estendeu sobre ele; e a carne do menino aqueceu. ³⁵Depois, Voltou, e passeou naquela casa de uma parte para outra, e tornou a subir, e se estendeu sobre ele; então, o menino espirrou sete vezes e o menino abriu os olhos (Bíblia, 2009).

A história da ventilação mecânica remonta a descobertas fundamentais sobre a necessidade de insuflação pulmonar para manter a vida. Filósofos antigos, como Anaxímenes de Mileto, Empédocles e Hipócrates, contribuíram com ideias sobre a importância do ar na vida e na respiração. Anaxímenes destacou o ar como o princípio da vida, enquanto Empédocles e Hipócrates, em seu “Corpus Hippocraticum”, relacionou a ventilação pulmonar ao resfriamento do coração e à geração de calor vital (Amaral, 2021).

Estudos iniciais, como os de Andreas Vesalius em 1555 e Robert Hooke em 1667, demonstraram viabilidade de manter a vida através da insuflação dos pulmões em animais com o tórax amplamente aberto. Em 1745, John Fothergill realizou com sucesso reanimação através da ventilação boca a boca, seguido por outros casos bem-sucedidos, posteriormente, Carl Gottlob Rafn sistematizou métodos de reanimação em seu texto “Life-saving measures for drowning persons”, os quais ainda são aplicados atualmente (Amaral, 2021). O primeiro ventilador mecânico conhecido foi desenvolvido por Stephen Hales em 1743, consistindo em um fole operado manualmente para inflar os pulmões. Posteriormente, em 1887, Matas criou um aparelho experimental de respiração automático, enquanto Krstein idealizou um laringoscópio em 1895 para entubação traqueal (Sarmiento, 2016). Em 1907, Heinrich

desenvolveu o “Drager Pulmotor”, o primeiro dispositivo automático de ventilação artificial com pressão positiva, utilizado por bombeiros e policiais em operações de resgate. Enquanto alguns buscavam soluções de ventilação artificial com pressão positiva intratorácica, outros exploravam a geração de pressão negativa extratorácica (Amaral, 2021).

No decorrer do século XIX, surgiu os primeiros ventiladores mecânicos baseados em pressão negativa. Um dos pioneiros nesse campo foi Thomas Alfred Jones, fundamentado em conceitos fisiológicos da respiração, criava uma pressão subatmosférica ao redor do paciente, reduzindo consideravelmente a carga sobre os músculos respiratórios e facilitando a ventilação (Jones 1864, Paes, 2021). Já no final do século XIX, Alfred Woillez, um inventor de Paris, concebeu um dispositivo que aplicava pressão negativa no tórax dos pacientes, enquanto mantinha as vias aéreas em contato com a pressão atmosférica. Esse princípio, semelhante à respiração natural, deu origem ao primeiro pulmão de aço da história, conhecido como “espiróforo”, uma inovação compacta e eficiente. O espiróforo foi pensado para ser usado nas margens do rio Sena, visando auxiliar pessoas em situações de afogamento (Emerson, 1958; Paes, 2021).

Em 1926, Wihelm Schwake criou o primeiro ventilador mecânico com interação direta entre o paciente e o dispositivo. Este aparelho consistia em uma câmara pneumática conectada a um fole, controlado pelo próprio paciente para regular o volume corrente de ar (Paes, 2021). Logo após, em 1928, Philip Drinker e Louis Agassiz, membros do corpo docente da Universidade de Harvard desenvolveram o pulmão de aço, uma inovação que recebeu resultados superiores ao espiróforo, como resposta a uma epidemia de poliomielite, sendo elogiado por salvar muitas vidas ao criar uma pressão negativa que envolvia o corpo do paciente, expandindo seus pulmões e permitindo a entrada de ar. Os foles produziam pressões de até 60 cmH₂O, com frequência respiratória variando de 10 a 40 respirações por minuto. Ao longo do tempo, o pulmão de aço foi melhorado, tornando-se mais acessível globalmente, em uma versão aprimorada por John Emerson. Este dispositivo marcou o início do conceito de Unidade de Terapia Intensiva (UTI), quando todos os pacientes que o utilizavam foram reunidos em uma sala para receber cuidados médicos contínuos por vinte e quatro horas (Lobato; Alises, 2013).

Durante as décadas de 1930 a 1950, a fisioterapia assumiu um papel crucial no tratamento de pacientes críticos, especialmente diante da crise da poliomielite,

sendo reconhecida em várias nações desenvolvidas como parte essencial dos cuidados intensivos (Godoy et al., 2011; Pereira, Veneziano, 2021). A poliomielite não apenas causou limitações físicas, mas também impactou profundamente o aspecto psicológico dos afetados, gerando estigma e dificultando atividades cotidianas simples. O pulmão de aço surgiu como um marco no suporte respiratório para os pacientes com poliomielite, proporcionando independência respiratória e melhorando a qualidade de vida, embora sua utilidade tenha sido questionada devido ao tamanho, difícil acesso ao paciente, desconforto, além de ter eficácia limitada no tratamento de doenças pulmonares parenquimatosas ou na remoção de secreções (José et al., 2005).

Na crise de poliomielite em Copenhague, durante o verão de 1952, foi evidenciado que a ventilação contínua por pressão positiva representava uma abordagem segura e eficiente para o suporte respiratório, resultando em melhores resultados clínicos e menor taxa de mortalidade. No hospital Blegdam, as opções de suporte ventilatório se limitavam a seis couraças e um respirador tanque (West, 2005).

Em 26 de agosto de 1952, Vivi E., uma criança de 12 anos, foi hospitalizada em estado crítico de rigidez cervical, cefaleia e piroxia. Sua condição rapidamente se deteriorou, apresentando paralisia dos membros superiores, atelectasia pulmonar e respiração superficial. O médico-chefe Henri Cai Lassen consultou o anestesiológico Björn Ibsen, que propôs uma abordagem inovadora, realizando uma traqueostomia e ventilação manual com pressão positiva. Os desafios iniciais na ventilação, relacionados a presença abundante de secreções e ao broncoespasmo, foram superados por meio de aspiração pulmonar e através de administração de sedativos. A invenção de Björn Ibsen, levou à reorganização do Hospital Blegdam, com a criação de unidades de monitoramento e a mobilização de equipes para fornecer ventilação manual a pacientes com insuficiência respiratória (Amaral, 2021).

Com a colaboração diversos profissionais da área da saúde e com cerca de 250 estudantes de medicina e 260 de enfermagem, a ventilação manual após traqueostomia foi implementada, resultando em uma significativa redução na taxa de mortalidade, de 90% para cerca de 25%. Esses resultados notáveis levaram à adoção generalizada da ventilação positiva como padrão no tratamento da insuficiência respiratória, com equipes médicas dedicadas oferecendo cuidados intensivos aos pacientes 24 horas por dia, 7 dias por semana, após a publicação dos achados por Lassen, o médico-chefe do hospital (West, 2005). Durante o ápice do surto, houve o

registro de 75 pacientes sendo ventilados de forma simultânea utilizando esse método (Amaral, 2021).

Após esse período surgiram dispositivos como o Respirador Universal de Enstrom, Bennett PR1 e ventiladores mecânicos Bird ciclados a pressão. O respirador Bird Mark 7, lançado comercialmente em 1957, tornou-se o ventilador mecânico mais vendido em todo o mundo e amplamente utilizado no Brasil. Seu design e eficácia foram referência para desenvolvimentos subsequentes, inspirando inovações e aprimoramentos na área da ventilação mecânica (José et al., 2005).

Forrest Bird, antes de inventar o Bird Mark 7, foi piloto de avião durante a Segunda Guerra Mundial, onde percebeu a dificuldade de respirar em grandes altitudes, levando-o a criar um dispositivo para auxiliar nesse processo. A partir de uma lata de café e materiais simples, ele desenvolveu o que se tornaria o Bird Mark 7, reconhecido globalmente pela sua simplicidade e facilidade de uso. Mesmo com os avanços tecnológicos subsequentes, o Bird Mark 7 ainda pode ser encontrado em alguns hospitais, tanto públicos quanto privados, demonstrando sua durabilidade e relevância na história da ventilação mecânica (Carr, Awada, Rebouças, 2016).

No entanto, essa primeira geração de ventiladores não incorporava a pressão expiratória positiva (PEEP). Somente em 1967, Ashbaugh descobriu que a aplicação da PEEP era crucial para manter pacientes com síndrome do desconforto respiratório agudo (SDRA) vivos. Com a transição para a segunda geração de ventiladores, houve melhorias significativas, incluindo a integração de monitores simples nos próprios ventiladores para acompanhar o volume corrente e a frequência respiratória dos pacientes. Além disso, a capacidade do paciente acionar a inspiração foi introduzida, embora ainda limitada à ventilação por volume. Essa geração também foi marcada pela inclusão de alarmes básicos para detecção de condições como alta pressão, alta frequência e baixo volume (Kacmarek, 2011). Modelos da década de 1970, como Servo 900, Ohio 560 e MA-1 se tornaram referências na área, sendo amplamente adotados em UTI ao redor do mundo e estabelecendo um novo padrão (Santos, 2021).

A terceira geração de ventiladores, na década de 1980, representada pelos modelos Puritan Bennett 7200, Bear 1000, Servo 300 e Hamilton Veolar, introduziu o controle por microprocessador, permitindo uma variedade de abordagens para o fornecimento e monitoramento de gases. Esses ventiladores eram altamente sensíveis à demanda do paciente, com acionamento por fluxo que reduzia o esforço para iniciar a entrega de gases. Além disso, incluíam suporte de pressão, controle de

volume e ventilação sincronizada intermitente (SIMV). Também foram introduzidos sistemas abrangentes de alarmes e monitores, juntamente com a ventilação por liberação de pressão nas vias aéreas, aplicando pressão positiva contínua nas vias aéreas (CPAP) e reduzindo periodicamente para auxiliar na ventilação (Kacmarek, 2011).

A quarta geração de ventiladores representa um marco significativo na evolução da ventilação mecânica, destacando-se por sua complexidade e versatilidade. Introduzindo uma variedade impressionante de modos de ventilação e controle de circuito fechado (Kacmarek, 2011), esses ventiladores oferecem recursos avançados como o modo PRVC, que visa controlar o volume corrente e a pressão nas vias aéreas, combinando características dos modos VCV e PCV para garantir uma ventilação mais segura e protetora. Além disso, modalidades como o modo VS, derivado do PRVC, permite ao paciente assumir o controle do disparo, facilitando a transição para ventilação espontânea, o modo PAV+ oferece suporte proporcional ao esforço do paciente, promovendo melhor sincronia e redução do trabalho respiratório, enquanto o modo SmartCare é um sistema automatizado de desmame ventilatório que ajusta a pressão inspiratória conforme o padrão ventilatório do paciente, e o Automode é um modo inteligente, que transita automaticamente conforme o esforço inspiratório é detectado (Silva et al., 2024).

Além da ampla gama de modos avançados, a capacidade de personalização e atualização dos ventiladores, juntamente com a integração de inteligência artificial (IA) na tecnologia, promete revolucionar os cuidados respiratórios em ambientes críticos. A IA, com sua capacidade preditiva de identificar potenciais dificuldades respiratórias, permite intervenções médicas proativas, melhorando os desfechos dos pacientes e reduzindo a necessidade de intervenções de emergência. A busca pela “ventilação personalizada”, adaptando as configurações do ventilador às necessidades individuais de cada paciente, promete otimizar ainda mais a eficácia do tratamento e minimizar os riscos associados. Assim, a constante evolução da VM, desde suas origens até os avanços de última geração, destaca-se como um testemunho da busca incessante pela excelência nos cuidados respiratórios, moldando não apenas o presente, mas também o futuro da terapia intensiva (Rubulotta, 2024).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo oferece uma análise abrangente e detalhada sobre a evolução da fisioterapia respiratória e terapia intensiva, destacando o papel crucial dessas áreas na promoção da saúde e na melhoria da qualidade de vida dos pacientes em ambiente hospitalar ao longo do tempo. Desde os primórdios da medicina até os avanços tecnológicos contemporâneos, a fisioterapia tem desempenhado um papel essencial no tratamento de distúrbios pulmonares e na recuperação de pacientes críticos.

A revisão bibliográfica criteriosa realizada neste estudo, abrangendo uma variedade de fontes confiáveis, proporcionou uma compreensão aprofundada da história e evolução dos ventiladores pulmonares, evidenciando uma trajetória marcada por inovação e dedicação ao bem-estar dos indivíduos. Ao considerar esses avanços, é evidente que a fisioterapia respiratória e terapia intensiva tem desempenhado um papel significativo na promoção da saúde e na busca contínua pela excelência nos cuidados respiratórios, moldando não apenas o presente, mas também o futuro da assistência em ambientes críticos.

5 REFERÊNCIAS

AMARAL, J.L.G. Ventilação Mecânica | Notas Históricas. *In.*: VALIATTI, J.L.S.; AMARAL, J.L.G.; FALCÃO, L.F.R. **Ventilação Mecânica – Fundamentos e Prática Clínica**. 2.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2021, p. 3-22. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788527737562/>. Acesso em: 22 abr. 2024.

ARAUJO, R.F.; SOARES, J.S. A história da fisioterapia: como a profissão se tornou o que é hoje. *Brazilian Journal of Surgery and Clinical Research*, [s.], v.18, n.3, p. 137-142, 2017. Disponível em: https://www.mastereditora.com.br/periodico/20170502_234950.pdf. Acesso em: 13 abr. 2024.

BÍBLIA. Bíblia Sagrada. Tradução de João Ferreira de Almeida. 4.ed. São Paulo: Sociedade Bíblica do Brasil, 2009.

CARR, A.M.G.; AWADA, A.M.; REBOUÇAS, F.P. Terapia para expansão pulmonar: técnicas e equipamentos para realização de pressão positiva. *In.*: SARMENTO, G.J.V. **Fisioterapia respiratória de A Z**. Barueri: Manole, 2016, p. 198-211. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788520459577/pageid/4>. Acesso em: 13 abr. 2024.

JOSÉ, A. et al. Bird Mark 7: Avaliação e Evolução Clínica durante sua Utilização. *Revista Brasileira Terapia Intensiva*, São Paulo, v.17, n.2, p. 94-97, 2005. Disponível em:

<https://professor.pucgoias.edu.br/SiteDocente/admin/arquivosUpload/7541/material/ARTIGO%20BIRD%20MARK%207.pdf>. Acesso em: 9 mar. 2024.

KACMAREK, R.M. The Mechanical Ventilator: Past, Present, and Future. *Respiratory Care*, [s.l.], v.56, n.8, p. 1170-1180, 2011. DOI: <https://doi.org/10.4187/respcare.01420> Disponível em: <https://rc.rcjournal.com/content/56/8/1170>. Acesso em: 13 abr. 2024.

LOBATO, S.D.; ALISES, S.M. La ventilación mecánica no invasiva moderna cumple 25 años. *Archivos de Bronconeumología*, [s.l.], v.49, n.11, p. 475-479, 2013. Disponível em: <https://www.archbronconeumol.org/es-pdf-S0300289612003298>. Acesso em: 12 abr. 2024.

PAES, T.R. História e evolução da ventilação mecânica invasiva e não invasiva. *In.: PAES, T.R. Ventilação Mecânica*. 1.ed. São Paulo: Saraiva, 2021, p. 5-19. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786589881513/>. Acesso em: 22 abr. 2024.

PEREIRA, F.S.; VENEZIANO, L.S.N. Fisioterapia respiratoria e terapia intensiva. *Brazilian Journal of Health Review*, Curitiba, v.4, n.6, p.24540-24564, 2021. DOI: 10.34119/bjhrv4n6-076. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/39395>. Acesso em: 9 mar. 2024.

RUBULOTTA, F. *et al.* Mechanical Ventilation, Past, Present, and Future. *Anesthesia & Analgesia*, [s.l.], v.138, n.2, p. 308-325, 2024. DOI: 10.1213/ANE.0000000000006701. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38215710/>. Acesso em: 25 abr. 2024.

SANGEAN, M.C. Introdução à fisioterapia respiratória. *In.: HENDLER, K.G. et al. Fisioterapia respiratória e em terapia intensiva*. Porto Alegre: Sagah, 2021, p. 13-15. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9786556902784/pageid/12>. Acesso em: 9 mar. 2024.

SANTOS, M.C. A evolução tecnológica dos ventiladores pulmonares: análise dos registros de falhas e manutenção dos ventiladores pulmonares atendidos pela força tarefa de enfrentamento à pandemia da COVID-19 nos estados da Bahia e Ceará. *Revista Fatec de Tecnologia e Ciências*, [s.l.], v.6, n.1, p.1-49, 2021. Disponível em: <https://fatecba.edu.br/revista-eletronica/index.php/rftc/article/view/115/30>. Acesso em: 25 mar. 2024.

SARMENTO G.J.V. Histórico da ventilação mecânica. *In.: SARMENTO, G.J.V. Fisioterapia Respiratória no Paciente Crítico*. 4.ed. São Paulo: Manole, 2016, p. 34-36. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788520459584/>. Acesso em: 23 abr. 2024.

SILVA, C.G. *et al.* Ventilação mecânica avançada. *In.: SILVA, C.G. et al. Fisioterapia hospitalar: práticas assistenciais*. 1.ed. São Paulo: Manole, 2024, p.154-173.

Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786555768602/>. Acesso em: 23 abr. 2024.

SILVA, R.F. *et al.* A origem e evolução da fisioterapia: da antiguidade ao reconhecimento profissional. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, [s.l.], v.7, n.7, p.782-791, 2021. DOI: <https://doi.org/10.51891/rease.v7i7.1718>. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/1718>. Acesso em: 13 abr. 2024.

WEST, J.B. The physiological challenges of the 1952 Copenhagen poliomyelitis epidemic and a renaissance in clinical respiratory physiology. *Journal of Applied Physiology*, [s.l.], v.99, n.2, p. 424-432, 2005. DOI: 10.1152/jappphysiol.00184.2005. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1351016/>. Acesso em: 14 abr. 2024.