

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE – CCBS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENFERMAGEM – PPGENF
MESTRADO EM ENFERMAGEM

CARLOS HENRIQUE AVELINO DOS SANTOS

USABILIDADE DA MONITORIZAÇÃO HEMODINÂMICA EM UNIDADES DE
TERAPIA INTENSIVA: ESTUDO TRANSVERSAL

RIO DE JANEIRO

2024

CARLOS HENRIQUE AVELINO DOS SANTOS

**USABILIDADE DA MONITORIZAÇÃO HEMODINÂMICA EM UNIDADES DE
TERAPIA INTENSIVA: ESTUDO TRANSVERSAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Enfermagem da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro para obtenção do título de Mestre em Enfermagem.

Linha de Pesquisa: Enfermagem: saberes e práticas de cuidar e ser cuidado.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a. Aline Affonso Luna

RIO DE JANEIRO

2024

DS237d

Dos Santos, Carlos Henrique Avelino
Usabilidade da monitorização hemodinâmica em Unidades
de Terapia Intensiva: estudo transversal / Carlos Henrique
Avelino Dos Santos. -- Rio de Janeiro, 2024.
107 f.

Orientador: Aline Affonso Luna.
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Es-
tado do Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em
Enfermagem, 2024.

1. Principais Equipamentos Médico-Assistenciais não
invasivos e invasivos. 2. Usabilidade do monitor mul-
tiparamétrico em pacientes adultos em unidades de tera-
pia intensiva. 3. Usabilidade dos Equipamentos Médico-
Assistenciais na perspectiva da segurança do paciente.
I. Affonso Luna, Aline, orient. II. Título.

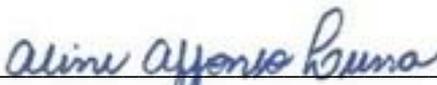
CARLOS HENRIQUE AVELINO DOS SANTOS

**USABILIDADE DA MONITORIZAÇÃO HEMODINÂMICA EM UNIDADES DE
TERAPIA INTENSIVA: ESTUDO TRANSVERSAL**

Dissertação de Mestrado apresentada à Banca Examinadora de Mestrado do Programa de Pós-Graduação do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde – Mestrado em Enfermagem da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO), como requisito para defesa da dissertação do mestrado em Enfermagem.

Aprovado em: 27/06/2024.

BANCA EXAMINADORA



Prof.^a Dr.^a Aline Affonso Luna (Presidente)
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO)

Prof.^a Dr.^a Vanessa Galdino de Paula (1^a Examinadora)
Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)

Prof.^a Dr.^a Renata Flávia Abreu da Silva (2^a Examinadora)
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO)

Prof.^a Dr.^a Samanta Oliveira da Silva Diniz (Suplente externo)
Universidade UNIGRANRIO

Prof. Dr. Roberto Carlos Lyra da Silva (Suplente interno)
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO)

DEDICATÓRIA

Aos meus Pais, Antônio Portela e Kátia Avelino, vocês são os pilares da minha vida, os guias que sempre me mostraram o caminho com amor incondicional. Cada conquista minha é reflexo do apoio, da sabedoria e do carinho que vocês sempre dedicaram a mim. Sou imensamente grato por tudo que fizeram e continuam fazendo por mim. Vocês são a minha inspiração diária e meu porto seguro.

AGRADECIMENTOS

Aos meus queridos pais, Antônio Portela e Kátia Avelino, por estes gostaria de expressar a minha gratidão por seus conselhos e ensinamentos que são a base do meu caráter e do meu sucesso. Vocês são meus guias, mentores e principalmente meus melhores amigos e essa relação construída é algo que admiro profundamente e que sempre me esforço para seguir.

À minha esposa, Ingrid Cabral, por sempre acreditar em mim e no meu potencial, mesmo quando eu duvidava. Te amo como sempre e como nunca e prometo estar ao seu lado até o fim dos nossos dias.

À minha filha, Anna Letícia, por ser uma fonte de inspiração, ensinando-me a ser uma pessoa melhor todos os dias desde a sua existência, me tornando uma pessoa mais bondosa e determinada.

Aos meus enteados, Geovana e Gabriel Cabral, sou profundamente grato por estarem sempre ao meu lado, nos bons e maus momentos, desde o dia em que os conheci.

Aos amigos, Enfermeira Maria Regina de Paula e Dr. Enf. Douglas Markonne de Souza Santos, por terem prestado apoio inestimável ao longo deste processo de mestrado.

Ao meu filho pet, Bolt, por sempre estar ao meu lado, trazendo alegria e companhia constante, onde quer que eu esteja. Sua presença ilumina meus dias e enche meu coração de felicidade.

Ao Hospital Municipal de Emergência Henrique Sérgio Gregori e aos profissionais dos Centros de Terapia Intensiva, por terem proporcionado este valioso aprendizado de campo.

Aos pacientes e familiares, cuja colaboração foi essencial para a realização desta pesquisa.

À minha orientadora, Prof^{ra}. Dr^a. Aline Luna, por me acolher em um momento difícil e me direcionar com tanta atenção e dedicação, contribuindo significativamente para a minha evolução acadêmica. Sua orientação foi essencial para meu crescimento.

À minha banca, cujas orientações foram de suma importância para a conclusão desta pesquisa, contribuindo significativamente para o meu desenvolvimento acadêmico.

Aos professores do PPGENF e a todos que passam pela minha vida, por cada ensinamento e orientação que contribuíram para o meu desenvolvimento acadêmico e pessoal.

“Educar não significa ensinar fatos,
mas treinar a mente para pensar.”

(Albert Einstein)

DOS SANTOS, Carlos Henrique Avelino. Usabilidade da monitorização hemodinâmica em Unidades de Terapia Intensiva no município de Resende/RJ. 2024. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Enfermagem) – Centro de Ciência Biológica e da Saúde, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2024.

RESUMO

Objetivo geral: Avaliar a usabilidade da monitorização hemodinâmica não invasiva e invasiva por meio da avaliação das conformidades na instalação dos equipamentos médico-assistenciais nos pacientes internados na UTI. **Metodologia:** estudo observacional transversal, exploratório, com delineamento quantitativo realizado dentro da perspectiva da Diretriz Metodológica que estabelece elaboração de estudos para avaliação de equipamentos médico-assistenciais. A amostra foi composta por pacientes internados nas unidades de terapia intensiva geral e neurológica de um hospital localizado no estado do Rio de Janeiro. A coleta de dados ocorreu por meio de instrumento, constituído com informações sobre o perfil dos pacientes coletadas em prontuário e informações verificadas à beira leito sobre o dispositivo de monitorização hemodinâmica, durante o período de 29/05 a 13/09/2023. A análise se deu em programa estatístico R versão 4.3.1., onde utilizou-se a estatística descritiva e inferencial, aplicando o teste do qui-quadrado de *Pearson*, considerando o nível de significância de 5%. **Resultados:** A amostra foi composta por 100 (100%) pacientes internados, 70 (70%) na unidade de terapia intensiva geral e 30 (30%) na neurológica. Computou-se a observação de 302 (100%) registros das monitorizações hemodinâmicas, onde 230 (76,2%) fizeram uso da pressão arterial não invasiva e 72 (23,8%) tiveram instaladas a pressão arterial invasiva, com taxa de prevalência de conformidade geral dos dispositivos instalados de 2,65%. A instalação da monitorização cardíaca, oximetria de pulso e a morfologia das ondas apresentadas teve p-valor < 0,05. **Discussão:** Destacou a relevância da monitorização hemodinâmica em unidade de terapia intensiva para a segurança e qualidade do cuidado aos pacientes críticos. Os resultados obtidos visam contribuir para a implementação de protocolos assistenciais e aprimoramento da prática multiprofissional, buscando alinhar-se às recomendações internacionais de segurança do paciente, visando reduzir complicações e melhorar a eficiência da assistência. **Conclusão:** Esta pesquisa revelou lacunas importantes, especialmente sobre a segurança do paciente, sobretudo no tocante da usabilidade do equipamento médico-assistencial nas unidades de terapia intensiva e monitorização hemodinâmica não invasiva e invasiva, sendo expostos fatores que influenciam na eficiência do cuidado prestado.

Descritores: Monitorização hemodinâmica, Unidades de terapia intensiva, Adulto e Enfermagem.

DOS SANTOS, Carlos Henrique Avelino. Usability of hemodynamic monitoring in Intensive Care Units in the city of Resende/RJ. 2024. Master's Dissertation (Master's in Nursing) – Center for Biological and Health Science, Federal University of the State of Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2024.

ABSTRACT

General objective: To evaluate the usability of non-invasive and invasive hemodynamic monitoring by evaluating compliance in the installation of medical care equipment in patients admitted to the ICU. **Methodology:** cross-sectional, exploratory observational study, with a quantitative design carried out within the perspective of the Methodological Guideline that establishes the development of studies to evaluate medical-care equipment. The sample was composed of patients admitted to the general and neurological intensive care units of a hospital located in the state of Rio de Janeiro. Data collection took place using an instrument, consisting of information about the patients' profile collected from medical records and information verified at the bedside about the hemodynamic monitoring device, during the period from 05/29 to 09/13/2023. The analysis took place in the statistical program R version 4.3.1., where descriptive and inferential statistics were used, applying Pearson's chi-square test, considering a significance level of 5%. **Results:** The sample consisted of 100 (100%) hospitalized patients, 70 (70%) in the general intensive care unit and 30 (30%) in the neurological intensive care unit. The observation of 302 (100%) records of hemodynamic monitoring was computed, where 230 (76.2%) used non-invasive blood pressure and 72 (23.8%) had invasive blood pressure installed, with a prevalence rate overall compliance of installed devices of 2.65%. The installation of cardiac monitoring, pulse oximetry and the morphology of the waves presented had a p-value < 0.05. **Discussion:** Highlighted the relevance of hemodynamic monitoring in an intensive care unit for the safety and quality of care for critically ill patients. The results obtained aim to contribute to the implementation of care protocols and improvement of multidisciplinary practice, seeking to align with international patient safety recommendations, aiming to reduce complications and improve the efficiency of care. **Conclusion:** This research revealed important gaps, especially regarding patient safety, especially regarding the usability of medical care equipment in intensive care units and non-invasive and invasive hemodynamic monitoring, exposing factors that influence the efficiency of the care provided.

Descriptors: Hemodynamic monitoring, Intensive care units, Adult and Nursing.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Representação da abrangência da usabilidade em interação humano e o computador.....	17
Figura 2 - Prisma da Revisão Integrativa MH. Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 2023.....	25
Figura 3 . Representação da instalação da braçadeira para PNI.....	31
Figura 4 . Oxímetro, segundo fabricante Becare, 2024.....	32
Figura 5 . Classificação dos diferentes padrões de onda pletismográfica, de acordo com a morfologia da onda com a vasoconstrição e vasodilatação.....	33
Figura 6 . Uso correto do termômetro, segundo fabricante Macrosul.....	35
Figura 7 - Cabos dos eletrodos.....	37
Figura 8 - Posição dos eletrodos.....	38
Figura 9 - Compilado de informações incorretas sobre monitorização cardíaca.....	39
Figura 10 - Transdutores de pressão descartáveis.....	40
Figura 11 - Localização do eixo flebostático do paciente alinhado ao transdutor.....	41
Figura 12 - Bolsas pressóricas de 500ml.....	42
Figura 13 - Teste da onda quadrada.....	43
Figura 14 - Mapeamento do processo de coleta de dados, segundo ISO 9001.....	58

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Estratégia de busca empregadas nas bases de dados utilizadas (n=237). Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 2023.....	23
Quadro 2 - Quadro de síntese dos estudos que compuseram a revisão integrativa (n=4). Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 2023.	27
Quadro 3 - Domínios de análise para estudos de avaliação de equipamentos médicos-assistenciais.	51
Quadro 4 - Definição de efetividade, eficiência e satisfação.	52
Quadro 5 - Apresentação das escalas	54
Quadro 6 - Distribuição dos monitores multiparamétricos por modelos e marcas	59
Quadro 7 - Critérios para avaliação da prevalência da usabilidade da monitorização hemodinâmica.....	60
Quadro 8 - Parâmetros hemodinâmicos padronizados.....	60
Quadro 9 - Conformidades esperadas por dispositivo	61
Quadro 10 - Identificação das não conformidades (n=294) da variável pressórica dos pacientes internados nas UTI. Resende, RJ, Brasil, 2023.	67
Quadro 11 - Identificação das não conformidades (n=250) da instalação dos eletrodos da monitorização cardíaca dos pacientes internados nas UTI. Resende, RJ, Brasil, 2023.....	68
Quadro 12 - Identificação das não conformidades (n=86) da instalação dos oxímetros de pulso dos pacientes internados nas UTI. Resende, RJ, Brasil, 2023.	69
Quadro 13 - Identificação das não conformidades (n=71) observadas durante análise da estrutura morfológica das curvas das variáveis hemodinâmicas representadas no monitor multiparamétrico dos pacientes internados nas UTI. Resende, RJ, Brasil, 2023.	70

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Perfil epidemiológico dos pacientes internados nas UTI geral e neurológica, no momento da admissão. Resende, RJ, Brasil, 2023.	65
Tabela 2 - Distribuição dos sinais vitais e saturação de oxigênio dos pacientes internados nas UTI (n=302). Resende, RJ, Brasil, 2023.	66
Tabela 3 - Distribuição da monitorização pressórica arterial e a usabilidade em conformidade e não conformidade dos pacientes internados nas UTI (n=302). Resende, RJ, Brasil, 2023...66	66
Tabela 4 - Prevalência da usabilidade da monitorização cardíaca pelo monitor multiparamétrico nos pacientes das UTI (n=302). Resende, RJ, Brasil, 2023.....	68
Tabela 5 - Prevalência da usabilidade da frequência respiratória pelo monitor multiparamétrico nos pacientes das UTI (n=302). Resende, RJ, Brasil, 2023.....	69
Tabela 6 - Prevalência da usabilidade da oxímetro de pulso pelo monitor multiparamétrico nos pacientes das UTI (n=302). Resende, RJ, Brasil, 2023.	70
Tabela 7 - Prevalência da morfologia das curvas exibidas pelo monitor multiparamétrico nos pacientes das UTI (n=302). Resende, RJ, Brasil, 2023.	71

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CVP	Cateter Venoso Profundo
ECG	Eletrocardiograma
EMA	Equipamento Médico-Assistencial
FC	Função Cardíaca
FR	Função Respiratória
IMC	Índice de Massa Corporal
MH	Monitorização Hemodinâmica
NAS	<i>Nursing Activies Score</i>
PA	Pressão Arterial
PAI	Pressão Arterial Invasiva
PBE	Prática Baseada em Evidências
POP	Procedimento Operacional Padrão
PVC	Pressão Venosa Central
RASS	<i>Richomond Agitation Scale</i>
RDC	Resolução da Diretoria Colegiada
SAPS3	<i>Simplified Acute Physiology Score 3</i>
SOFA	<i>Sequential Organ Failure Assessment</i>
SpO₂	Saturação de Oxigênio
STROBE	<i>Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology</i>
T	Temperatura
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UERJ	Universidade do Estado do Rio de Janeiro
UNIRIO	Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
UTI	Unidade de Terapia Intensiva

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
1.1	Objetivo geral	21
1.2	Objetivos específicos	21
1.3	Justificativa	22
1.3.1	Revisão Integrativa	22
2	REFERENCIAL TEMÁTICO	29
2.1.1	Pressão arterial não invasiva (PNI)	30
2.1.2	Oximetria de Pulso	32
2.1.3	Termômetro	34
2.1.4	Eletrocardiograma (ECG)	36
2.1.5	Pressão arterial invasiva (PAI)	39
2.2	Usabilidade do monitor multiparamétrico em pacientes adultos em unidades de terapia intensiva	44
2.3	Usabilidade dos equipamentos médico-assistenciais na perspectiva da segurança do paciente	48
3	DESENHO METODOLÓGICO	51
3.1	Tipo de pesquisa	51
3.2	Cenário do estudo e amostra	53
3.3	Instrumento e procedimentos da coleta de dados	54
3.4	Organização, tratamento e análise dos dados	59
3.5	Aspectos éticos	62
4	RESULTADOS	64
5	DISCUSSÃO	72
6	CONCLUSÃO	81
	REFERÊNCIAS	84
	APÊNDICE 1	96
	APÊNDICE 2	99
	APÊNDICE 3	102
	APÊNDICE 4	104
	APÊNDICE 5	105
	APÊNDICE 6	106

1 INTRODUÇÃO

Essa dissertação tem como objeto de estudo a avaliar a usabilidade da monitorização hemodinâmica não invasiva e invasiva por meio da avaliação das conformidades na instalação dos EMA nos pacientes internados na UTI.

A UTI é um setor de alta complexidade para fornecer a assistência à saúde adequada ao paciente crítico, que requer observação contínua de forma a restaurar e manter os sinais vitais estáveis, aumentando a sua sobrevivência. O paciente crítico necessita de internação em local apropriado que possua estrutura física complexa, uso direto de tecnologia de ponta, para o binômio cuidado-paciente acontecer (Dos Santos et al., 2020).

A complexidade do cuidado ao paciente crítico demanda visão holística da equipe multidisciplinar, especialmente em relação às demandas clínicas, recursos humanos qualificados e especializados, atenção redobrada pelo risco eminente de morte e domínio de habilidades específicas a serem exercidas nesta unidade tecnológica (Cabral et al., 2021).

Unidades tecnológicas são ambientes que demandam tecnologia para aprimorar o atendimento ao paciente em circunstâncias críticas, levando em conta os equipamentos avançados, para promover a melhoria na qualidade do cuidado, com profissionais capacitados para cuidar de pacientes dependentes desses recursos (Paiva et al, 2020; Rodrigues et al, 2020).

A unidade tecnológica no cuidado ao paciente é complexa, ela se projeta para além dos equipamentos e dispositivos. As tecnologias de cuidado em saúde foram classificadas por Merhy (2013) como tecnologia leve, leve-dura e dura, que possuem papel relevante e decisivo para o sucesso da terapia e cumprimento do propósito da unidade. De acordo com o autor, as tecnologias leves são interpretadas como conhecimentos do encontro entre duas pessoas, é um relacionamento imaterial, como criação de vínculo paciente-profissional. Já a tecnologia leve-dura, caracteriza-se por conhecimento produzido tecnicamente em determinada área, como a clínica e a epidemiologia. Por fim, a tecnologia dura é definida por gerar o acesso à informação oriunda de equipamentos biomédicos, do instrumento testado e validado para a produção de determinada informação (Merhy, 2013).

A tecnologia do cuidado, representa todo processo exercido pelos profissionais por meio do conhecimento científico, sendo teórico e/ou prático, como exemplo: técnicas e procedimentos (Bessa et al, 2023; Merhy, 2007).

A utilização de tecnologia dura para a monitorização do paciente crítico na UTI, como, por exemplo, os monitores multiparamétricos, possibilita, além da monitorização em tempo real, a vigilância do paciente na unidade, através de informações acerca da fisiologia e eventuais alterações importantes nos padrões, que vão exigir pronta intervenção da equipe (Nogueira et al., 2022; Assis et al., 2019).

A monitorização é o ato de produzir dados acerca de uma determinada variável, enquanto a vigilância implica, necessariamente, na tomada de decisão a partir dos dados produzidos pela monitoração. Sendo assim, não há vigilância se não houver monitorização (Brasil, 2013).

A monitorização hemodinâmica tem como finalidade, reconhecer e analisar as possíveis complicações no estado clínico do paciente permitindo assim, vigilância contínua dos sistemas orgânicos com possibilidade de prestar um cuidado eficiente, com conhecimento e tempo-resposta de alterações fisiológicas e sistêmicas em tempo hábil, com intervenção terapêutica adequada e prevenindo maiores complicações intra e extra-hospitalar (Assis et al., 2017).

Compreende-se que para o sistema de monitorização hemodinâmica ser preciso, deve fornecer valores de forma acurada e reprodutível, ser de fácil utilização (independe do operador), possuir rápido tempo-resposta, não causar danos ao paciente, ser custo-efetivo para o manejo clínico ali empregado (Silva; Cruz, 2018). Dessa forma, seu uso na UTI dependerá da disponibilidade e do treinamento da equipe multidisciplinar.

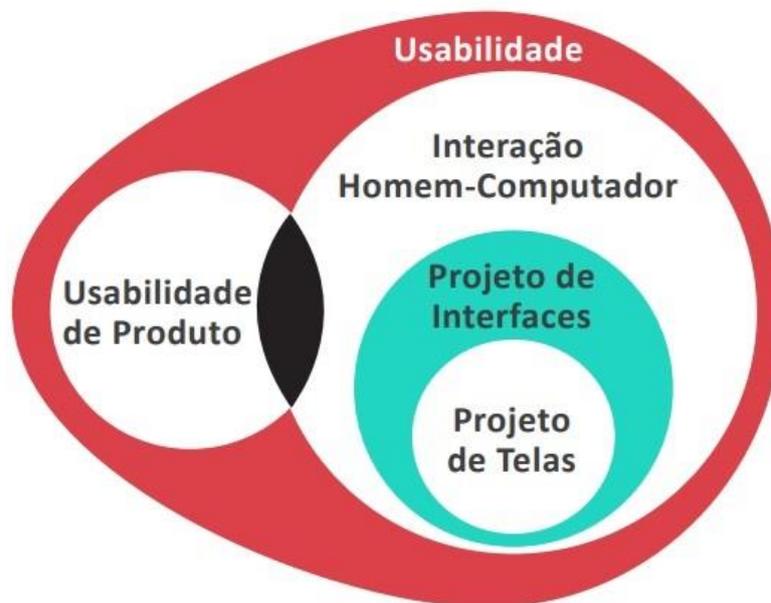
Os monitores multiparamétricos configuram-se como uma tecnologia dura capaz de mostrar alterações fisiológicas importantes, pois fornecem dados basais de saúde por meio da Frequência Cardíaca (FC), Frequência Respiratória (FR), Pressão Arterial (PA), Temperatura (T), Saturação de Oxigênio (SpO₂) entre outras variáveis. Os monitores multiparamétricos permitem viabilizar o manejo do quadro clínico de forma adequada e correta, apoiado nos dados informados à beira leito. É possível incrementar a avaliação dos pacientes com equipamentos mais precisos, que conferem inúmeras possibilidades de verificação de informações de saúde quantitativas e qualitativas (Nogueira et al., 2022; Assis et al., 2021).

Pensando em tecnologias do cuidado é importante refletir sobre o espaço dado às tecnologias duras neste ambiente de cuidados intensivos, no que tange os aspectos sobre o cuidado humanizado e especializado prestado ao paciente, independente se são bem mensuradas e, devidamente, indicados os parâmetros do paciente de acordo com a usabilidade. Considerando que estes parâmetros são de suma importância, se mantem viáveis do ponto de vista do discurso biomédico, para a equipe assistencial perante discussão do caso,

com referência a visão holística do profissional e demanda individualizada do paciente (Merhy, 2013).

A usabilidade é a interação entre o humano e a máquina (Figura 1), com o uso e domínio das suas funções, englobando fatores humanos, ergonômicos e mobiliário no ambiente de trabalho. E definida a capacidade de uso de algo por diversos operadores, com o mesmo fim específico (Brasil, 2013).

Figura 1 - Representação da abrangência da usabilidade em interação humano e o computador



Fonte: Santos, 2000.

A usabilidade dos Equipamentos Médico-Assistencial (EMA) exerce o diferencial na análise do cuidado intensivo com uma visão holística. Deve-se atentar sobre a forma pragmática do uso desta tecnologia, entre o EMA e o seu usuário, o profissional em questão. A relação entre a utilização e a interpretação das interfaces geram informações, com busca da eficiência, eficácia e segurança (Brasil, 2021). Ademais, essa relação permite melhor resolutividade da assistência prestada ao paciente crítico, bem como, a correlação de fatores econômicos e humanos.

Ao tratar da usabilidade dos EMA a sobrecarga profissional pode implicar no seu melhor uso, conseqüente tomada de decisão a partir das alterações encontradas e melhor cuidado prestado. Nos últimos anos a condição de trabalho, especificamente, da equipe de enfermagem foi agravada, quando houve mudança na proporção profissional/paciente, por

meio da Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) 26/2012, que alterou de oito leitos de terapia intensiva para até dez leitos ou fração por enfermeiro assistencial, normalizado ao técnico de enfermagem até dois pacientes em terapia intensiva (Brasil, 2012; Brasil, 2010).

O acréscimo de 20% de pacientes críticos, demandando mais cuidados deste enfermeiro, pode tornar vulnerável o processo de customizar o cuidado individual e tomada de decisão. A assistência aos pacientes de forma mecânica e generalizada, pode causar fragilidades no cuidado, assim como a sobrecarga profissional pode interferir na utilização inadequada da tecnologia, na subutilização do monitor ou na ocorrência de eventos adversos advindos de falha na monitorização a respeito da segurança do paciente.

Entende-se que as fragilidades, provenientes da usabilidade dos EMA, geram as não conformidades na assistência ao paciente crítico. A conformidade é definida por ação que aceite com determinado ato, que qualifique a questão de qualidade e organização (Michaelis, 2024). Assim, no contexto do estudo, definiu-se que a não conformidade é uma forma desorganizada do uso dos EMA, compreendendo uma falha ou erro na segurança do paciente.

Estudo realizado pelo Instituto de Estudo de Saúde Suplementar e Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais, no ano de 2017, estimou falhas e erros sobre a atenção da segurança do paciente. Os autores destacam a necessidade de acompanhamento da monitorização hemodinâmica, pois geram 1.000 mortes por dia, o equivalente a 400.000 óbitos, anualmente. O estudo evidenciou um problema de saúde pública, perante o setor privado e público por falhas evitáveis (Amarijo et al., 2022; IBSP, 2016). Posto isto, questiona-se sobre a redução de profissionais enfermeiros, a nível nacional, se não tornam sensíveis, os riscos aos eventos adversos, nos cuidados em saúde e não pelos agravantes da doença.

A UTI necessita, essencialmente, de maior vigilância para monitoração de sinais de risco ao paciente crítico, evitar lapsos e iatrogenias pela equipe multiprofissional durante a assistência. É essencial a realização de capacitações e treinamentos da equipe à beira leito na UTI, perante a usabilidade adequada dos EMA, juntamente as necessidades de tomadas de decisão e condutas para assegurar a qualidade da assistência (ANVISA, 2021; Sá et al., 2021).

No dimensionamento do parque tecnológico mais eficaz na UTI para assistência ao cuidado ao paciente crítico ou potencialmente crítico à beira leito, as organizações de saúde estabelecem uma grande demanda de novos estudos e atualizações para o melhor uso da tecnologia. Tendo em vista que o atual perfil da clientela, com rápido acesso à informação, está mais criteriosa na busca pela qualidade do atendimento (Camerini et al., 2022; Franco et al., 2018). Com isso, entende-se ser prioritário, uma avaliação e controle da qualidade

assistencial através de fluxos e protocolos efetivos, trazendo autonomia para melhor formação do desenvolvimento técnico do profissional (Brixner et al., 2022).

Neste contexto, a atuação do enfermeiro com a equipe técnica é primordial, visto que este é o profissional que possui diversas competências, dentre elas o reconhecimento e avaliação precoce das manifestações clínicas, bem como o acompanhamento do paciente, integralmente, nas suas necessidades humanas básicas. Junto à equipe multiprofissional, o enfermeiro participa das discussões dos procedimentos e problemas relacionados ao paciente, estabelecendo metas a serem atingidas (Oliveira, 2019). Com isso, os EMA proporcionam, uma melhor visão do paciente crítico para discussão do caso.

Os EMA não invasivos são entendidos por equipamentos que não ultrapassam a superfície corporal do paciente, com isso minimizam os riscos de infecções e efeitos adversos no manuseio. Já os EMA invasivos, são aqueles instalados de forma intravenosa, arterial, canais ou orifícios do paciente para melhor monitorizá-lo, assegurando resposta apropriada e fidedigna do ponto de vista hemodinâmico contínua (Franco et al., 2018).

Os EMA são capazes de gerar notificações primárias, como: alarmes (sonoros ou visuais), à equipe multidisciplinar que algo está acontecendo com o paciente, por meio de alarmes clínicos de forma sonora ou visual, visando a segurança do paciente (Franco et al., 2018). Esses dispositivos permitem a criação de estratégias que tenham por finalidade a minimização de erros, permitindo a identificação precoce de alterações hemodinâmicas de risco gerando cuidado específico e direcionado ao paciente (Camerini et al., 2022; Silva et al., 2018).

No modelo do queijo suíço, proposto por Reason em 1990, é abordado a gestão de erros, provenientes de intercomunicação de camadas atingindo o paciente, por não existir barreiras. As barreiras podem ser organizacionais, oriundas da má estrutura da assistência, ou latentes, relacionadas à infraestrutura hospitalar, com materiais e equipamentos de baixa qualidade, inadequação das instalações das redes elétricas e gases, e falta de manutenção preventiva dos EMA, durante os cuidados ao paciente crítico. Esses fatores podem propiciar dúvidas, perante a utilização dos EMA, impactando nas conformidades da monitorização hemodinâmica de forma efetiva nos pacientes assistidos (Amarijo et al., 2022; Brixner et al., 2022; Brasil, 2014).

Os alarmes clínicos de monitores multiparamétricos de sinais vitais, devem alertar o profissional de uma possível instabilidade hemodinâmica e direcioná-lo para a tomada de decisão eficaz. Porém ocorrem de 80% a 99%, sendo alarmes técnicos inconsistentes pela falta de usabilidade correta ou EMA danificados, trazendo assim informações falsas,

encobrendo aqueles que são clinicamente significativos, fenômeno conhecido como “fadiga de alarmes” (Assis et al., 2019).

A fadiga de alarmes propicia um ambiente inseguro pela indiferença da equipe em atenção ao disparo do alarme, comprometendo a segurança do paciente, promovendo maior volume por demanda de hospitalização ou podendo contribuir para o seu prolongamento, aumento dos custos em saúde e do risco de óbito (Franco et al., 2022).

Com o desenvolvimento da assistência crítica visando oferecer mais segurança ao paciente, com ênfase na monitorização hemodinâmica, têm se elevado cada vez mais a complexidade do cuidar, assim exigindo formação técnica e científica especializada com número adequado de profissionais.

Nas unidades hospitalares, tem-se um direcionamento para a qualidade dos equipamentos disponíveis, e principalmente pelo processo de trabalho desenvolvido pela equipe assistencial que por sua vez, com seu aprimoramento tende-se a finalidade de diminuir ou cessar os erros possíveis pelo uso inadequado dos equipamentos de alta tecnologia ou técnicas que se pretende evitar situações de efeito adverso na unidade (Brixner et al., 2022; Assis et al., 2017).

Visando a diminuição de riscos, sejam de comorbidades e/ou mortalidade, a enfermagem vem ganhando destaque na aplicação das novas tecnologias, com oportunidades de implementá-las e/ou desenvolvê-las para maior empoderamento profissional e benefícios da relação entre profissionais e paciente (Sabino et al., 2016).

São incipientes as evidências que se ligam aos dados vitais fundamentais para o reconhecimento e avaliação de padrões hemodinâmicos do paciente crítico na UTI, com associações de sinais fisiológicos *online* e acompanhamento das respostas às medicações em uso para traçar uma melhor sistematização da assistência. Tal lacuna na classificação de indicadores clínicos, serviria para tomada de decisão mais segura e/ou alteração de conduta à beira leito (Assis et al., 2019).

Considerando as questões descritas, e a observação empírica diária no ambiente de trabalho, essa proposta de estudo visa buscar respostas ao manejo e a usabilidade no uso da monitorização hemodinâmica invasiva e não invasiva pela equipe multiprofissional de assistência à saúde. Espera-se melhorar a interface entre informações qualitativas e quantitativas do uso da monitorização hemodinâmica invasiva e não invasiva nos pacientes que a utilizam, junto ao profissional à beira leito que a manipula.

Acredita-se que seja possível a utilização dos recursos na perspectiva de redução de problemas, com ênfase na maximização de resultados, minimização das consequências dos

eventos adversos e tomada de decisão eficaz e rápida, elucidando evidências científicas à segurança do paciente.

Buscando encontrar respostas às indagações que surgem no cotidiano profissional referente ao uso da monitorização hemodinâmica à beira leito com ênfase nas necessidades humanas básicas para uma boa assistência, foram pensadas as seguintes questões problematizadoras:

1. Os pacientes em uso de monitorização hemodinâmica não invasiva e invasiva tem os equipamentos instalados, adequadamente, durante o uso na UTI?
2. Quais as não conformidades na instalação dos EMA que refletem no registro dos parâmetros clínicos dos pacientes internados nas UTI?
3. Qual a taxa de prevalência de conformidade na instalação da monitorização hemodinâmica não invasiva e invasiva nos pacientes internados nas UTI?

Para que seja possível avançar nas questões latentes da pesquisa, foram traçados os seguintes objetivos:

1.1 Objetivo geral

Avaliar a usabilidade da monitorização hemodinâmica não invasiva e invasiva por meio da avaliação das conformidades na instalação dos EMA nos pacientes internados na UTI.

1.2 Objetivos específicos

1. Mapear a adequação da instalação da monitorização hemodinâmica não invasiva e invasiva nos pacientes internados nas UTI;
2. Identificar as não conformidades da instalação dos EMA que refletem no registro dos parâmetros clínicos dos pacientes internados nas UTI;
3. Identificar a taxa de prevalência da conformidade na instalação da monitorização hemodinâmica não invasiva e invasiva nos pacientes internados nas UTI.

1.3 Justificativa

Com os potenciais resultados deste estudo, espera-se melhorar a compreensão acerca do impacto da monitorização hemodinâmica individualizada no paciente crítico, relacionado a diversas variáveis clínicas analisadas na prática assistencial. Quanto as instituições de saúde, almeja-se redução de custos associados ao tratamento clínico relacionados ao maior tempo de hospitalização, evolução do quadro clínico, tomada de decisão errada, morbidade e/ou mortalidade, no que se refere ao melhor uso da monitorização do paciente de alta complexidade e suas complicações.

Espera-se que o estudo agregue aos cuidados multiprofissionais à beira leito, com formação de dados e criação de conhecimentos possibilitando novas formas de execução e realização de protótipos educacionais.

Acredita-se que os resultados da pesquisa possam favorecer a disseminação de informações que caracterizem a condição clínica global dos pacientes, visando subsidiar estratégias de intervenção que possam minimizar as taxas de mortalidade nas UTI, reduzir o tempo de internação e incidência de complicações graves decorrentes do uso inadequado da monitorização hemodinâmica não invasiva e invasiva.

Almeja-se que os resultados que emergirem da pesquisa possam convergir em prol das recomendações internacionais de segurança do paciente no ambiente hospitalar, que preconizam melhorar a eficácia da comunicação, melhorar a segurança dos medicamentos de alta vigilância, assegurar a instalação de dispositivos de saúde adequadamente e reduzir os riscos de danos ao paciente, decorrentes da utilização não conforme da tecnologia.

Ressalta-se que o estudo pretende alcançar aspectos relacionados às recomendações da assistência integral ao paciente crítico e problematize situações para tomada de decisão eficiente, propondo medidas que diminuam os riscos, ocorrências dos eventos adversos e que traga evidências para a assistência prestada (Amarijo et al., 2022; Brasil, 2014).

1.3.1 Revisão Integrativa

Visando compreender as lacunas a respeito do objeto de estudo, realizou-se uma revisão integrativa com o objetivo de identificar as evidências científicas sobre a usabilidade do monitor multiparamétricos em pacientes adultos em unidades de terapia intensiva.

Assim, a revisão integrativa de literatura, foi conduzida em seis etapas: elaboração da pergunta norteadora, seleção das bases de dados, definição dos descritores, elegibilidade dos

critérios de inclusão e exclusão, análise crítica dos estudos e discussão dos resultados, respectivamente (Souza, 2010).

Utilizou-se a estratégia PECO (MS, 2014), (*Population*: pacientes adultos internados na unidade de terapia intensiva; *Exposure*: monitorização hemodinâmica; *Comparison*: não se aplica; *Outcome*: usabilidade dos monitores multiparamétricos) para definição da questão norteadora, “*Os pacientes internados nas unidades de terapia intensiva possuem a monitorização hemodinâmica instalada em conformidade?*”

Posteriormente, constitui-se a delimitação dos critérios de inclusão e exclusão. Os filtros utilizados foram: artigos completos, gratuitos, nos idiomas português, inglês e espanhol, com recorte temporal de cinco anos (2018 até abril de 2023). Como critérios de exclusão definiu-se: artigos com abordagem na pediatria e neonatologia, resumos de congressos, editoriais, dissertações e teses.

A coleta de dados ocorreu através de bibliotecas virtuais, que seriam favoráveis para fornecer informações pertinentes ao assunto e resposta à questão norteadora. Foram utilizadas as bases de dados: Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), *Scopus* (adição de filtro: NURS e HEAL), Portal do CAPES, *Scientific Electronic Library Online (SciELO)*, *Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS)*, *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (Medline)*, *Web of Science*, EMBASE e *Cochrane Reviews*. A pesquisa nas bases de dados ocorreu no mês de abril de 2023.

Consultou-se o *tesauro* multilíngue descritores em ciências da saúde/*medical subject headings* (DeCS/MeSH) nos idiomas português, espanhol e inglês, usando os operadores booleanos, AND e OR para “Monitorização Hemodinâmica”, “Unidades de Terapia Intensiva”, “Adulto” e seus sinônimos, e NOT para “Pediatria”, como filtro de busca (Quadro 1).

Quadro 1 - Estratégia de busca empregadas nas bases de dados utilizadas (n=237). Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 2023.

Bases de dados	Estratégia de busca	Quantitativo de estudos identificados
BVS*	("Monitorização Hemodinâmica" OR "Hemodynamic Monitoring" OR "Monitorización Hemodinámica") AND ("Unidades de Terapia Intensiva" OR "Intensive Care Units" OR "Unidades de Cuidados Intensivos" OR "Centro de Terapia Intensiva" OR "Centros de Terapia Intensiva" OR "CTI" OR "Unidade de Terapia Intensiva" OR "Unidade de Terapia Intensiva de Adulto" OR "Unidade de Terapia Intensiva do Tipo II" OR "Unidade de Terapia Intensiva	43

	Especializada" OR "ICU Intensive Care Units")) AND (adulto OR adult) AND (mj:("Unidades de Terapia Intensiva" OR "Hemodinâmica" OR "Cuidados Críticos" OR "Monitorização Hemodinâmica")) AND (year_cluster:[2018 TO 2023]) AND (year_cluster:[2018 TO 2023])	
Portal CAPES	((("Monitorização Hemodinâmica" OR "Hemodynamic Monitoring" OR "Monitorización Hemodinámica") AND ("Unidades de Terapia Intensiva" OR "Intensive Care Units" OR "Unidades de Cuidados Intensivos" OR "Centro de Terapia Intensiva" OR "Centros de Terapia Intensiva" OR "CTI" OR "Unidade de Terapia Intensiva" OR "Unidade de Terapia Intensiva de Adulto" OR "Unidade de Terapia Intensiva do Tipo II" OR "Unidade de Terapia Intensiva Especializada" OR "ICU Intensive Care Units")) AND (adulto OR adult) &tab=default_tab&search_scope=default_scope&vid=CAPES_V3&facet=searchcreationdate,include,2018%7C,%7C2023&offset=0	57
<i>Scielo</i>	((("Monitorização Hemodinâmica" OR "Hemodynamic Monitoring" OR "Monitorización Hemodinámica") AND ("Unidades de Terapia Intensiva" OR "Intensive Care Units" OR "Unidades de Cuidados Intensivos" OR "Centro de Terapia Intensiva" OR "Centros de Terapia Intensiva" OR "CTI" OR "Unidade de Terapia Intensiva" OR "Unidade de Terapia Intensiva de Adulto" OR "Unidade de Terapia Intensiva do Tipo II" OR "Unidade de Terapia Intensiva Especializada" OR "ICU Intensive Care Units")) AND (Adulto OR Adult)	0
<i>Lilacs</i>	((("Monitorização Hemodinâmica" OR "Hemodynamic Monitoring" OR "Monitorización Hemodinámica") AND ("Unidades de Terapia Intensiva" OR "Intensive Care Units" OR "Unidades de Cuidados Intensivos" OR "Centro de Terapia Intensiva" OR "Centros de Terapia Intensiva" OR "CTI" OR "Unidade de Terapia Intensiva" OR "Unidade de Terapia Intensiva de Adulto" OR "Unidade de Terapia Intensiva do Tipo II" OR "Unidade de Terapia Intensiva Especializada" OR "ICU Intensive Care Units")) AND (Adulto OR Adult) [Palavras]	03
<i>Scopus</i>	TITLE-ABS-KEY ((("Hemodynamic Monitoring") AND ("Intensive Care Units" OR "ICU Intensive Care Units")) AND (adult)) AND (LIMIT TO (PUBYEAR , 2023) OR LIMIT TO (PUBYEAR , 2022) OR LIMIT TO (PUBYEAR , 2021) OR LIMIT TO (PUBYEAR , 2020) OR LIMIT TO (PUBYEAR , 2019)) AND (LIMIT TO (SUBJAREA , "NURS") OR LIMIT TO (SUBJAREA , "HEAL"))	17
<i>Medline/P ubMed</i>	((("Hemodynamic Monitoring") AND ("Intensive Care Units" OR "ICU" OR "Intensive Care Units")) AND (Adult)	46

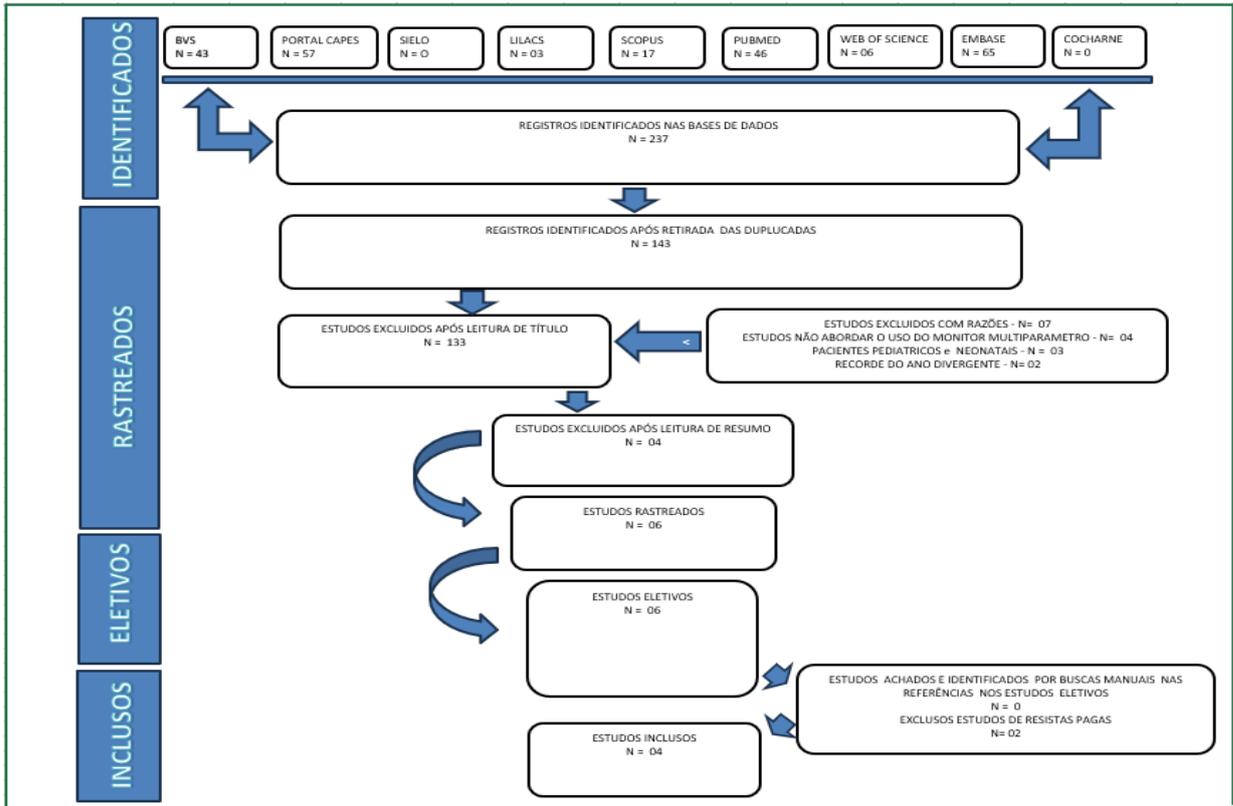
	filter=datasearch.y_5	
<i>Web of Science</i>	((("Hemodynamic Monitoring") AND ("Intensive Care Units" OR "ICU Intensive Care Units")) AND (Adult) (All Fields) and 2022 or 2021 or 2020 or 2018 (Publication Years))	06
<i>Embase</i>	('hemodynamic monitoring'/exp OR 'hemodynamic monitoring') AND ('intensive care units'/exp OR 'intensive care units' OR 'icu intensive care units') AND ('adult'/exp OR adult) NOT ('intensive care pediatric' OR 'pediátrica') AND (2018:py OR 2019:py OR 2020:py OR 2021:py OR 2022:py OR 2023:py)	65
<i>Cochrane</i>	((("Hemodynamic Monitoring") AND ("Intensive Care Units" OR "ICU Intensive Care Units")) AND (Adult) in Title Abstract Keyword in Title Abstract Keyword)	0

*BVS: Biblioteca Virtual em Saúde

Após a busca, foram extraídos os arquivos de cada base de dados e importados para o aplicativo *Rayyan*[®], uso *online* por meio do endereço eletrônico <https://www.rayyan.ai/>. Totalizou-se 237 artigos que foram avaliados por dois pesquisadores de maneiras às cegas e independente, inicialmente pela leitura do título e resumo, com finalidade de se enquadrar com a temática de interesse.

Em seguida, quatro artigos foram incluídos para essa revisão, conforme critérios de seleção (Figura 2).

Figura 2 - Prisma da Revisão Integrativa MH. Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 2023.



Para realização da análise crítica dos estudos selecionados, optou-se pela condução descritiva com a extração e organização das informações – título, autores, ano de publicação e país; principais evidências científicas sobre a usabilidade da monitorização hemodinâmica e nível de evidência. Tal análise foi fundamentada na prática baseada em evidência, bem como em sistemas de classificação hierárquica de prova, os quais são definidos de acordo com a abordagem metodológica adotada. Utilizou-se o nível de evidência científica do *Centre for Evidence-based Medicine* de Oxford, proposto por Melnyk e Fineout-Overholt (2005).

Por fim, a última etapa da revisão integrativa, fomenta a discussão e reflexão sobre as sugestões dos autores e propostas futuras a respeito da usabilidade da monitorização hemodinâmica. Cabe destacar que não será apresentada a discussão, nesse momento. Serão apresentados somente os resultados encontrados.

Foram selecionados quatro artigos que compuseram a revisão integrativa. Todos os artigos constam de revisões bibliográficas de origem internacional. Os anos de publicações foram compreendidos entre 2018 e 2022, sendo dois artigos publicados em 2018, um em 2020 e outro em 2022 (Quadro 2).

Quadro 2 - Quadro de síntese dos estudos que compuseram a revisão integrativa (n=4). Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 2023.

Título, Autores, País e Revistas	Principais evidências científicas sobre usabilidade do monitor multiparamétrico para monitorização hemodinâmica	Nível de Evidência
<p>Variáveis alvo hemodinâmicas na unidade de terapia intensiva</p> <p>Henringlake et al, 2018¹¹</p> <p>Alemanha</p> <p><i>Anaesthetist</i></p>	<p>- Monitoramento hemodinâmico por si só não pode reduzir complicações ou melhorar resultados. Isso só pode ser bem-sucedido se os objetivos hemodinâmicos forem escolhidos de forma sensata.</p> <p>- A falta de destreza na usabilidade da calibração dos equipamentos de monitorização hemodinâmica, produzem falsos negativos. Ainda cita, a fragilidade do país, perante o uso dos aparatos de monitorização hemodinâmica e a <i>expertise</i> dos profissionais no seu uso. Destaca a visão individual perante o cuidado do paciente em terapia intensiva.</p>	VI
<p>Prevenção de eventos hemodinâmicos adversos em pacientes criticamente enfermos</p> <p>Yoon e Pinsky, 2018¹²</p> <p>USA</p> <p><i>Curr Opin Crit Care</i></p>	<p>- O estudo aborda uma visão futurista, do uso monitor multiparamétrico como ferramenta de auxílio inteligente para alarme de instabilidade, semelhante a inteligência artificial, com base de dados estratificando em tempo real, os riscos de instabilidade hemodinâmica individualizada.</p> <p>- A tomada de decisão seria mais fácil e rápida, por limiares de valores que seriam determinados artificialmente, para alertar aos profissionais à beira leito.</p> <p>- Diferentes dos dados de prognóstico a longo prazo, que são feitos a partir de exames laboratoriais, seriam dados dinâmicos, não lineares e dependo do tempo da hospitalização de uma forma individualizada pela sua patologia de internação e de base atreladas pelos sinais vitais, incluindo alterações de morfologia de onda. Com o estudo morfológico poderia realizar uma previsão específica e antecipada de crise iminentes.</p>	VI
<p>Monitorização não invasiva na unidade de terapia intensiva</p> <p>Backer e Vicent, 2020</p> <p>Bélgica</p> <p><i>Semin Respir Crit Care Med</i></p>	<p>- A avaliação de sinais vitais é mais eficaz na redução da mortalidade em unidades de terapia intensiva do que achados laboratoriais, uma vez que os sinais indicam anomalias hemodinâmicas e não metabólicas.</p> <p>- A escolha da técnica a ser utilizada deve ser determinada pela gravidade do paciente, considerando suas características e possíveis alterações hemodinâmicas, e não pelo grau de invasividade da técnica de monitoramento.</p>	VI

<p>Diretriz do ISCCM para monitoramento hemodinâmico no doente em estado crítico (<i>GUIDELINE INDIANO</i>)</p> <p>Kulkarmi et al, 2022</p> <p>Índia</p> <p><i>Indian Journal of Critical Care Medicine</i></p>	<p>- Nesta diretriz ensina o raciocínio clínico perante as patologias com o maior índice de mortalidade sobre as demandas da população indiana.</p> <p>- Fragilidade do serviço de equipamentos biomédico à disposição do serviço de saúde.</p>	<p>I</p>
---	---	----------

Verificou-se nas evidências científicas, que ocorrem explicações sobre o porquê do uso da tecnologia dura nas UTI e uma visão fisiopatológica com uma breve correlação com o EMA. Foi citada a importância de uma monitorização de sinais vitais individualizada e personalizada, referente ao cuidado da patologia em questão. No entanto, somente o estudo desenvolvido na Alemanha aborda sobre a falta de destreza na usabilidade da calibração dos equipamentos de monitorização hemodinâmica.

Não foram encontrados estudos desenvolvidos em UTI, que retratassem resultados sobre a usabilidade em conforme ou não conforme pelos profissionais, bem como complicações durante a assistência aos pacientes que fizeram uso dos monitores multiparamétricos.

2 REFERENCIAL TEMÁTICO

Para melhor compreensão da temática estudada e buscar as evidências científicas publicadas, a seguir serão apresentados três subcapítulos, a saber: aspectos referentes aos principais EMA não invasivos e invasivos; usabilidade do monitor multiparamétrico em pacientes adultos em UTI (dados aqui discutidos são resultado da revisão integrativa) e a usabilidade dos EMA na perspectiva da segurança do paciente.

2.1 Principais equipamentos médico-assistenciais não invasivos e invasivos

Nos últimos anos, a progressão tecnológica e comportamental nas ciências da saúde tem gerado uma crescente inquietação nos estabelecimentos de assistência médica quanto à excelência dos procedimentos executados (Knobel, 2023).

Nesse contexto, a discussão sobre a qualidade no ambiente hospitalar teve início no Brasil no começo do século XX, vinculando-se à capacidade de atender às expectativas dos clientes em relação aos serviços oferecidos, com maior confiabilidade e segurança nos procedimentos (Sousa; Mendes, 2019).

Estima-se que cerca de 10% da população mundial já tenha sido afetada por Eventos Adversos (EA) durante o período de assistência ou tratamento de suas condições de saúde, sejam elas agudas ou crônicas. Os EA são ocorrências inesperadas e indesejadas que estão intimamente ligadas aos cuidados de saúde fornecidos aos pacientes (Ortega et al, 2017; WHO, 2011).

Pacientes em estado grave, com instabilidade hemodinâmica e submetidos a múltiplas intervenções diagnóstico-terapêuticas enfrentam um maior risco de experienciar EA. A prestação de cuidados complexos a pacientes críticos demanda equipamentos de ponta e profissionais altamente capacitados, prontos para agir imediatamente diante de qualquer mudança em seu estado clínico (Knobel, 2023). Esses pacientes são frequentemente encontrados na UTI, onde se concentram tais perfis, no entanto, é observada uma alta incidência de EA também em enfermarias (Roque et al, 2016).

Os EMA presentes em uma UTI podem facilitar, significativamente, a monitorização dos pacientes. No entanto, apesar dos avanços tecnológicos atuais, existem armadilhas que podem comprometer a monitorização adequada dos pacientes nesse ambiente. Uma dessas armadilhas é a crença de que as novas tecnologias e equipamentos são os principais determinantes de qualidade, desempenho e resultados nos cuidados aos pacientes. Na

realidade, sem a presença de profissionais de saúde multidisciplinares capacitados, esses equipamentos não têm o poder de alterar a evolução dos pacientes em estado grave (Knobel, 2023).

Neste contexto, torna-se de extrema importância a usabilidade correta de cada EMA e suas implicações:

2.1.1 Pressão arterial não invasiva (PNI)

A pressão arterial é determinada pela interação complexa entre o débito cardíaco e a resistência vascular sistêmica. O débito cardíaco, resultante do volume sistólico e da frequência cardíaca, desempenha um papel crucial nesse processo. Assim, a pressão arterial reflete diretamente as mudanças em todas essas variáveis, sendo essencial para a avaliação de condições como crises hipertensivas, arritmias cardíacas e estados de choque. Compreender essa relação é fundamental para interpretar adequadamente os sinais vitais e guiar intervenções clínicas precisas em pacientes com essas condições (Knobel, 2023; Hinkle et al, 2018).

No ambiente de UTI, o método oscilatório é mais utilizado por meio da programação do monitor multiparamétrico, mesmo confiável é importante estar ciente de que pode haver uma variação de aproximadamente 30% (5 a 20 mmHg) na pressão arterial não invasiva em comparação com a pressão arterial invasiva (Knobel, 2023).

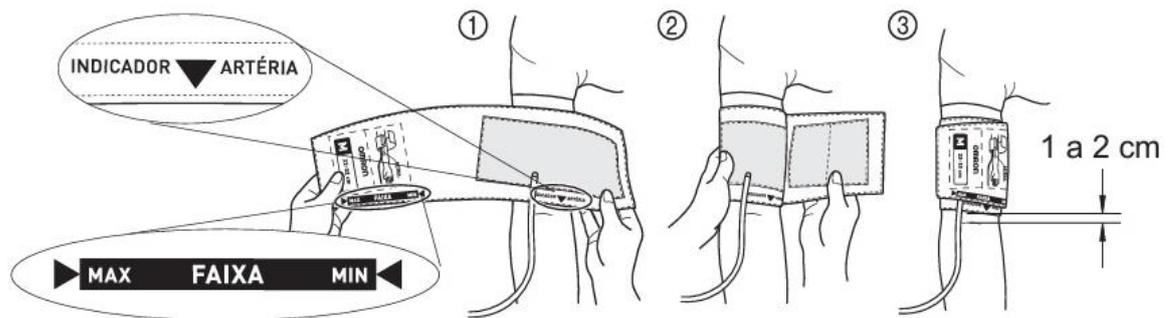
Essa diferença de medição deve ser levada em consideração ao interpretar os resultados da pressão arterial monitorada de forma não invasiva, especialmente em situações clínicas onde a precisão da medição é crucial. Portanto, é essencial estar atento a essa possível discrepância e considerar fatores adicionais ao avaliar a estabilidade hemodinâmica do paciente e tomar decisões clínicas baseadas nos valores de pressão arterial obtidos através desse método (Lewis, 2019; Park et al, 2005).

Para garantir uma monitorização precisa da pressão arterial, é essencial seguir algumas práticas específicas. Primeiramente, é importante manter o cabo de insuflação alinhado de forma a evitar dobras que possam interromper o fluxo de ar. Além disso, é necessário verificar se o indicador ARTÉRIA está dentro do intervalo entre o máximo (MAX) e o mínimo (MIN). Utilizar o tamanho adequado de braçadeira para o paciente é crucial para evitar leituras incorretas da pressão arterial.

Por fim, posicionar a braçadeira de modo que sua extremidade inferior esteja de 1 a 2 cm de distância do lado interno da articulação do cotovelo é fundamental. A braçadeira deve

ser ajustada de forma a permitir que aproximadamente dois dedos possam ser inseridos dentro dela, garantindo uma colocação correta e precisa (Figura 3) (Prolife, 2021; Omron, 2021; Philips, 2019; Mindray, 2017).

Figura 3. Representação da instalação da braçadeira para PNI



Fonte: Omron, 2021.

É crucial explicar ao paciente a importância de não mover ou contrair a musculatura do membro com a braçadeira durante a medição da pressão arterial, pois isso pode afetar a precisão dos resultados. Manter-se imóvel durante o procedimento é fundamental para garantir uma leitura correta e confiável da pressão arterial. Orientar o paciente sobre essa prática contribui para obter dados precisos e confiáveis para uma avaliação adequada de sua saúde.

Sempre que a pressão arterial medida nos membros superiores apresentar valores elevados, é recomendável avaliar a Pressão Arterial Sistólica (PAS) nos membros inferiores. Esta avaliação é realizada com o paciente deitado, posicionando o manguito na região da panturrilha, cobrindo pelo menos dois terços da distância entre o joelho e o tornozelo. É importante notar que a PAS medida nos membros inferiores pode ser mais alta devido ao fenômeno da amplificação do pulso distal. No entanto, se a PAS na perna for inferior à medida no braço, isso pode indicar a possibilidade de coarctação da aorta (Malachias et al, 2016).

Por vezes, torna-se impraticável realizar a medição da pressão arterial nos membros superiores devido a diversas circunstâncias, como presença de acesso venoso, terapia intravenosa, cirurgia local, edema, lesão, fraturas, entre outras. Nessas situações, é necessário recorrer à avaliação da pressão arterial nos membros inferiores, especialmente em casos de distúrbios vasculares periféricos, recomendados pelo médico, utilizando a mensuração na

artéria tibial posterior e poplítea (Kreuning et al, 2018).

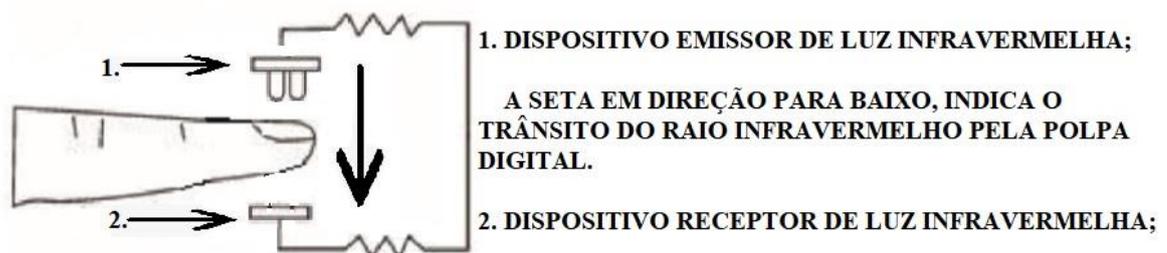
2.1.2 Oximetria de Pulso

A oximetria de pulso é um método direto e não invasivo que permite monitorar, continuamente, os níveis de SpO₂, oferecendo uma maneira simples de diagnosticar a hipoxemia, pois está intimamente ligada à pressão parcial de oxigênio no sangue arterial. Suas vantagens incluem calibração contínua e resposta rápida às mudanças na saturação de oxigênio. No entanto, é importante notar que sua precisão é reduzida em casos em que a saturação de hemoglobina cai abaixo de 80%, e sua especificidade é limitada a 2% para valores de SpO₂ entre 80% e 100% (Mendes et al, 2010).

A terapia de oxigênio envolve a entrega de oxigênio em níveis superiores aos encontrados no ambiente comum. Seu propósito é garantir uma oxigenação adequada dos tecidos, corrigir a falta de oxigênio no sangue e, por conseguinte, reduzir a pressão sobre o coração e os pulmões, aumentando os níveis de oxigênio nos alvéolos e na corrente sanguínea (De Souza Kock et al, 2019; O’driscoll et al, 2008).

Para garantir uma correta instalação do sensor, é importante escolher entre o dedo da mão, do pé ou o lobo da orelha. Caso a mão seja selecionada, é crucial mantê-la ao nível do coração para minimizar a interferência da pulsação venosa na medida, e posicionar adequadamente o feixe de luz vermelha sobre o leito ungueal. Além disso, ao considerar a perfusão e temperatura da extremidade, é recomendável optar por uma extremidade bem aquecida, com boa perfusão, pulsos fortes e ausência de edema, lesões ou curativos (Figura 4).

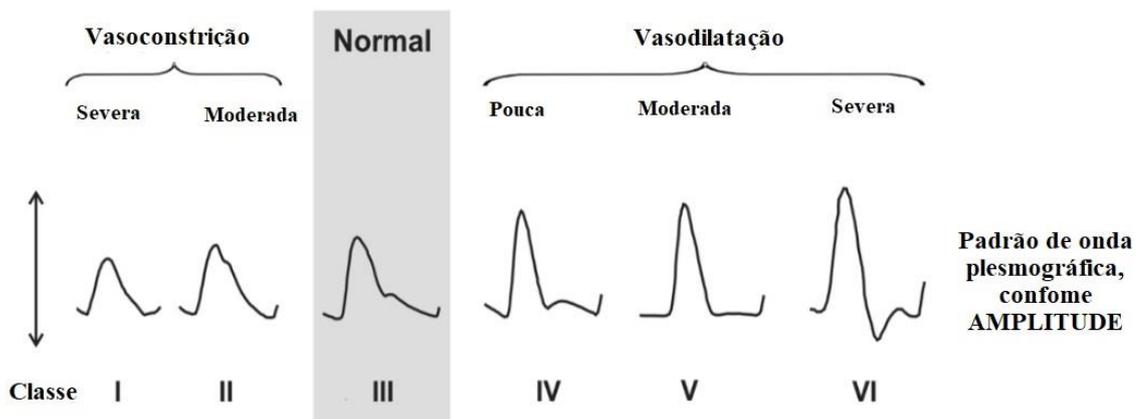
Figura 4. Oxímetro, segundo fabricante Becare, 2024.



Fonte: Elaborado pelos autores.

É preferível evitar a instalação do sensor no mesmo lado em que está sendo realizada a monitorização da Pressão Não Invasiva (PNI), pois o sinal de pulso pode ser interrompido durante a insuflação do manguito, levando a falsos alarmes. Após a instalação, é necessário aguardar pelo menos três minutos para a estabilização do sistema antes de iniciar a monitorização. Além disso, é essencial verificar a qualidade do sinal por meio da onda de pletismografia, assegurando que a pulsação capilar seja semelhante ao pulso palpado na extremidade. Se o sinal apresentar irregularidades, é recomendado ajustar a posição dos sensores até obter um sinal satisfatório (Figura 5) (Becare, 2024; Prolife, 2021; Philips, 2019; Mindray, 2017).

Figura 5. Classificação dos diferentes padrões de onda pletismográfica, de acordo com a morfologia da onda com a vasoconstrição e vasodilatação.



Fonte: Tusman et al, 2017. Traduzido pelos autores.

A análise da curva de pletismografia tem sido empregada como um método dinâmico para avaliar as variações na saturação de oxigênio no sangue, proporcionando informações valiosas sobre o estado da hemoglobina. Através dessa análise, é possível observar as alterações no formato da onda pletismográfica no oxímetro de pulso, o que se torna um parâmetro crucial na monitorização não invasiva da oxigenação sanguínea. Este método de análise está intimamente ligado aos avanços na tecnologia digital de processamento de sinais e na evolução dos oxímetros de pulso, que possibilitam uma avaliação mais precisa e detalhada do estado hemodinâmico do paciente (Knobel, 2023).

Diversos fatores podem impactar significativamente a precisão e a confiabilidade da oximetria de pulso. A maioria dos erros associados às medidas de oximetria resulta da baixa qualidade do sinal, causada por vasoconstrição, hipotensão ou artefatos excessivos. Interferências ópticas, como luzes externas, especialmente fluorescentes, podem ser

responsáveis por distorções nos resultados. Além disso, correntes intravenosas e esmaltes de unha, particularmente nas cores verde, azul ou preto, absorvem os comprimentos de onda usados pelos oxímetros, resultando em leituras artificialmente baixas. Alterações fisiológicas, como congestão venosa, insuficiência valvar (ambas associadas a leituras reduzidas), instabilidade circulatória pós-parada cardiorrespiratória e hiperbilirrubinemia, podem influenciar variavelmente os valores de saturação de oxigênio (Mendes et al, 2014).

Apresentação de anomalias cutâneas perante o uso do dispositivo de captura da oximetria de pulso, em locais inadequados ou sem devido rodízio de extremidade causam lesões por pressão relacionadas a EMA e suas extensões referem-se a danos causados por dispositivos usados para diagnóstico ou tratamento. Embora ainda sejam um campo pouco explorado na literatura, sua influência na morbimortalidade dos pacientes e na qualidade do cuidado é cada vez mais evidente, especialmente em ambientes como a UTI (Verissimo, 2023).

Existem outras manifestações clínicas que podem ser sutis ou até mesmo ausentes, mesmo quando há uma hipoxemia significativa, destacando ainda mais a importância da monitorização por oximetria de pulso. De fato, a oximetria é amplamente reconhecida como o método mais eficaz de monitorização não invasiva (Mendes et al, 2010).

2.1.3 Termômetro

O termômetro é o dispositivo para verificação da temperatura corporal. A temperatura corporal, é um marcador crucial da resposta inflamatória, oferece *insights* valiosos sobre a eficiência ou deficiência do funcionamento do corpo, fornecendo informações essenciais sobre o estado clínico do paciente (Hinkle et al, 2018; Santana et al, 2013).

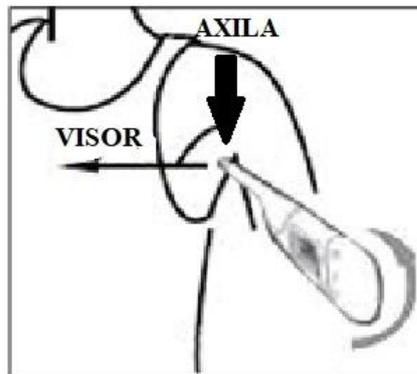
A elevação da temperatura corporal, característica da febre e não da hipertermia, é uma das manifestações clínicas de uma complexa reação orgânica em resposta a agressões geralmente externas. Os agentes desencadeadores da febre, chamados de pirógenos exógenos, podem ser categorizados em infecciosos (como vírus, fungos, bactérias e toxinas) e não infecciosos (incluindo complexos antígeno-anticorpo e antígenos resultantes da destruição celular, como aqueles presentes na reabsorção de hematomas, necrose tumoral e cicatrização tecidual) (Hinkle et al, 2018; Frank et al, 2000).

As variações de temperatura são notáveis em diferentes locais do corpo, e usualmente são estabelecidos os seguintes intervalos para definir a febre: temperatura retal acima de 38 a 38,3°C, temperatura oral acima de 37,5 a 37,8°C, temperatura axilar acima de 37,2 a 37,3°C e

temperatura auricular acima de 37,8 a 38°C. No Brasil e em muitos países, considera-se febre quando a temperatura axilar excede 37,8°C em pacientes adultos. Os sintomas típicos associados à febre incluem extremidades frias, ausência de sudorese, sensação de frio e, ocasionalmente, tremores, além de taquicardia e taquipneia (Fernandes, T.F.; Sáfadi, M.A., 2021; Santana et al, 2013; Morton, 2011).

No procedimento de medição da temperatura do paciente, é essencial seguir cuidados rigorosos para garantir resultados precisos e a segurança tanto do profissional quanto do paciente. Inicialmente, é fundamental adotar uma técnica asséptica ao lavar as mãos e utilizar luvas de procedimento, visando prevenir a contaminação. Em seguida, ao preparar o termômetro, é crucial desinfetá-lo minuciosamente com álcool a 70% e verificar se está devidamente ligado. Além disso, é importante secar a axila do paciente para evitar que a umidade mascare a temperatura real da pele, antes de posicionar o termômetro no local adequado, assegurando o contato direto do bulbo com a pele (Figura 6) (Macrosul, 2021).

Figura 6. Uso correto do termômetro, segundo fabricante Macrosul



Fonte: Elaborado pelos autores.

Durante o procedimento, é necessário instruir o paciente a posicionar o braço de forma apropriada para facilitar a leitura da temperatura, com visor digital voltado ao paciente. Após o período de espera, o termômetro é removido e a temperatura é registrada de maneira precisa. Para garantir a assepsia, o termômetro deve ser limpo e desinfetado novamente, seguindo os protocolos estabelecidos. É essencial descartar as luvas utilizadas de maneira adequada e realizar a higienização das mãos. Por fim, todas as etapas do procedimento devem ser minuciosamente documentadas no prontuário do paciente, incluindo a temperatura medida e quaisquer observações relevantes (Macrosul, 2021; Santana, 2013).

No caso específico do uso do termômetro do monitor multiparamétrico, o

procedimento é similar, porém, se necessário, deve-se realizar a preparação adicional, como a tricotomia dos pelos e a aplicação de micropore antialérgico no termômetro para adesão na pele. Posteriormente, os passos seguintes devem ser seguidos conforme descrito anteriormente, garantindo a eficácia e a segurança do processo de medição da temperatura do paciente (ProLife, 2021; Philips, 2019; Mindray, 2017).

2.1.4 Eletrocardiograma (ECG)

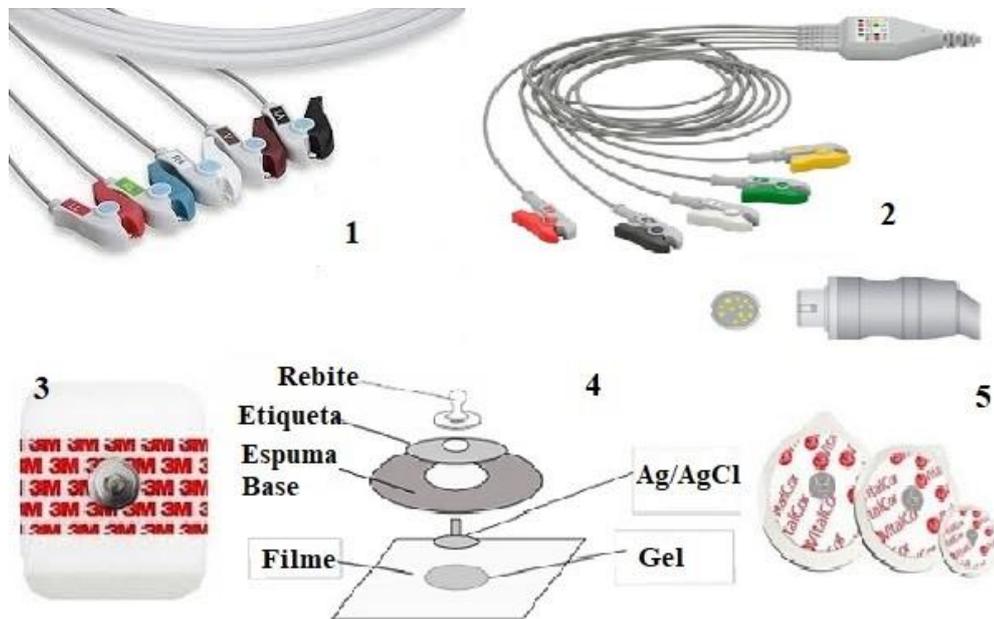
No contexto do paciente crítico, as principais prioridades na monitorização cardíaca à beira do leito incluem a seleção adequada das derivações do ECG no monitor, a interpretação da morfologia dos traçados e ritmo cardíaco, e a prontidão para iniciar medidas de emergência no tratamento de arritmias e outras complicações, tais como: isquemias, alterações de marca-passos e distúrbios eletrolíticos graves, quando necessário (Urden et al, 2013).

Para garantir uma aplicação precisa e eficaz dos eletrodos na monitorização cardíaca, é essencial escolher um local anatômico estável, evitando áreas com protuberâncias ósseas, articulações ou pregas na pele. A preferência são regiões musculares entre os arcos costais próximos aos ossos, pois estas áreas apresentam menor propensão a artefatos de movimento e físicos como: anéis, pulseiras, relógios e próteses moveis, pois interferem a condução elétrica do monitor.

Antes de instalar os eletrodos, é importante remover o excesso de pelos do local selecionado e limpar a área com uma compressa de gaze levemente umedecida com solução alcoólica. Isso ajuda a remover a oleosidade da pele, proporcionando uma aderência melhor dos eletrodos. Aguarde até que a pele esteja completamente seca antes de proceder com a aplicação dos eletrodos.

Ao aplicar os eletrodos, remova o envoltório de plástico posterior e pressione firmemente cada eletrodo na pele, alisando com o dedo em movimentos circulares para garantir uma boa fixação. Certifique-se de instalá-los em suas respectivas conexões no cabo. É importante monitorar a região cutânea onde os eletrodos foram fixados quanto a qualquer sinal de irritação, e trocá-los a cada banho ou quando começarem a descolar da pele (Figura 7).

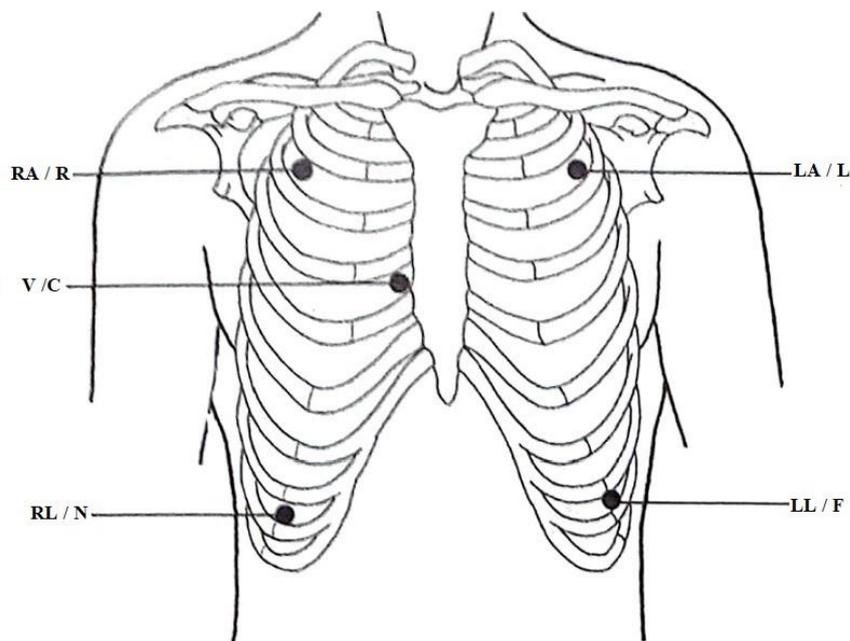
Figura 7 - Cabos dos eletrodos (1. Padrão IEC/ 2. Padrão AHA com o conector do Monitor Multiparamétrico) / 3. Eletrodo 3M Adulto/ 4. Composição da estrutural do eletrodo / 5. Eletrodos Vital Cor Adulto, infantil e Recém-nascido.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Ao utilizar o sistema de cabos de cinco vias no paciente, deve-se seguir o esquema de cores padrão, posicionando cada eletrodo conforme as indicações: Branco/Vermelho (*Right Arm*) e Preto/Amarelo (*Left Arm*) na linha infraclavicular média direita e esquerda, respectivamente; Verde/Preto (*Right Leg*) e Vermelho/Verde (*Left Leg*) na linha infradiagmática média direita e esquerda, respectivamente; e Marrom/Branco ou Azul (*Vague ou Chest*) no 7º espaço intercostal à direita do externo. Este método de aplicação segue padrões internacionais como o da *American Heart Association* (AHA) no primeiro padrão de cores ou o padrão Europeu da Comissão Eletrotécnica Internacional (IEC) no segundo padrão de cores (Figura 8) (Prolife, 2021; Philips, 2019; Mindray, 2017).

Figura 8 - Posição dos eletrodos, segundo manual dos fabricantes Philips, Prolife e Mindray.



Fonte: Elaborado pelos autores.

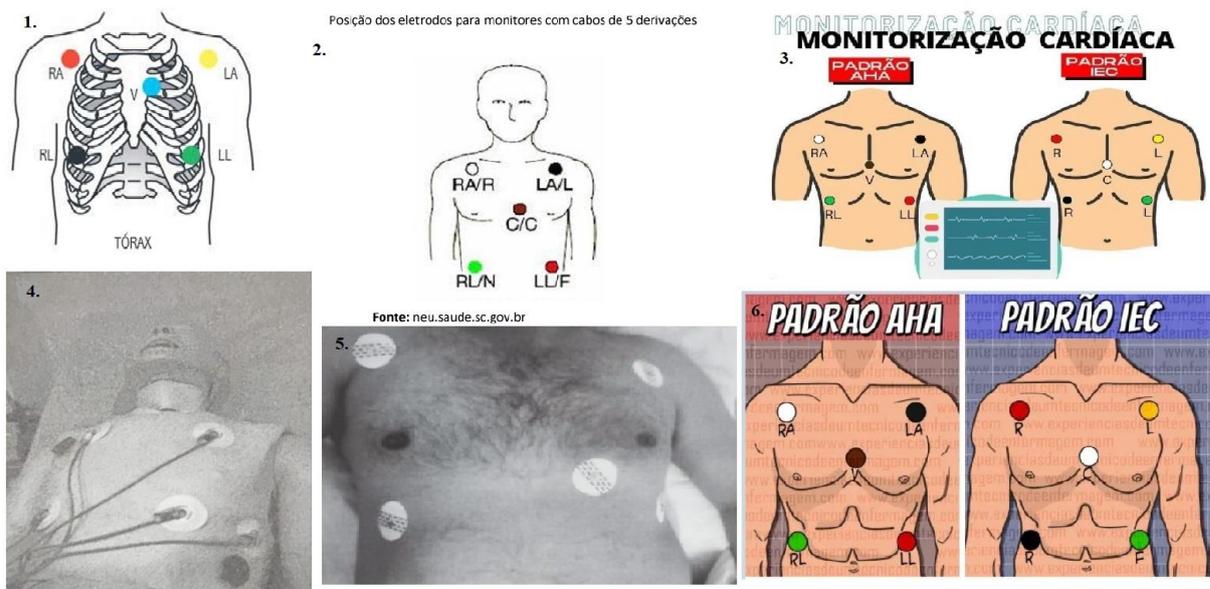
Em relação à configuração padrão do monitor, é essencial ajustar a derivação para uma velocidade de 25 mm/s e garantir que a amplitude da onda esteja correta. Verifique cuidadosamente se o monitor está detectando cada batimento cardíaco, comparando os resultados com a ausculta cardíaca e a exibição digital da frequência cardíaca. Qualquer alteração na amplitude da onda, também conhecida como ganho, deve ser prontamente sinalizada no prontuário e comunicada durante as passagens, já que isso pode indicar uma redução no tônus cardíaco (Santana et al, 2013).

O propósito da monitorização cardíaca não invasiva é avaliar, rapidamente, as potenciais complicações do estado hemodinâmico, permitindo a implementação imediata de terapias apropriadas para prevenir complicações relacionadas ao ritmo cardíaco e à frequência cardíaca (Hinkle et al, 2018).

A monitorização cardíaca gráfica e de pulso permite aos profissionais detectarem, dinamicamente, anomalias ou alterações cardíacas (Knobel, 2023). Para garantir a precisão, muitos profissionais recorrem à internet em busca de orientações, utilizando guias, manuais do Ministério da Saúde, Procedimentos Operacionais Padronizados (POP) de unidades de saúde ou materiais didáticos relacionados à sua formação profissional. No entanto, é importante destacar que alguns desses recursos também podem conter informações incorretas

ou inadequadas, o que ressalta a necessidade de uma abordagem cuidadosa na busca por conhecimento e na resolução de problemas relacionados à operação dos equipamentos na UTI (Figura 9).

Figura 9 - Compilado de informações incorretas sobre monitorização cardíaca (1. MS: Brasília, 2016 / 2. POP.SUE.012/2020 Universidade Federal da Paraíba -HULW / 3. <https://cursocor.com.br/o-sistema-de-monitorizacao-cardiaca-com-5-eletrodos-provem-de-2-tipos-padronizados/> 4. Viana, 2011 / 5. Santana, 2013 / 6. <https://enfermagemilustrada.com/>)



Fonte: Autores, 2024.

É importante salientar a necessidade de seguir ambos os padrões de posicionamento dos eletrodos e sua aplicação em conformidade com as normas internacionais respeitadas, como a da *American Heart Association* (AHA), no primeiro padrão de cores, e o padrão Europeu da Comissão Eletrotécnica Internacional (EIC), no segundo padrão de cores, juntamente com o padrão de siglas correspondente, conforme na figura 8. A adesão a essas normas padronizadas facilita a interoperabilidade dos dispositivos. Essas diretrizes garantem a precisão e a uniformidade nos procedimentos da monitorização cardíaca, essenciais para a obtenção dos dados confiáveis em diferentes contextos clínicos.

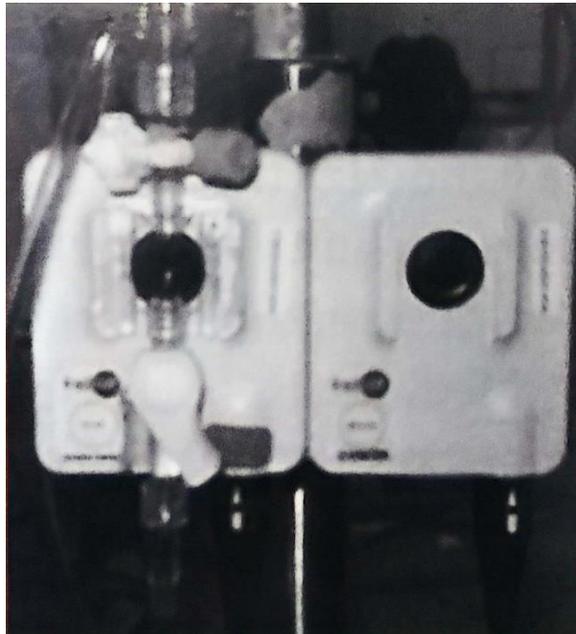
2.1.5 Pressão arterial invasiva (PAI)

A pressão arterial desempenha um papel crucial na regulação do fluxo sanguíneo pelo corpo. Embora seja possível medir a pressão arterial de forma não invasiva, reduzindo assim o

risco de infecções, em pacientes gravemente enfermos em estado de choque, é comum a associação entre hipotensão arterial e baixo débito cardíaco, o que pode dificultar a obtenção de medidas precisas utilizando técnicas não invasivas e ainda sendo uma técnica mais precisa da PA. Portanto, a inserção de um cateter arterial torna-se o método de escolha para monitorizar a pressão arterial em pacientes instáveis (Knobel, 2023).

O sistema de monitorização da PAI, utilizando transdutores de pressão descartáveis (figura 10), converte um sinal fisiológico mecânico em um sinal elétrico. Esse sinal é então amplificado, filtrado e exibido em um monitor multiparamétrico, tanto na forma de uma onda quanto em valores numéricos expressos em milímetros de mercúrio com unidade de medida (mmHg) (Santana et al, 2013).

Figura 10 - Transdutores de pressão descartáveis



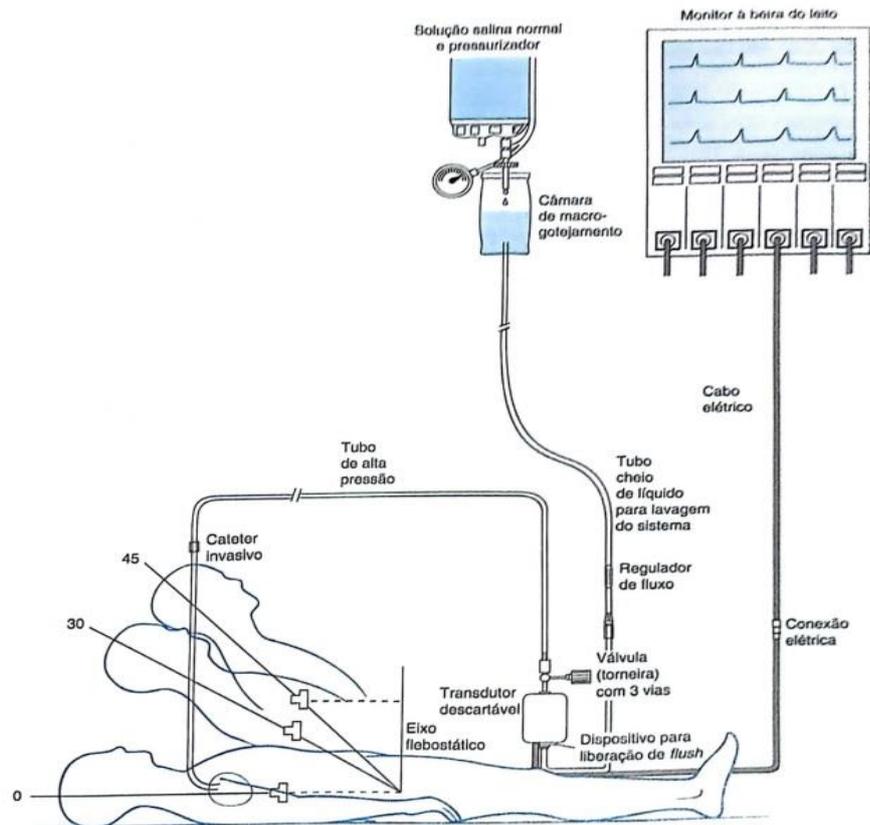
Fonte: Santana, 2013.

Para garantir a segurança e eficácia do sistema fechado de monitorização da PAI, é fundamental manter uma técnica asséptica durante o manuseio. Isso inclui adotar medidas rigorosas para prevenir a contaminação do sistema e reduzir o risco de infecções associadas ao cateter.

Ao posicionar o transdutor, é importante mantê-lo paralelo ao eixo flebostático do paciente (Figura 11). O eixo flebostático é localizado no quarto espaço intercostal, no nível da junção do esterno com a costela (perpendicular) e paralela a linha axilar média do paciente (Knobel, 2023). Essa orientação adequada ajuda a garantir uma medição precisa da pressão

arterial, minimizando erros de leitura e garantindo uma monitorização eficaz (Prolife, 2021; Philips, 2019; Mindray, 2017).

Figura 11 - Localização do eixo flebostático do paciente alinhado ao transdutor.



Fonte: Under, 2013

O transdutor deve ser equipado com campânulas descartáveis e mantido sempre fechado. Essa prática ajuda a prevenir a entrada de ar no sistema, o que poderia comprometer a precisão das leituras da pressão arterial. Além disso, é essencial manter a bolsa pressórica com uma pressão de 300 mmHg após instalação do cateter na artéria de escolha, garantindo que seja superior à pressão arterial do paciente para evitar interrupções no fluxo sanguíneo (Figura 12) (Knobel, 2023; Prolife, 2021; Philips, 2019; Mindray, 2017; Santana, 2013). Ao realizar trocas de curativos, é crucial avaliar cuidadosamente os sinais flogísticos no local de inserção do cateter, buscando identificar precocemente qualquer sinal de infecção ou complicação local (Knobel, 2023; Under, 2018; Santana, 2013).

Figura 12 - Bolsas pressóricas de 500ml (1. Zammi, 2021 / 2. Kinner, 2024 / 3. Smiths Medical)



Fonte: Elaborado pelos autores.

É importante ressaltar que toda a instalação e preparação dos materiais para a monitorização da PAI devem ser realizadas utilizando técnicas estéreis. Durante o procedimento de zeramento (após instalação), é necessário abrir a torneira para permitir a entrada de ar da atmosfera e acionar o canal de zeramento de pressão do monitor, tal procedimento de calibração deve ser realizado pelo menos uma vez ao dia. Isso é essencial porque o transdutor precisa ser zerado à pressão atmosférica para eliminar seu impacto nas leituras, especialmente considerando possíveis alterações na posição do paciente, como mudanças de decúbito e elevação da cama (Hinkle et al, 2018).

É fundamental realizar monitoramentos frequentes das extensões do cateter, do transdutor, das torneirinhas e das conexões para identificar e eliminar possíveis bolhas de ar, além de remover quaisquer resíduos de sangue que possam estar presentes. Essa prática é essencial para garantir o funcionamento adequado do sistema de monitorização da PAI e para prevenir complicações relacionadas à embolia normal ou gasosa (Knobel, 2023).

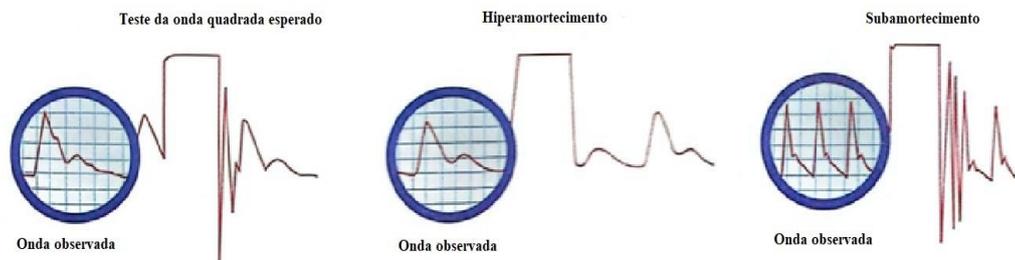
Além disso, é fundamental corrigir o eixo flebostático alinhando-o adequadamente com o transdutor, pois a pressão hidrostática pode ocorrer quando o nível do transdutor não está alinhado corretamente com o eixo flebostático (Knobel, 2023; Santana et al, 2013).

Vários fatores podem impactar a qualidade dos sinais de pressão arterial. O termo "*damping*", derivado do inglês "amortecimento", é utilizado para descrever possíveis interferências na captação e no registro das pressões. Isso está relacionado ao efeito de amortecimento das curvas de pressão, que pode resultar em *overdamping* (quando o registro da pressão é inferior ao real, conhecido como hiper amortecimento) ou, menos

frequentemente, em *underdamping* (subamortecimento), que está associado à amplificação excessiva dos sinais, resultando em registros de pressão acima do real (Knobel, 2023).

É essencial, realizar o teste da onda quadrada corretamente, acionar a lingueta de encaixe ou de puxar no dispositivo de lavagem. Em seguida, observar atentamente a onda quadrada exibida no monitor multiparamétrico, contando as oscilações após essa forma de onda e observando a distância entre elas (Figura 13). Este processo de verificação sistemática garante a correta operação do sistema e ajuda a identificar qualquer anomalia que possa surgir. Após a instalação do sistema fechado, se houver qualquer incerteza em relação ao sistema, pelo menos uma vez diariamente (Hinkle et al, 2018; Santana et al, 2013).

Figura 13 - Teste da onda quadrada



Fonte: Under, 2013.

O alinhamento inadequado do transdutor pode ter um impacto significativo nas leituras de pressão intravascular. Se o transdutor não estiver corretamente alinhado com o eixo flebostático, as medições de pressão podem se mostrar imprecisas. A magnitude do erro introduzido é diretamente proporcional ao grau de desvio. Por exemplo, a cada polegada (aproximadamente 2,5 cm) que o coração se desloca do ponto de referência do transdutor, um erro de 2 mmHg pode ser introduzido na medição da pressão arterial. Quando o transdutor está posicionado abaixo do nível do coração, isso tende a resultar em uma superestimação da PAI, enquanto se estiver acima do coração, a tendência é de subestimação da PAI (Knobel, 2023; Hinkle et al, 2018; Santana et al, 2013).

Portanto, é fundamental manter um alinhamento adequado do transdutor em relação ao eixo flebostático para assegurar a precisão das leituras de pressão arterial. Essa prática ajuda a evitar erros sistemáticos que possam levar a decisões clínicas inadequadas. Ao realizar a monitorização da pressão intravascular, é essencial prestar atenção ao posicionamento correto do transdutor, garantindo assim resultados precisos e confiáveis.

2.2 Usabilidade do monitor multiparamétrico em pacientes adultos em unidades de terapia intensiva

O avanço tecnológico incorporado no ambiente hospitalar, instituído nas UTI, no que envolve a monitorização hemodinâmica é um pilar essencial, individualizado, no cuidado ao paciente crítico. Há tempos, pensava-se em monitorização hemodinâmica apenas sobre a importância de avaliar a condução de oxigênio para as células mais distais do organismo. Atualmente, com a evolução dos EMA, é possível ter distintas avaliações e alterações de pressões em grandes vasos sanguíneos e capilares, como gradiente de pressão e de origem pulsatória do sistema cardiovascular, tornando mandatório o uso dessas tecnologias (Knobel, 2023).

O uso correto dos EMA, tornam-se facilitadores para o processo de identificação e análise das possíveis complicações do estado clínico do paciente, permite a vigilância contínua dos sistemas orgânicos e possibilidade de interferência em tempo hábil, com terapia adequada, prevenindo maiores complicações (ANVISA, 2021).

Nas UTI a assistência do cuidado é complexa, o aparato tecnológico incrementa a melhor evidência de sinais de risco ao paciente crítico, no entanto, lapsos e deslizes cometidos pelos profissionais podem comprometer o manuseio da tecnologia dura, quando não a domínio da usabilidade (Sousa, 2019; Brasil, 2013).

A usabilidade dos aparatos médicos-assistências, segundo o Manual de Tecnovigilância da Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA (2021), atenta sobre uma forma pragmática do uso desta tecnologia, entre o EMA e o seu usuário, o profissional em questão, durante a relação entre utilização e interpretação das interfaces gerando informações apresentadas dos EMA com busca da eficiência, eficácia e segurança. Permitindo uma melhor acurácia da assistência prestada ao paciente crítico, assim uma visualização de fatores econômicos e humanos.

A usabilidade adequada dos EMA, juntamente as necessidades de tomadas de decisões e condutas, asseguraram a qualidade da assistência durante o manejo ao paciente crítico (ANVISA, 2021; Sá et al, 2021).

O monitor multiparamétrico, é caracterizado como um EMA, usualmente, utilizado em pacientes em UTI, para controle rigoroso da monitorização hemodinâmica. É possível monitorar sinais vitais de modo invasivo ou não invasivo, com função de notificação de problemas fisiológicos e/ou técnicos, disparados pelos alarmes clínicos. Os alarmes clínicos têm função de alertar o profissional de uma possível instabilidade hemodinâmica, e direcioná-

lo para uma tomada de decisão eficaz, para melhor manutenção de vida do paciente em assistência contínua. Os disparos de alarmes aleatórios, geram informações falsas encobrendo aqueles que são clinicamente significativos, ocorrendo o fenômeno da fadiga de alarmes (Assis et al, 2019).

A importância do monitor multiparamétrico na avaliação dos achados clínicos é destacado pelo fato de que, no estudo em questão, 53,28% dos alarmes apresentados durante 40 horas de monitoramento hemodinâmico foram relevantes. Esse dado ressalta eficiência do monitor na detecção de mudanças críticas nos sinais vitais dos pacientes. A utilização correta desse EMA permite intervenções médicas mais rápidas e precisas, melhorando a segurança e a qualidade do atendimento. Além disso, a alta taxa de alarmes pertinentes sublinha a necessidade de gerenciar a fadiga de alarmes para evitar desatenções. Portanto, o monitor multiparamétrico é uma ferramenta indispensável na prática clínica moderna (Bridi et al, 2014).

O disparo dos alarmes pode ocorrer quando o monitor multiparamétricos identifica instabilidades hemodinâmicas, problemas relacionados a instalação não conforme do EMA junto ao paciente, e/ou parametrização inadequada dos limites de alarmes individuais de cada variável fisiológica monitorada (Cabral et al, 2021). Mediante a esses problemas, o enfermeiro por estar, frequentemente, presente à beira leito, reconhece, avalia e intervém prontamente às alterações clínicas e/ou soluciona os problemas técnicos que possui competência. Nos casos em que necessita de uma avaliação junto à equipe multiprofissional, o enfermeiro em posse de informações clínicas, discute os procedimentos pertinentes e imprescindíveis a serem tomados com o intuito de diminuir os índices de complicações e mortalidade (Oliveira et al, 2019).

A prática baseada em evidência tem por princípio unir a experiência clínica profissional com base consciente e criteriosa, provendo uma tomada de decisão assertiva, por meio das melhores evidências da atualidade visando a segurança e/ou proteção da vida do paciente em risco eminente (Signore; Campagna, 2023).

Diante disso, torna-se essencial obter informações sobre a usabilidade da monitorização multiparamétrica, suas complicações e as implicações na monitorização hemodinâmica de pacientes internados em UTI, considerando a escassez de publicações nessa área. Acredita-se que investigações científicas nesse campo possam gerar novos protocolos assistenciais e melhorar o controle de qualidade através do domínio da monitorização hemodinâmica à beira do leito, proporcionando autonomia e contribuindo para o desenvolvimento técnico da equipe multiprofissional.

Os sinais vitais monitorados na UTI são relevantes na prática do cuidado especializado pela equipe multiprofissional e enfatiza o diferencial desta unidade. Em alguns estudos, se têm a compreensão da importância dos sinais vitais, no entanto, não são abordados os desdobramentos durante a monitorização, vigilância e fatores correlacionados aos pacientes. (Heringlake et al., 2023; Yoon et al., 2018; Backer et al., 2021; Kulkarni et al., 2022).

Dois estudos afirmam que a beira leito, os achados hemodinâmicos provenientes dos monitores multiparamétricos levam uma interpretação errônea ou ainda subestimada relacionada à instabilidade do paciente crítico, suas variações individuais e mudanças de parâmetros dinâmicos oferecidos, de alterações fisiopatológicas presentes (Heringlake et al., 2023; Kulkarni et al., 2022).

Entre os fatores alarmantes, é expresso de forma subliminar, uma falta de *expertise* dos profissionais atuantes nas UTI, perante a tomada de decisão segura à injúria momentânea ocasionada nos pacientes (Souza et al., 2010; Botelho et al., 2011; De Sousa et al., 2010). Sem a conduta assertiva, pode-se permitir a evolução da instabilidade hemodinâmica, ocasionando o aumento da morbimortalidade na UTI (Kulkarni et al., 2022).

Apesar da sofisticação da tecnologia sobre a monitorização hemodinâmica com estratégias e abordagens terapêuticas para tal instabilidade, estas são desafiadas por incapacidade de prever com precisão a próxima deterioração. Com isso, gera uma incerteza perante a usabilidade dos dispositivos biomédicos, para auxiliar a tomada de decisão, perante os cursos de altos e baixos até a descompensação evidente (Yoon et al., 2018).

A tomada de decisão em acompanhar a monitorização hemodinâmica, também deve prever o uso seguro dos dispositivos invasivos, no que pesem as complicações secundárias decorrentes da instalação, por viabilizarem uma janela às infecções no ato do procedimento e/ou a permanência do aparato tecnológico. Atualmente, são incentivadas técnicas não invasivas ou minimamente invasivas, em situações viáveis para controle das variáveis hemodinâmicas visando redução desses prejuízos (Souza et al., 2010; Backer et al., 2021; Kulkarni et al., 2022).

Na Índia, como em alguns países subdesenvolvidos a estrutura tecnológica de uma UTI, costuma, ser básica, não dispondo de muitos EMA. Geralmente, em metrópoles possuem tecnologia biomédica com produtos e aparatos de ponta, não sendo diferente da realidade mundial (Kulkarni et al., 2022). Dois ensaios clínicos randomizados nos anos 2011 e 2019, desenvolvidos com 9.228 pacientes em 265 UTI, constataram uma grande variação nas práticas clínicas observadas, devido à falta de conscientização, experiência, disponibilidade de dispositivos avançados de monitorização hemodinâmica e custos elevados (Divatia et al.,

2016; Divatia et al., 2021). Mediante os resultados, foi gerada a diretriz da *Indian Society of Critical Care Medicine* para monitoramento hemodinâmico ao paciente em estado crítico, tendo em mente a configuração de recursos limitados e as necessidades específicas do paciente indiano (Kulkarni et al., 2022).

Com uma visão utópica, discordando totalmente dos demais, este estudo aborda o serviço de monitoramento hemodinâmico nas UTI, em país desenvolvidos. O estudo propõe o uso de bancos de dados individualizado com variáveis hemodinâmicas de cada patologia existente e configuração do *status* hemodinâmico único e individualizado, adaptado ao paciente monitorado. Assim, reduziriam os erros decorrentes da intervenção humana, que evidenciem o fator humano, e dificuldade de interpretação dos achados do monitor multiparamétrico e suas funções. Traria uma solução, em tempo real, do profissional orientado pela inteligência artificial da máquina. Além disso, essa solução poderia ajudar a vencer a falta de conscientização de experiência dos profissionais à beira leito, desonerando a *expertise* e especialização perante uma tomada de decisão (Yoon et al., 2018).

Importante salientar a necessidade de novas investigações sobre o tema, destacando o impacto da usabilidade do monitor multiparamétrico e suas interpretações perante o tempo de internação, garantindo assim uma melhor segurança ao paciente e um estudo de morfologia de ondas ao monitor.

Estudos que abordaram o uso da monitorização hemodinâmica com tentativa de elucidar dúvidas de profissionais sem vivência ou conhecimento teórico sobre o assunto, deixaram de explorar outros contextos na área (Heringlake et al., 2023; Yoon et al., 2018; Backer et al., 2021; Kulkarni et al., 2022). Destaca-se ambos os estudos com classificação de evidência VI, o que pode convergir para a generalização dos resultados para outros contextos (Heringlake et al., 2023; Yoon et al., 2018; Backer et al., 2021). Dentre as lacunas do conhecimento encontradas, observou que existe uma carência de estudos sobre a usabilidade do monitor multiparamétrico e suas funções, estudo de morfologia de ondas e seus atravessamentos perante a saúde do paciente crítico e a importância dos sinais vitais na terapia intensiva.

É importante considerar que, identifica-se nas publicações a ocorrência da abordagem sobre monitorização hemodinâmica em estudos vinculados aos cuidados direcionados para a sepse e pós-operatório. Isso causa um estranhamento pois monitorização hemodinâmica, é vivenciado 24 horas por dia, em UTI, seja do ponto de vista de pressões circulatória ou transporte de gases. Esperava-se encontrar maior quantitativo de estudos sobre monitorização hemodinâmica que abordassem a utilização e aplicabilidade de forma generalizada nas UTI.

Destaca-se que existe incipiência de publicações associado às complicações sobre usabilidade do monitor multiparamétrico e avaliações quantitativas e qualitativas relacionadas à monitorização hemodinâmica na assistência crítica. Também não são identificados nos resultados dos estudos, menção a instalação dos EMA junto aos pacientes, tampouco correlações da usabilidade conforme e não conforme que pudessem se relacionar em avaliações de saúde com falso-positivos e/ou falso-negativos.

É essencial que a equipe multiprofissional domine a sua ferramenta de trabalho, em prol da segurança do paciente e manutenção da vida do paciente crítico. As evidências científicas, abordam sobre a apresentação básica dos equipamentos biomédicos e de maneira simples a abordagem do uso. Tal acontecimento pode ser justificado, por ser mais debatido por profissionais que não possuem convivência diária com avaliações hemodinâmicas rotineiras.

2.3 Usabilidade dos equipamentos médico-assistenciais na perspectiva da segurança do paciente

A segurança do paciente permite pensar através de uma perspectiva que contenha uma visão macro e micro que consiga identificar os aspectos necessários para um bom resultado para aquele que se é esperado. Quando isso não ocorre em relação ao cuidado, a falha perante os resultados esperados, são considerados enganos (macro) e sobre falhas ou erros na execução dos cuidados no paciente gerando assim lapsos e os deslizes (micro) (Reason, 2003).

Assim, entende-se que deslize, é a habilidade de realizar um devido procedimento técnico de forma errada, como por exemplo, instalar o transdutor na altura incorreta do eixo flebostático, insuflar a bolsa pressórica na titulação inadequada para a PAI e instalar monitorização hemodinâmica não invasiva incorretamente (Sousa; Mendes, 2019).

As informações obtidas a beira leito são extremamente importantes para construção do perfil do paciente, ali monitorizado. A condução eficiente dos cuidados empregados, geram redução de agravos recorrentes a internação, prognóstico evoluído ao quadro clínico e evidência da qualidade dos cuidados prestado com uma assistência integral e contínua (De Jesus Amorim, 2022).

A monitorização hemodinâmica é importante em quaisquer que sejam as unidades que a utilizam ou circunstâncias, seja na emergência, no centro cirúrgico, em uma sala de recuperação pós-anestésica, semi-intensiva, UTI e ainda perante os transportes de pacientes

críticos. No entanto, o serviço deve proporcionar uma qualidade acurada da monitorização hemodinâmica, viabilizando a aplicação do pensamento crítico com raciocínio clínico direcionado ao cuidado individualizado e holístico.

O pensamento crítico é uma dimensão da inteligência sobre o cuidados prestados e possíveis intervenções sobre a complicação do caso clínico do paciente, compreendendo as habilidades e atitudes necessárias na prática de enfermagem, como diagnóstico, análise do quadro, busca de evidência científicas e raciocínio lógico (problematização do cuidado perante quadro crítico com base em evidências científicas), com isso a equipe da terapia intensiva têm potencial de para aperfeiçoar continuamente a qualidade do cuidado para reconhecer o processo de pensamento desenvolvendo a excelência na rotina intensivista (Riegel et al, 2021; Luiz et al, 2020; Lunney, 2009).

Um cuidado rotineiro e não executado, individualmente é holístico, pela equipe multidisciplinar, que perpassa pelas possibilidades de errar, geram riscos inerentes a segurança da saúde do paciente crítico. É irreal acabar com um erro humano, mas é possível minimizar as chances de erros através da vigilância e do monitoramento do paciente crítico (Moreira et al 2020).

Segundo a Portaria nº 529/2013, O propósito da Política Nacional de Segurança do Paciente (PNSP) reside em promover aprimoramentos na qualidade do atendimento de saúde em todas as instituições de saúde do país, por meio da produção, sistematização e disseminação do conhecimento acerca de métodos para aprimorar a segurança do paciente. Esta política visa estimular a integração desse tema nos currículos de ensino técnico, graduação e pós-graduação, para a finalidade de diminuir os riscos de danos desnecessários oriundos da monitorização hemodinâmica.

O risco de danos desnecessários associados aos cuidados de saúde é uma preocupação constante, pois pode levar ao comprometimento da estrutura ou função do corpo, bem como a qualquer efeito adverso que resulte em prognósticos elevados de doença, lesões, incapacidades, disfunção ou até mesmo morte. Esses incidentes, eventos ou circunstâncias são considerados como eventos adversos que poderiam ter resultado, ou resultaram, em danos desnecessários ao paciente (MS, 2013).

A Organização Mundial da Saúde (2004), abordado no Brasil, com a Política Nacional de Segurança do Paciente (2013), recomenda o uso de instrumentos como: duplo *check*, POP e *checklist*, que aumentam eficácia do procedimento realizado perante a segurança do paciente, com objetivo de conferir o manejo deste cuidado.

O enfermeiro como gestor do cuidado tem um papel imprescindível sobre EA achados,

prevenir falhas e possíveis erros e/ou danos ao paciente assistido, pois está à beira leitos durante o exercício de suas atribuições. Tais cuidados diretamente ligados ao uso de novas tecnologias podem produzir mais possibilidades de EA inesperados e indesejados, a preservação de estabilidade do paciente crítico (Barbosa et al 2021).

Com o avanço da tecnologia em UTI, visando a melhor aplicabilidade e usabilidade dos recursos disponíveis para manutenção do paciente crítico, traz também as dificuldades no uso e interpretações dos dados gerados, o que propiciam EA inesperados e indesejados, diretamente e concomitante aos serviços assistências. Isso se deve à falta de conhecimento ou a carência de treinamentos e capacitações aos profissionais de saúde (Silva et al, 2023).

A usabilidade da tecnologia na UTI por meio de educação continuada ou treinamento, deve ser incentivada perante a gestão hospitalar, mas não apenas por palestras e sim, na prática do cotidiano, tal como quantitativo ideal da equipe de enfermagem de uma UTI com base no *Nursing Activities Score* (NAS) diário, que por sua vez avalia a gravidade do paciente e necessidade de cuidado especializado (Ortega et al, 2017).

3 DESENHO METODOLÓGICO

3.1 Tipo de pesquisa

Estudo observacional, transversal, exploratório, com delineamento quantitativo, baseado na Avaliação de Tecnologias em Saúde (ATS) envolvendo EMA.

O método observacional transversal, dá oportunidade do estudo indireto em um único momento. O delineamento transversal pode ser usado para investigar determinado evento que se deseja investigar em profundidade (Gil, 2017).

O contexto exploratório, propõe ao pesquisador uma base sólida para ampliação do problema, perante a intenção de aprofundar nas informações da investigação, com objetivo de desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, para melhor compreensão dos eventos e fenômenos. O delineamento quantitativo, permite a análise dos dados produzidos por meio do uso de bioestatística, onde o pesquisador consegue verificar numericamente, informações extraídas do instrumento de coleta utilizado (Polit; Beck et al., 2019).

Tratando-se de um estudo transversal, utilizou-se como suporte a ferramenta *Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology* (STROBE) para cumprir as etapas que se fazem necessárias a esse tipo de pesquisa (Von Elm et al., 2008).

O referencial metodológico adotado foi a Diretriz Metodológica para Estudos de Avaliação de Equipamentos Médicos-Assistenciais, que abrange seis domínios de análise expresso no quadro 3 (Brasil, 2013).

Quadro 3 - Domínios de análise para estudos de avaliação de equipamentos médicos-assistenciais.

DOMÍNIOS E ITENS DE ANÁLISE
1. CLÍNICO
➤ Revisão da Literatura Científica para Avaliação de Equipamentos Médico Assistenciais.
➤ Facilitadores e Barreiras na Avaliação de Evidências Científicas de EMA.
2. ADMISSIBILIDADE
3. TÉCNICO
4. OPERACIONAL
➤ Fatores humanos e ergonomia
▪ Segurança no trabalho
▪ Usabilidade
➤ Treinamento
▪ Curva de aprendizagem
➤ Infraestrutura: Instalações e espaço físico

<ul style="list-style-type: none"> ➤ Acessórios, insumos e armazenamentos ➤ Manutenção de equipamentos médico-assistenciais ➤ Fatores de risco relacionados ao uso do equipamento médico-assistencial ➤ Sustentabilidade
<p>5. ECONÔMICO</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Estudos de avaliação econômica ➤ Custo total de propriedade
<p>6. INOVAÇÃO</p>

Fonte: Criado pelos autores baseados na diretriz metodológica para estudos de avaliação de equipamentos médicos-assistenciais, 2013.

Definiu-se para essa dissertação usar o domínio de análise operacional, entendendo ser pertinente o item associado aos fatores humanos e ergonomia por meio da avaliação da usabilidade (ABNT, 2016; ABNT, 2013; Brasil, 2013), conforme destacado no quadro acima.

Para especificar ou medir a usabilidade é necessário identificar os objetivos e a correspondência dos parâmetros (ABNT, 2016; ABNT, 2000). Assim, é apresentado as definições de efetividade, eficiência e satisfação, descritas pela Diretriz Metodológica para Estudos de Avaliação de Equipamentos Médicos-Assistenciais, no quadro 4 (Brasil, 2013):

Quadro 4 - Definição de efetividade, eficiência e satisfação.

<ul style="list-style-type: none"> • Efetividade: é a capacidade em permitir que o usuário alcance seus objetivos de interação, sendo avaliada em condições reais de uso (não em condições de laboratório, controladas). Geralmente, tais como a finalização de uma tarefa com qualidade no resultado alcançado.
<ul style="list-style-type: none"> • Eficiência: é a relação entre a efetividade e o custo para obtê-la, geralmente expressa de acordo com a quantidade de esforço necessário para se chegar a um determinado objetivo, de preferência mediante ao menor esforço possível.
<ul style="list-style-type: none"> • Satisfação: é uma variável qualitativa de quantificar, pois está relacionada com fatores subjetivos. Consiste em identificar o que as pessoas percebem e sentem a respeito do uso do produto. Geralmente, é estudada mediante questionários administrados a amostras representativas e significativas de usuários relevantes.

Fonte: Diretriz metodológica para estudos de avaliação de equipamentos médicos-assistenciais, 2013.

Assim, após entendimento das definições, determinou-se a efetividade para avaliação da usabilidade da monitorização hemodinâmica.

3.2 Cenário do estudo e amostra

O estudo teve como cenário duas UTI, localizadas na mesma instituição hospitalar, do município de Resende/RJ. Esta instituição hospitalar realiza atendimentos à população de baixa à alta complexidade. As UTI dispõem um total de 16 leitos, distribuídos com dez leitos na UTI geral e seis leitos na UTI neurológica.

A escala de plantão dos trabalhadores se dá com apresentações variadas. A equipe de enfermagem está organizada da seguinte forma: os enfermeiros assistenciais possuem escala semanal de um plantão com carga horária de 24h, em cada UTI e os técnicos de enfermagem possuem escala de 12x36 e 12x60, nos serviços diurno e noturno.

A categoria médica é composta por quatro profissionais rotinas que cumprem carga horária de 6 horas por dia, e um plantonista noturno, na UTI Geral. Na UTI neurológica, um médico na escala por dia com carga horária de 24h (dia fixo). A categoria de enfermeiros plantonistas de ambas as UTI, possuem carga horária de 24h (dia fixo). Assim, na somatória, da disponibilidade dos recursos humanos tem-se: dois enfermeiros (um em cada UTI), cinco médicos (UTI Geral), um médico (UTI neurológica), dez técnicos de enfermagem (UTI Geral), sendo cinco técnicos por plantão de 12 horas e quatro técnicos de enfermagem (UTI neurológica) em 24 horas, dividido em dois plantões de 12 horas com dois técnicos em cada plantão. Além da equipe com regimento de escala de plantão, o serviço possui um enfermeiro coordenador da UTI e dois técnicos de enfermagem (um para cada UTI), ambos com escala diária.

A perspectiva do objeto de pesquisa se concentra na usabilidade dos equipamentos médicos nas UTI, onde a comunicação entre o usuário e a máquina desempenha um papel crucial no cuidado do paciente crítico. Estes cenários envolvem uma diversidade de monitores multiparamétricos e uma equipe multiprofissional, essenciais para a manutenção da vida dos pacientes internados. O ambiente é caracterizado pela sua criticidade e pela urgência das decisões tomadas em relação aos procedimentos adotados, tornando a interação entre o profissional de saúde e os dispositivos médicos uma área de interesse fundamental para a pesquisa.

A amostra foi composta por pacientes internados nas UTI em uso de monitorização hemodinâmica. Foram realizadas observações nos leitos desses pacientes em relação a instalação do EMA, correspondência qualitativa (morfologia de onda e traçado do Eletrocardiograma – ECG) e quantitativa (dados numéricos) na sua monitorização multiparamétrica.

Não foi realizado cálculo amostral porque utilizou-se o método de amostragem por conveniência, no qual a amostra a ser pesquisada envolvia uma população de acordo com a facilidade do acesso.

Foram inclusos no estudo os pacientes internados nas UTI, maiores de 18 anos, ambos os sexos, submetidos a monitorização hemodinâmica contínua não invasiva ou invasiva de FC, FR, PA, T, SpO₂ e ECG. Foram excluídos os pacientes que estavam em procedimentos, no momento da coleta de dados, tais como: traqueostomia, drenagem torácica, instalação de cateteres venosos e intercorrências como: Parada Cardiorrespiratória (PCR) e hemorragias de grandes vasos em uso de equipamentos, que não tinham comprovação de manutenção/calibração com selo do Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO).

3.3 Instrumento e procedimentos da coleta de dados

Para a coleta de dados utilizou-se de instrumento próprio elaborado pelos pesquisadores (Apêndice 3). As informações foram extraídas por meio de análise de prontuário do paciente e por observação da monitorização hemodinâmica à beira leito, de forma simultânea.

No prontuário foram coletadas as informações sobre o perfil dos pacientes (diagnóstico, sexo, idade, tempo de internação, Índice de Massa Corporal - IMC), *Sequential Organ Failure Assessment* (SOFA), *Simplified Acute Physiology Score 3* (SAPS 3) e *Nursing Activities Score* (NAS).

Cabe ressaltar que essas escalas são muito utilizadas em UTI. Para elucidar o propósito a serem empregadas na coleta de dados, as escalas foram organizadas por finalidade, itens avaliados, pontuação total, máxima e mínima (Quadro 5).

Quadro 5 - Apresentação das escalas

Escala	Finalidade	Itens Avaliados	Pontuação
SOFA (Moreno et al, 2023; Lambden et al, 2019)	Avaliação sequencial de falência de órgãos relacionada a sepse	<ul style="list-style-type: none"> • Respiração (Pressão parcial de oxigênio arterial [PaO₂] /Taxa de fluxo de oxigênio ofertada [FiO₂] = Relação PF [indica problema na troca gasosa nos pulmões]), e se necessário suporte ventilatório • Coagulação (Número de plaquetas) • Avaliação hepática (Valor da Bilirrubina) 	<p>Máxima: 24</p> <p>Mínima: 0</p> <p>Score < 3, é indicado a rastrear SEPSE</p>

		<ul style="list-style-type: none"> • Sistema Cardiovascular (Pressão Arterial Média) e se necessário drogas vasoativas • Sistema Neurológico (Escala de Glasgow) • Sistema Urinário (Creatinina ou Débito Urinário) 	
<p>SAPS 3</p> <p>(Zhu et al, 2022; Silva Junior et al, 2010)</p>	<p>Avaliação de gravidade na admissão na UTI nas primeiras 24 horas (estimativa de mortalidade)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Idade • Sexo • Altura • IMC • Frequência Respiratória • Frequência Cardíaca • Pressão Arterial Média • Temperatura Corporal • Frequência Respiratória • Saturação de Oxigênio • Uso de Ventilação Mecânica • Produção de Urina • Pontuação de comorbidade de Charlson* • Comorbidades/ Doenças Crônica (Infarto do Miocárdio, Insuficiência Cardíaca Congestiva, Diabetes, Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica, Doença Hepática, Doença Renal, Doença Vasculiar Cerebral e Doença Vasculiar Periférica) • Contagem de Leucócitos • Hemoglobina • Bilirrubina total • Nitrogênio Ureico no Sangue • Creatinina • Glicose 	<p>Máxima:217</p> <p>Mínima:16</p>
<p>NAS</p> <p>(Morton, 2013; Queijo & Padilha, 2009; Koppie et al, 2008; Conishi & Gaidzinski, 2007)</p>	<p>Mensurar carga de trabalho de enfermagem em UTI Adulto</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 1a. Sinais vitais horários, cálculos e registro regular do balanço hídrico; • 1b. Presença à beira do leito e observação ou atividade contínua por 2 h ou mais; • 1c. Presença à beira do leito e observação ou atividade contínua por 4 h ou mais; • 2. Investigações laboratoriais: bioquímica e microbiológicas • 3. Medicação, exceto drogas vasoativas • 4a. Realização de procedimentos de higiene • 4b. Realização de procedimento de higiene que durem mais do que 2 h • 4c. Realização de procedimentos de higiene que durem mais do que 4 h • 5. Cuidados com drenos – Todos 	<p>Total: 263,3</p> <p>Cada item e subitem avaliado, possuem valores diferentes de pontuação.</p>

		<p>(exceto sonda gástrica)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 6a. Realização do(s) procedimento(s) de mobilização e posicionamento até 3 vezes em 24 h • 6b. Realização do(s) procedimento(s) mais do que 3 vezes em 24h ou com 2 enfermeiros em qualquer frequência. • 6c. Realização do(s) procedimento(s) com 3 ou mais enfermeiros em qualquer frequência. • 7a. Suporte e cuidado aos familiares e pacientes que requerem dedicação exclusiva por cerca de uma hora em algum plantão. • 7b. Suporte e cuidado aos familiares e pacientes que requerem dedicação exclusiva por 3 h ou mais em algum plantão; • 8a. Realização de tarefas administrativas e gerenciais de rotina; • 8b. Realização de tarefas administrativas e gerenciais que requerem dedicação integral por cerca de 2h em algum plantão. • 8c. Realização de tarefas administrativas/gerenciais que requerem dedicação integral por cerca de 4h ou mais de tempo em algum plantão. • 9. Suporte respiratório. Qualquer forma de ventilação mecânica/ventilação assistida; oxigênio suplementar por qualquer método; • 10. Cuidado com vias aéreas artificiais. Tubo endotraqueal ou cânula de traqueostomia; • 11. Tratamento para melhoria função pulmonar. Fisioterapia torácica, espirometria estimulada, terapia inalatória, aspiração endotraqueal. • 12. Medicação vasoativa independente do tipo e dose. • 13. Reposição intravenosa de grandes perdas de fluídos. Administração de fluídos >3l/m2/dia independente do tipo de fluido administrado; • 14. Monitorização do átrio esquerdo, com ou sem medida de débito cardíaco; • 15. Reanimação cardiorrespiratória nas últimas 24 h; • 16. Técnicas de hemofiltração. Técnicas dialíticas; 	
--	--	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> • 17. Medida quantitativa do débito urinário; • 18. Medida de pressão intracraniana; • 19. Tratamento da acidose/alcalose metabólica complicada; • 20. Hiperalimentação intravenosa; • 21. Alimentação enteral. Através de tubo gástrico ou outra via gastrointestinal; • 22. Intervenções específicas na unidade de terapia intensiva; • 23. Intervenções específicas fora da unidade de terapia intensiva. Procedimentos diagnósticos ou cirúrgicos. 	
--	--	--	--

SOFA: *Sequential Organ Failure Assessment*; SAPS 3: *Simplified Acute Physiology Score 3*; NAS: *Nursing Activities Score*.

*Sistema de pontuação de comorbidades de Charlson de acordo com os códigos da Classificação Internacional de Doenças CID 9 e CID 10. As comorbidades incluem insuficiência cardíaca crônica, infarto do miocárdio (IM), doença vascular cerebral, doença vascular periférica, demência, úlcera péptica, doença pulmonar crônica, paraplegia, doença reumática, doença hepática leve, doença hepática grave, diabetes, doença renal, doença metastática (tumor sólido), câncer maligno e AIDS (Koppie et al., 2008).

Fonte: Produzido pelos autores.

As informações observadas à beira leito sobre o dispositivo de monitorização hemodinâmica foram: dispositivo não invasivo e/ou invasivo; determinação da variável de saúde a ser mensurada (FC, FR, PA, T, SpO₂, ECG); nível de consciência a beira leito [escala de coma de Glasgow, *Richmond Agitation Sedation Scale* (RASS)], local/posicionamento instalado; valores mensurados; uso de dispositivos invasivos como: Pressão Arterial Invasiva (PAI); morfologia de curvas e traçados do ECG.

O pesquisador principal, foi o único responsável pela coleta de dados, que ocorreu durante o período diurno, vespertino e noturno, em dois dias por semana. Cabe ressaltar que a coleta de dados foi realizada em dias sem correlação aos dias de plantão do pesquisador, no período de 29/05 a 13/09/2023.

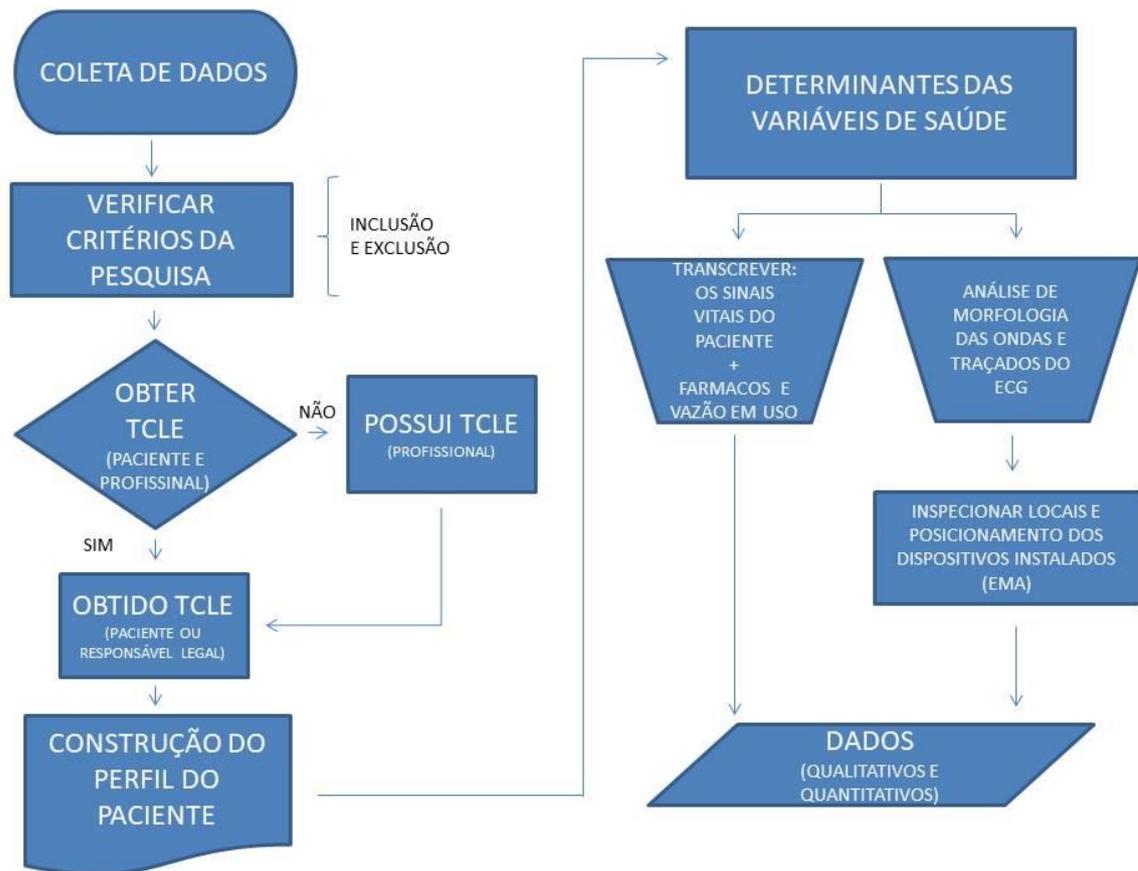
Para a execução da coleta de dados, foi informado a equipe de saúde, assim que o pesquisador chegava na unidade, sobre a observação do leito do paciente. Foi oferecido o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) aos profissionais (Apêndice 1), visto que o processo de trabalho deles foi observado. Cabe ressaltar que não foi realizado nenhuma pergunta ou abordagem a equipe de saúde. Também foi oferecido o TCLE aos pacientes (Apêndice 2), que estavam orientados, conscientes e em condição de assinarem. Nos casos de pacientes desorientados, sedados, comatosos e inviáveis de assinarem o termo, foi realizado a

abordagem a um representante legal, em momento oportuno e em local reservado antes da entrada na UTI.

Foi assegurado a todos os indivíduos abordados, explicações como: descrição das informações a serem observadas, garantia do sigilo de informações de saúde dos pacientes e anonimato de pacientes e profissionais. Aos pacientes e representantes legais foram informados sobre a possibilidade de deixarem de participarem do estudo a qualquer momento, na condição de pacientes observados.

Para realização da coleta de dados seguiu-se um fluxo cumprindo as etapas (Figura 14):

Figura 14 - Mapeamento do processo de coleta de dados, segundo ISO 9001.



Fonte: Elaborado pelos autores.

No local do cenário da pesquisa eram dispostos diferentes tipos de monitores multiparamétricos, portanto os modelos e marcas foram especificados (Quadro 6).

Quadro 6 - Distribuição dos monitores multiparamétricos por modelos e marcas

MONITORES MULTIPARAMÉTRICOS	UNIDADES
MINDRAY uMEC12	03
RD12 MEDIQ	02
RD15 MEDIQ	02
WL 80 WORD LIFE MEDICAL	04
OMMI 719 GE HEALTH CARE	01
PROLIFE T5	01
PROLIFE P12	01
PROLIFE P15	01
ALFAMED VITA 1100a	06
ALFAMED VITA i120	02

Fonte: Elaborado pelos autores.

3.4 Organização, tratamento e análise dos dados

Após a realização da coleta de dados, as informações foram, manualmente, organizadas em planilhas no *Microsoft Excel*[®] versão 2021. Após a construção da tabulação do banco de dados por variáveis, foi realizada análise em programa estatístico R versão 4.3.1.

Para análise do perfil epidemiológico dos pacientes, das conformidades e não conformidades dos dispositivos e dos parâmetros fisiológicos, realizou-se a estatística descritiva apresentando valor absoluto, percentual, média, desvio padrão, valores máximos e mínimos. Para analisar a associação dos dispositivos com as demais variáveis, realizou-se a estatística inferencial, aplicando o teste do qui-quadrado de *Pearson* (X), considerando o nível de significância de 5%, ou $\alpha < 0,05$.

Para avaliar as medidas de prevalência para atender os objetivos da usabilidade, conforme preconizados pela Diretriz Metodológica para Estudos de Avaliação de Equipamentos Médicos-Assistenciais, foram determinados para esse estudo (Quadro 7):

Quadro 7 - Critérios para avaliação da prevalência da usabilidade da monitorização hemodinâmica

Objetivos da usabilidade da monitorização hemodinâmica para avaliação das:	Medidas de Prevalência
<ul style="list-style-type: none"> • Usabilidade da PNI • Usabilidade da PAI 	<ul style="list-style-type: none"> • Porcentagem das conformidades alcançadas • Taxa de prevalência da conformidade
<ul style="list-style-type: none"> • Usabilidade do oxímetro de pulso • Usabilidade do ECG • Usabilidade da FC • Usabilidade da FR • Usabilidade da Temperatura 	<ul style="list-style-type: none"> • Porcentagem das conformidades alcançadas

A fim de calcular a taxa de prevalência de conformidade na instalação da monitorização hemodinâmica não invasiva e invasiva nos pacientes internados nas UTI, foi realizado o seguinte cálculo:

$$\text{Taxa de prevalência de conformidade} = \frac{\text{n}^\circ \text{ de dispositivo instalado em conforme}}{\text{n}^\circ \text{ total de dispositivo instalado}} \times 100$$

Para verificar as conformidades relacionadas aos aspectos quantitativos das alterações hemodinâmicas FC, FR, PA, T e SpO₂, foram padronizados alguns intervalos, visando evitar e/ou minimizar vieses na pesquisa. Assim, estão apresentados, os parâmetros definidos a partir de diversas referências bibliográficas consultadas (Mancia et al., 2023; Knobel, 2023; Dellinger et al., 2023) (Quadro 8).

Quadro 8 - Parâmetros hemodinâmicos padronizados

Parâmetros hemodinâmicos	Valores fisiológicos	Alterações
Pressão Arterial Sistólica (PAS)	110-129 mmHg	< 110 ou > 130 mmHg
Pressão Arterial Diastólica (PAD)	70-84 mmHg	< 70 ou > 85 mmHg
Pressão Arterial Média (PAM)	66-100 mmHg	< 66 ou > 100 mmHg
Frequência Cardíaca (FC)	60 – 100 BPM	< 60 ou > 100 BPM
Frequência Respiratória (FR)	12 – 20 IRPM	< 12 ou > 20 IRPM
Temperatura (T)	36.1-37.8	< 36.1 ou > 37.8
Saturação de Oxigênio (SpO ₂)	≥ 95%	< 95%

Para verificação das conformidades relacionadas aos fatores qualitativos, organizou-se as adequações esperadas para cada dispositivo que foi observado (Quadro 9).

Quadro 9 - Conformidades esperadas por dispositivo

Dispositivo	Descrições das conformidades esperadas
<p>PNI (Hinkle & Chever, 2018; Netina, 2011)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Observar cabo de insuflação alinhado para que não ocorram dobras, interrompendo o fluxo de ar; 2. Assegurar que o indicador ARTÉRIA esteja dentro do intervalo máximo (MAX) e mínimo (MIN). Usar o tamanho de braçadeira adequado ao paciente, para não aferir valor errado da pressão arterial; 3. Observar posicionamento da braçadeira de modo que sua extremidade inferior esteja de 1 a 2 cm de distância do lado interno da articulação do cotovelo. A braçadeira deve estar disposta de maneira a permitir que cerca de dois dedos possam ser inseridos dentro dela.
<p>SpO₂ (Hinkle & Chever, 2018; Morton, 2011)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Observar instalação do sensor no dedo da mão ou dos pés ou lobo da orelha. Na escolha da mão, mantê-la ao nível do coração para reduzir a pulsação venosa que interfere na medida. Posicionar o feixe de luz vermelha no leito ungueal; 2. Considerar perfusão e temperatura da extremidade preservadas. Escolher uma extremidade aquecida, com boa perfusão, pulsos fortes, sem edema, sem lesões ou curativos; 3. Preferencialmente, não instalar no mesmo lado que esteja a PNI, pois o sinal de pulso será perdido cada vez que o manguito insuflar, gerando falsos alarmes; 4. A monitorização deve ser feita após três minutos da estabilização após instalação; 5. Verificar a qualidade do sinal pela onda de pletismografia que demonstra a pulsação capilar similar ao pulso palpado na extremidade. Se o sinal é ruim e a onda irregular, trocar os sensores de posição até encontrar um bom sinal.
<p>Termômetro (Hinkle & Chever, 2018; Santana et al, 2013; Morton, 2011)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Observar o posicionamento do termômetro digital profundamente no côncavo da axila, garantindo que o bulbo esteja em contato direto com a pele; 2. Instruir o paciente a comprimir o braço contra o corpo, colocando a mão no ombro oposto; ou segure o braço do paciente fazendo uma leve pressão para que o termômetro não se desloque (pacientes sonolentos, sedados e comatosos). 3. Observar se o termômetro teve o tempo de aferição respeitado. Após cinco minutos, remova o termômetro e registre a

	<p>temperatura.</p> <p>Observação: Caso esteja utilizando o termômetro do monitor multiparamétrico, se for necessário, apare os pelos e utilize micropore antialérgico.</p>
<p>ECG (Hinkle & Chever, 2018; Urden et al, 2013; Santana et al, 2013; Morton, 2011; Netina, 2011)</p>	<p>1. Utilizando cabos no paciente de 5 vias:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Branco/Vermelho (RA – <i>Right Arm</i>) na linha infraclavicular média a direita no 3º espaço intercostais; • Preto/Amarelo (LA – <i>Left Arm</i>) na linha infraclavicular média a esquerda no 3º espaço intercostais; • Verde/Preto (RL – <i>Right Leg</i>) na linha infradiagnmática média a direita na linha longitudinal mamilar abaixo na mama direita; • Vermelho/Verde (LL – <i>Left Leg</i>) na linha infradiagnmática média a esquerda na linha longitudinal mamilar abaixo na mama esquerda; • Marrom/Branco ou Azul (V – <i>Vague</i> ou C – <i>Chest</i>) no 7º espaço intercostal a direita do esterno; <p>Observação: Primeiro esquema de cor AHA (Padrão Americano) /Segundo esquema de cor IEC (Padrão Europeu).</p>
<p>PAI (Hinkle & Chever, 2018; Urden et al, 2013; Santana et al, 2013; Morton, 2011)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Observar nivelamento do transdutor paralelo ao eixo flebostático; 2. Observar se o transdutor tinha campânulas descartável e sempre fechada; 3. Observar instalação e manutenção da bolsa pressórica à 300 mmHg, sendo superior a pressão do sangue arterial; 4. Observar ausência de bolhas no cateter ou tubo de conexão; 5. Observar inexistência de dobras no cateter ou tubo de conexão; 6. Observar as conexões bem fixas, os extensores precisam mensurar aproximadamente 40 a 60 cm e complacência baixa, evitando assim amortecimento na onda de pressão; 7. Observar rigorosamente os valores da PAM, a morfologia da curva e comunicar alteração.

3.5 Aspectos éticos

O projeto teve por finalidade respeitar as Resoluções nº 466/2012 e nº 510/2016, que visam nortear os aspectos éticos tratando de pesquisa com seres Humanos. Para tanto, ele foi submetido à plataforma Brasil e apreciado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da instituição proponente, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO), parecer consubstanciado nº 6.066.765, aprovado em 18/05/2023. Foi solicitado e autorizado pelo diretor técnico da instituição pesquisada a realização deste estudo, via termo de anuência (Apêndice 4).

Todos os participantes receberam a sua via do TCLE, com o contato do CEP e do pesquisador responsável, para solucionar qualquer tipo de dúvida. O pesquisador se responsabilizou a guardar os documentos provenientes da coleta de dados em sua posse por período de cinco anos.

A pesquisa possuiu financiamento próprio com exceções dos itens sinalizados que foram patrocinados pelo nosocômio em questão, conforme previsão orçamentária (Apêndice 5). Cabe ressaltar que a coleta de dados só teve início após aprovação de parecer favorável pelo CEP, conforme cronograma (Apêndice 6).

É importante pontuar que tiveram períodos da coleta de dados em que o pesquisador, que estava como observador, identificou falhas na assistência que colocavam em risco a saúde dos pacientes. Nas situações em que estas constatações ocorreram, o pesquisador paralisava a coleta de dados e notificava, imediatamente, algum membro da equipe multiprofissional, para resolução do(s) problema(s).

4 RESULTADOS

A amostra foi composta por 100 pacientes que estavam internados nas UTI geral e neurológica. No entanto, ao longo do período observado na produção dos dados, esses pacientes se mantiveram internados, e elegíveis para acompanhamento das monitorizações hemodinâmicas. Assim, computou-se a observação de 302 (100%) registros das monitorizações hemodinâmicas desses pacientes.

Identificou-se que a maioria dos pacientes internados eram do sexo masculino (58%) e 70% estavam internados na UTI geral, a idade média desses pacientes foi de 61,39 anos ($\pm 16,29$), os dias de internação obtiveram média de 2,48 ($\pm 2,77$) e o IMC médio foi de 27,37 ($\pm 6,349$). No momento da admissão registrou-se a média da escala de Glasgow (13,82 $\pm 2,4$), RASS (-4,15 $\pm 1,317$), SOFA (6,27 $\pm 3,06$), SAPS 3 (71,34 $\pm 17,6$) e do NAS (56,24 $\pm 4,8$).

Houve predomínio das comorbidades do sistema neurológico (28%), seguidas pelo sistema cardiovascular (24%).

No que concerne as escalas de nível de consciência, ambas foram feitas durante cada avaliação por um único pesquisador, sendo adequado a utilização da escala de Glasgow à 74% dos pacientes e RASS à 26%, por estarem em uso de algum depressor do sistema nervoso central, para melhor adequação a terapia utilizada.

Contudo, na UTI neurológica, verificou-se, nas escalas assistências, um déficit de 26,6% dos pacientes observados sem apresentar o *score* de sepse, 40% sem o *score* de SAPS 3 – importante para atribuir nível de gravidade nas primeiras 24 horas, e 50% sem *score* NAS que mesurar a necessidade de recursos humanos de enfermagem, para a assistência individualizada e holística inerentes a esses pacientes (Tabela 1).

Tabela 1 - Perfil epidemiológico dos pacientes internados nas UTI geral e neurológica, no momento da admissão. Resende, RJ, Brasil, 2023.

Variáveis	Total		UTI Geral		UTI Neurológica	
	n=100	100 %	n=70	70%	n=30	30 %
Sexo						
Masculino	58	58	39	55,71	19	63,33
Feminino	42	42	31	44,29	11	36,67
Comorbidades						
Neurológicas	28	28	1	1,47	27	90
Cardiovasculares	24	24	24	34,28	-	-
Operatórias	14	14	14	20	-	-
Sépticas	8	8	8	11,42	-	-
Oncológicas	6	6	6	8,57	-	-
Respiratórias	6	6	5	7,14	1	3,33
Traumatológicas	5	5	3	4,28	2	6,67
Urinárias	4	4	3	4,28	-	-
Distúrbios eletrolíticos	3	3	3	4,28	-	-
Digestórias	2	2	2	2,85	-	-
Escalas de nível de consciência						
Glasgow	74	74	54	77,15	27	90
RASS	26	26	16	22,85	3	10
Escalas assistenciais*						
SOFA	92	92	70	100	22	73,4
SAPS 3	88	88	70	100	18	60
NAS	85	85	70	100	15	50

UTI: Unidade de Terapia Intensiva; RASS: *Richmond Agitation-Sedation Scale*; SOFA: *Sequential Organ Failure Assessment*; SAPS 3: *Simplified Acute Physiology Score 3*; NAS: *Nursing Activities Score*.

*Não somam 100%, pois alguns pacientes não tiveram a escala realizada.

Após o conhecimento do perfil dos 100 pacientes assistidos na UTI geral e neurológica, foram analisadas as informações de saúde e dos EMA que foram utilizados nesses pacientes durante o período observado. Logo, a partir desse ponto da dissertação, os resultados serão tratados na ótica dos 302 (100%) registros das monitorizações hemodinâmicas desses pacientes.

Assim, optou-se por apresentar os sinais vitais e saturação de oxigênio distribuídos por

medidas de tendência central, dispersão e quartis para melhor compreensão do estado hemodinâmico dos pacientes.

Evidencia-se que as médias das variáveis hemodinâmicas estão dentro dos intervalos fisiológicos, com exceção da saturação de oxigênio abaixo do ideal para uma perfusão tecidual adequada (Tabela 2).

Tabela 2 - Distribuição dos sinais vitais e saturação de oxigênio dos pacientes internados nas UTI (n=302). Resende, RJ, Brasil, 2023.

Variáveis Hemodinâmicas	Valores Mínimos	Q1	Mediana	Média	Q3	Valores Máximos	DP
FC	14	75,5	90	91,3	104,5	191	23,8
FR	11	16	19	19,3	27	44	4,4
TAx	28	36	36,3	36,5	36,7	40,1	0,8
PAS	28	108,8	124	124,6	141	248	26,3
PAD	23	57	70	70,6	83	126	18,2
PAM	25	77	89	89,8	101	153	20,1
SpO ₂	66	93	96	94,7	97,8	100	4,8

Q1: Primeiro Quartil; Q3: Terceiro Quartil; DP: Desvio Padrão; FC: Frequência Cardíaca; FR: Frequência Respiratória; TAx: Temperatura Axilar; PAS: Pressão Arterial Sistólica; PAD: Pressão Arterial Diastólica; PAM: Pressão Arterial Média; SpO₂: Saturação de Oxigênio.

Após a descrição das variáveis hemodinâmicas, buscou-se investigar a usabilidade dos EMA em conformidade e não conformidade em ambas as UTI (Tabela 3).

Tabela 3 - Distribuição da monitorização pressórica arterial e a usabilidade em conformidade e não conformidade dos pacientes internados nas UTI (n=302). Resende, RJ, Brasil, 2023.

Variáveis	Local n (%)				Dias em uso (Média)	Conforme n (%)	Não conforme n (%)
	MSD*	MSE*	MID*	MIE*			
PNI 230 (100%)	114 (49,6)	103 (44,8)	5 (2,17)	5 (2,17)	-	07 (3,04)	223 (96,96)
PAI 72 (100%)	ARD 40 (55,55)	ARE 27 (37,5)	AFD 0	AFE 5 (6,95)	3,6	01 (1,39)	71 (98,61)
Total						08 (2,6%)	294 (97,4%)

PNI: Pressão Não-Invasiva; PAI: Pressão Arterial invasiva; MSD: Membro Superior Direito; MSE: Membro Superior Esquerdo; MID: Membro Inferior Direito; MIE: Membro Inferior Esquerdo; ARD: Artéria Radial Direita; ARE: Artéria Radial Esquerda; AFD: Artéria Femoral Direita; AFE: Artéria

Femoral Esquerda.

*A localização da PNI não soma 100% entre as distribuições porque no momento da observação, tiveram três pacientes que estavam com o manguito fora do membro, sem monitorização.

Não se observou a média de dias de uso da PNI, porque quando os pacientes fazem uso do EMA, permanecem contínuo até a alta. Cabe ressaltar que o manguito da PNI estava fora do membro em três (1,26%) pacientes observados.

Como verificou-se um quantitativo elevado de ocorrências em não conformidade decorrentes do uso da PNI e da PAI, registrou-se os motivos dessas causas (Quadro 10).

Quadro 10 - Identificação das não conformidades (n=294) da variável pressórica dos pacientes internados nas UTI. Resende, RJ, Brasil, 2023.

Não conformidades da PNI 223 (96,96%)	Não conformidades da PAI 71 (98,61%)
manguito de pressão frouxo no membro	não alinhamento com o eixo flebostático
marcador do manguito fora do pulso arterial	bolsa pressórica insuflada abaixo de 300 mmHg
não instalada PNI no membro	não instalada PAI no sistema fechado

PNI: Pressão Não Invasiva; PAI: Pressão Arterial Invasiva.

Mediante as informações de conformidade encontradas na tabela 3, foi possível calcular a taxa prevalência de conformidade na instalação da monitorização pressórica não invasiva e invasiva nos pacientes internados nas UTI. Logo, se tem o cálculo a seguir.

$$\text{Taxa de prevalência de conformidade} = \frac{\text{nº de dispositivo instalado em conforme}}{\text{nº total de dispositivo instalado}} \times 100$$

$$\text{Taxa de prevalência de conformidade} = 8/302 \times 100$$

$$\text{Taxa de prevalência de conformidade} = 2,65\%$$

Foi possível verificar que a taxa de prevalência de conformidade foi muito baixa no cenário pesquisado, para a instalação de PNI e PAI, em ambas as UTI.

A monitorização cardíaca também apresentou problemas durante a instalação dos eletrodos nos pacientes internados. Verificou-se que das 302 (100%) observações, 52 (17,2%) registros estavam em conformidade e 250 (82,8%) estavam dispostos em não conformidade.

Assim, prosseguiu-se em caracterizar as não conformidades da monitorização cardíaca, perante a instalação dos eletrodos (Quadro 11).

Quadro 11 - Identificação das não conformidades (n=250) da instalação dos eletrodos da monitorização cardíaca dos pacientes internados nas UTI. Resende, RJ, Brasil, 2023.

Não conformidades da instalação dos eletrodos da monitorização cardíaca
Hemisférios invertidos
Eletrodos posicionados fora do local anatômico
Eletrodos descolados
Sem uso

Com base no quadro 8, aprofundou-se na análise da usabilidade da monitorização cardíaca pelo monitor multiparamétrico nos pacientes das UTI geral e neurológica. Identificou-se o quantitativo elevado da não conformidade (n=250) da instalação da monitorização cardíaca, estratificado pelo p-valor < 0,05. Tal resultado demonstra a usabilidade ineficiente perante o paciente (Tabela 4).

Tabela 4 - Prevalência da usabilidade da monitorização cardíaca pelo monitor multiparamétrico nos pacientes das UTI (n=302). Resende, RJ, Brasil, 2023.

Monitorização Cardíaca por UTI	Conforme n (%)	Não conforme n (%)	p-valor*
Geral 207 (100%)	47 (22,7)	160 (77,3)	0,000193
Neurológica 95 (100%)	5 (5,26)	90 (94,73)	

UTI: Unidade de Terapia Intensiva

*Teste do qui-quadrado de *Pearson*.

Na análise da usabilidade da frequência respiratória pelo monitor multiparamétrico nos pacientes das UTI geral e neurológica, identificou-se o quantitativo elevado da conformidade (n=287) na apresentação da frequência respiratória na tela, estratificado pelo p-valor > 0,05. Tal resultado demonstra a usabilidade confiante perante o paciente (Tabela 5).

Tabela 5 - Prevalência da usabilidade da frequência respiratória pelo monitor multiparamétrico nos pacientes das UTI (n=302). Resende, RJ, Brasil, 2023.

Frequência Respiratória por UTI	Conforme n (%)	Não conforme n (%)	p-valor*
Geral 207 (100%)	200 (96,62)	7 (3,38)	0,06124
Neurológica 95 (100%)	87 (91,57)	8 (8,43)	

UTI: Unidade de Terapia Intensiva

*Teste do qui-quadrado de *Pearson*.

A frequência respiratória foi analisada a partir dos movimentos torácicos impulsionados por três ou mais eletrodos instalados no paciente. Nos pacientes entubados, a avaliação foi realizada juntamente com a prótese ventilatória. Cada movimento torácico detectado pelos eletrodos forneceu dados precisos sobre a frequência respiratória. A integração com a prótese ventilatória permitiu uma análise mais detalhada e acurada das condições dos pacientes entubados. Esse método garantiu que todas as variações na respiração fossem monitoradas de forma contínua e eficiente.

Após análise dos resultados da frequência respiratória, buscou-se identificar os riscos da avaliação inadequada (fadiga respiratória e até mesma, hipóxia) ou perda do dado sobre a saturação do oxigênio no sangue. Assim, verificou-se informações a respeito da instalação dos oxímetros de pulso dos pacientes (Quadro 12).

Quadro 12 - Identificação das não conformidades (n=86) da instalação dos oxímetros de pulso dos pacientes internados nas UTI. Resende, RJ, Brasil, 2023.

Não conformidades da instalação dos oxímetros de pulso
Uso inadequado
Sem uso do oxímetro
Falha na comunicação do EMA

Com base no quadro 9, aprofundou-se na análise da usabilidade da oxímetro de pulso pelo monitor multiparamétrico nos pacientes das UTI geral e neurológica. Identificou-se o quantitativo elevado de conformidade (n=216) da instalação do oxímetro de pulso, estratificado pelo p-valor < 0,05. Tal resultado demonstra a usabilidade eficiente parcial perante o paciente, pois existe 60% conformidade na UTI Neurológica (Tabela 6).

Tabela 6 - Prevalência da usabilidade da oxímetro de pulso pelo monitor multiparamétrico nos pacientes das UTI (n=302). Resende, RJ, Brasil, 2023.

Oxímetro de Pulso por UTI	Conforme n (%)	Não conforme n (%)	p-valor*
Geral 207 (100%)	159 (75,40)	48 (24,60)	0,006546
Neurológica 95 (100%)	57 (60)	38 (40)	

UTI: Unidade de Terapia Intensiva

*Teste do qui-quadrado de *Pearson*.

Após, observou-se alterações em relação a morfologia das curvas das variáveis hemodinâmicas representadas do monitor multiparamétrico nos pacientes que utilizavam o EMA. Nas 302 (100%) observações, registrou-se a ocorrência de 231 (76,5%) conformidades e 71 (23,5%) não conformidades.

Mediante aos problemas encontrados, foram elencados as não conformidades encontradas relacionadas a estrutura morfológica das curvas das variáveis hemodinâmicas representadas no monitor multiparamétrico (Quadro 13).

Quadro 13 - Identificação das não conformidades (n=71) observadas durante análise da estrutura morfológica das curvas das variáveis hemodinâmicas representadas no monitor multiparamétrico dos pacientes internados nas UTI. Resende, RJ, Brasil, 2023.

Não conformidades observadas durante análise da estrutura morfológica das curvas do monitor multiparamétrico
ECG não aparente com demais ondas convergentes
Interferência
Divergente com a respiração
Divergente com a saturação
Divergente com a respiração e saturação
Sem o uso do monitor
Não aparece curva pressórica da PAI

ECG: Eletrocardiograma; PAI: Pressão Arterial Invasiva.

Baseado nestes resultados, aprofundou-se na análise da usabilidade da monitorização da estrutura morfológica das curvas pelo monitor multiparamétrico nos pacientes das UTI.

Identificou-se, uma proporção melhor de conformidade entre instalação da

monitorização cardíaca e a morfologia das ondas apresentadas sendo estratificado pelo p-valor < 0,05 (Tabela 7).

Tabela 7 - Prevalência da morfologia das curvas exibidas pelo monitor multiparamétrico nos pacientes das UTI (n=302). Resende, RJ, Brasil, 2023.

Morfologia das curvas monitorizadas por UTI	Conforme n (%)	Não conforme n (%)	p-valor*
Geral 207 (100%)	172 (83,1)	35 (16,9)	0,0000651
Neurológica 95 (100%)	59 (62,1)	36 (37,9)	

UTI: Unidade de Terapia Intensiva

*Teste do qui-quadrado de *Pearson*.

5 DISCUSSÃO

Conforme argumentado por Knobel (2023), a monitorização hemodinâmica emerge como o alicerce fundamental da terapia intensiva, distinguindo-se de outros domínios pela sua ausência. Ela proporciona uma visão única, permitindo uma avaliação minuciosa das pressões nos vasos sanguíneos, desde os maiores até os capilares, através de gradientes de pressão e ondas pletismográficas, todas visíveis no monitor. Essa capacidade não, apenas, revela uma compreensão mais profunda da fisiologia cardiovascular, mas também destaca lacunas no conhecimento existente conforme na justificativa deste estudo, convidando à exploração e ao avanço contínuo do campo do conhecimento atual.

Com base nos resultados apresentados, este estudo visou o objetivo de avaliar a usabilidade da monitorização hemodinâmica não invasiva e invasiva por meio da avaliação das conformidades na instalação dos EMA nos pacientes internados na UTI.

Os objetivos específicos do estudo foram mapear se a instalação da monitorização hemodinâmica, tanto invasiva quanto não invasiva, em pacientes internados nas UTI, era realizada de maneira adequada. Esta análise visou avaliar a conformidade dos procedimentos de instalação desses EMA para monitorar de forma precisa e contínua as variáveis hemodinâmicas dos pacientes críticos, garantindo assim segurança do paciente neste meio hospitalar. A investigação buscou identificar eventuais falhas ou desafios na execução desses procedimentos gerando assim uma taxa de conformidade, visando garantir a segurança e eficiência da monitorização hemodinâmica, crucial para o manejo e tratamento desses pacientes em ambientes de UTI.

O método observacional transversal ofereceu uma oportunidade única para conduzir um estudo indireto em um único momento, permitindo uma investigação aprofundada de um evento específico. Essa abordagem proporcionou um contexto exploratório que teve como objetivo desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, contribuindo para a compreensão de eventos e fenômenos. Além disso, o delineamento quantitativo, com o uso da bioestatística, emergiu como a melhor forma de avaliar o serviço executado, proporcionando uma análise precisa e objetiva com base na ferramenta STROBE.

Na Diretriz Metodológica para Estudos de Avaliação de Equipamentos Médicos-Assistenciais apresenta os resultados da eficiência da usabilidade detalhadamente. Estes resultados incluem quatro indicadores principais, cada um com seu correspondente p-valor: 0,000193 (monitorização cardíaca); 0,06124 (frequência respiratória); 0,006546 (oximetria de pulso) e 0,0000651 (morfologia de curvas). Estes p-valores são cruciais para determinar a

significância estatística dos resultados. Desta forma, a diretriz garante uma avaliação robusta e confiável da usabilidade dos equipamentos (Brasil, 2013).

Ao refletir sobre as contribuições de Merhy, surgem questionamentos essenciais relacionados à operacionalização dos processos, às intervenções realizadas, aos equipamentos disponíveis e à estrutura organizacional. Essas indagações visam aprofundar a compreensão das dinâmicas internas e externas que afetam a execução do trabalho, destacando a importância da análise tanto dos aspectos microscópicos do cotidiano laboral quanto das influências macroestruturais que moldam as práticas e relações de trabalho. Ao abordar questões específicas relacionadas à operacionalidade, intervenções, recursos e infraestrutura, é possível desvelar aspectos importantes para uma abordagem mais abrangente e eficaz na gestão e organização do trabalho em uma UTI (Merhy, 2013).

Na pesquisa realizada, identificou-se os seguintes aspectos epidemiológicos, todos os pacientes incluídos eram adultos, totalizando 58% do sexo masculino, quanto a idade média 61,39 anos e média de IMC foi 27,37. Observou-se que a maioria apresentava um índice de massa corporal, ligeiramente, acima do peso. Além disso, a média dos participantes mostraram um nível de consciência sem qualquer alteração de depressor no sistema nervoso central. Sendo que as mais abordadas comorbidades foram neurologias e cardiovasculares em ambas UTI. Esses dados fornecem informações importantes sobre o perfil dos pacientes estudados, o que pode contribuir para uma melhor compreensão e abordagem dos problemas de saúde relacionados.

Sobre o perfil dos pacientes estudados evidenciou o sobrepeso com IMC médio de 27,37, o que representa um risco significativo para a saúde cardiovascular (De Andrade, 2023). Além disso, alterações na pressão arterial são eminentes nos vasos sanguíneos, o que podem ocorrer devido a um manejo clínico inadequado ou à falta de adesão medicamentosa. Essas mudanças podem aumentar ainda mais o risco de complicações cardíacas e neurológicas, impactando negativamente o sistema cardiovascular. Contudo, é de suma importância a usabilidade correta perante os EMA possibilitando dados fidedignos para identificação de divergências à saúde cardíaca e neurológica (Oliveira et al, 2024; Da Silva et al, 2023).

O uso correto do monitor multiparamétrico no cuidado do paciente crítico, proporciona dados essenciais para identificar alterações fatais que ponham em risco a saúde do paciente assistido, tornando-se extensão do ser cuidado. No entanto a usabilidade de todos os dispositivos conectados a ele é fundamental para garantir a precisão e eficiência da MH, com isso a instalação correta e calibração dos diferentes sensores e equipamentos podem

reduzir significativamente os alarmes falsos. Além disso, a correta usabilidade desses dispositivos assegura a extensão e a continuidade do monitoramento do paciente, permitindo uma avaliação mais completa e precisa de seu estado clínico. Portanto, o monitor multiparamétrico para sua efetividade, não depende apenas de tecnologia avançada, mas também da correta aplicação e gerenciamento dos dispositivos conectados (Bridi et al, 2014).

A usabilidade dos EMA assume um papel fundamental no cuidado do paciente crítico. A facilidade de operação e compreensão desses dispositivos é essencial para garantir uma intervenção eficaz e segura. Uma interface intuitiva e clara permite que a equipe multiprofissional atue, rapidamente, respondendo às necessidades do paciente de forma precisa e oportuna. Segundo ABNT NBR IEC 62366:2016 e ABNT NBR IEC 60601-1-6:2013, uma usabilidade bem projetada reduz o potencial de erros durante o manuseio dos equipamentos, promovendo uma prestação de cuidados mais eficiente e minimizando o risco de complicações. Portanto, investir em tecnologias com alta usabilidade é essencial para otimizar os resultados e a experiência do paciente na UTI (ABNT, 2016; ABNT, 2013).

Foi observado um uso inadequado da PNI em 96,96% dos pacientes que necessitavam de seu uso contínuo. Isso incluiu o uso de manguito de pressão frouxo no membro, marcação do manguito fora do pulso arterial e falta de instalação do manguito no membro. Além disso, o uso inadequado da PAI foi identificado em 98,61% dos casos, devido ao desalinhamento com o eixo flebostático, insuflação da bolsa pressórica abaixo de 300 mmHg e desconexão do sistema fechado de PAI. Esses achados ressaltam a importância da capacitação adequada e da vigilância constante no uso desses dispositivos para garantir uma medição precisa da pressão arterial.

De acordo com as instruções dos fabricantes, a bolsa pressórica possui uma vida útil determinada, podendo passar por um máximo de 50 ciclos de limpeza com solução detergente ou esterilização por autoclave, se suportar esse tipo de desinfecção e com validade até 05 (cinco) anos, alterando para cada fabricante, ficando a cargo da gestão dos setores. Essas medidas garantem a utilização adequada da bolsa pressórica durante o cuidado do paciente crítico, assegurando a segurança e eficácia do seu uso ao longo do tempo. É essencial seguir rigorosamente essas recomendações para preservar a funcionalidade e evitar possíveis danos que possam comprometer o tratamento e monitoramento dos pacientes (Kinner, 2024; Zammi, 2021; Kelp Med, 2021; Zammi, 2020).

Durante a monitorização cardíaca, ficou evidente a falta de preparo da equipe em relação à observação do paciente na beira do leito, com um alto índice total de não conformidades de 82,78%. Esta deficiência foi, especialmente, destacada pela inadequada

apresentação morfológica cardíaca no monitor multiparamétrico. Essas não conformidades foram mais pronunciadas na UTI neurológica, atingindo 94,73%, e na UTI geral, com surpreendentes 77,3%. Esses resultados destacam a necessidade urgente de treinamento e aprimoramento da equipe na usabilidade adequada da monitorização cardíaca para garantir uma avaliação precisa e eficaz dos pacientes.

De acordo com a Sociedade Brasileira de Cardiologia em 2022, as doenças cardiovasculares representam a principal causa de morte no Brasil, respondendo por 30% dos óbitos no país. Essas condições, que englobam agravos cardíacos e circulatórios, resultam em mais de mil mortes diárias no Brasil e 39,4% das mortes mundiais. Comparativamente, as doenças cardiovasculares causam o dobro de mortes em relação ao câncer, entre duas e três vezes mais do que acidentes ou violências, cerca de três vezes mais do que doenças respiratórias e aproximadamente seis vezes mais do que a síndrome da imunodeficiência adquirida. Estima-se que em 2024, mais de 400 mil brasileiros perderão suas vidas devido a doenças do coração ou circulatórias. Esses dados destacam a importância de medidas preventivas e uma atenção especial às alterações eletrocardiográficas para reduzir o impacto dessas condições no paciente crítico (SBC, 2024; Floresti, 2024).

No que diz respeito à usabilidade da frequência respiratória pelo monitor multiparamétrico, observou-se um alto nível de conformidade perante a tela. Este resultado foi expressivo, atingindo 96,62% na UTI Geral e 91,57% na UTI Neurológica. Isso indica uma eficácia notável na precisão e confiabilidade da medição da frequência respiratória, fornecendo dados importantes para o monitoramento contínuo dos pacientes em ambas as unidades. Esses números positivos refletem a importância da tecnologia na facilitação do cuidado e na melhoria da qualidade assistencial aos pacientes em terapia intensiva.

O controle dos movimentos respiratórios emerge como uma tática eficaz na identificação precoce de complicações decorrentes de fadiga respiratória e hipoxemia, fatores que podem aumentar, significativamente, o risco de parada cardiorrespiratória. Ao monitorar atentamente os padrões respiratórios, é possível intervir prontamente e prevenir complicações graves (Jouffroy et al, 2020; Vidhani et al, 2002).

A prevalência da oximetria de pulso, fundamental para a avaliação não invasiva da troca gasosa, revelou-se, significativamente, comprometida nas UTI. Em particular, na UTI neurológica, foi constatado um índice alarmante de não conformidades, atingindo 40%, enquanto na UTI geral esse percentual foi de 23,19%. As não conformidades incluíram uma variedade de aspectos, como uso inadequado do equipamento, falta de utilização do oxímetro e falhas na comunicação do EMA. Esses achados ressaltam a necessidade de treinamento da

equipe multiprofissional e na comunicação eficaz dos dados obtidos pela oximetria de pulso para garantir um monitoramento preciso e confiável dos pacientes em cuidados intensivos.

O monitoramento do oxigênio arterial por meio do oxímetro de pulso, teve papel importante com intuito de minimizar as complicações durante a recente pandemia respiratória (Jouffroy et al, 2020). O uso do oxímetro de pulso torna-se uma estratégia eficaz para permitir a detecção precoce de problemas oriundos de déficit níveis de oxigênio circulante no sangue, sendo assintomático ou sintomático ao paciente (Veras et al, 2021; Luks et al, 2020).

Por existir apenas dois termômetros disponíveis nos monitores multiparamétricos, os dados coletados relacionados à temperatura corporal para a avaliação do estado do paciente, foram extraídos pelos prontuários médicos e do balanço hídrico durante a avaliação do leito.

Ao examinar, a distribuição morfológica das ondas apresentadas pelos monitores multiparamétricos, foi observada uma discrepância na proporção de conformidades entre as UTI. Na UTI geral, encontrou-se uma taxa mais elevada, atingindo 83,1% de conformidades, enquanto na UTI neurológica esse número foi menor, alcançando apenas 62,1%. Isso indica uma qualidade superior na representação das ondas nas telas dos monitores da UTI geral em comparação com os da UTI neurológica. Essas diferenças destacam a importância de garantir um desempenho consistente e preciso dos monitores multiparamétricos em todas as UTI para uma monitorização eficaz dos pacientes.

Os métodos não invasivos na monitorização hemodinâmica desempenham um papel crucial na avaliação da resposta à fluidez responsividade. Utilizando técnicas analíticas com estudo eletrográficos cardíacos, como função de condução elétrica e alterações morfológicas, e PNI, os profissionais de saúde podem obter informações precisas sobre o estado hemodinâmico do paciente sem a necessidade de procedimentos invasivos (De Jesus Pereira, 2024).

Esses métodos oferecem uma avaliação contínua e em tempo real da resposta do sistema cardiovascular às intervenções terapêuticas, como a administração de fluidos. Ao analisar parâmetros como o débito cardíaco, a pressão arterial e a variação da amplitude do pulso, os profissionais intensivistas podem determinar de forma eficaz se o paciente é responsivo aos fluidos, permitindo um manejo personalizado e otimizado. A utilização desses métodos não invasivos na monitorização hemodinâmica não só ajuda a evitar complicações associadas a procedimentos invasivos, mas também contribui para uma abordagem mais precisa e individualizada no tratamento de pacientes críticos (Rocha et al, 2021).

A monitorização hemodinâmica invasiva, frequentemente mencionada no Consenso Brasileiro de Monitorização Hemodinâmica, geralmente não aborda a usabilidade adequada

dos EMA para uma avaliação precisa da morfologia das ondas exibidas no monitor multiparamétrico e a validação dos achados. A ênfase recai sobre a obtenção de medidas diretas, muitas vezes sem considerar a importância dos EMA na interpretação dos dados. Esses equipamentos desempenham um papel essencial na garantia da qualidade e da precisão das informações fornecidas pelo monitor, permitindo uma análise mais completa e confiável das alterações hemodinâmicas. É essencial reconhecer a relevância da integração desses recursos para uma avaliação correta e eficaz da função cardiovascular do paciente (De Jesus Pereira, 2024; Knobel, 2023; Dias et al, 2006; Lobo et al, 2006; Réa-Neto et al, 2006; Schettino et al, 2006).

As ondas pletismográficas desempenham um papel fundamental na monitorização hemodinâmica, pois fornecem informações valiosas sobre o fluxo sanguíneo e a função cardíaca. Essas ondas refletem as mudanças na pressão arterial e na distensibilidade vascular, oferecendo *insights* sobre o estado de saúde cardiovascular do paciente (Silva et al, 2021).

Refletindo sobre as discrepâncias nos resultados, especialmente relacionadas à monitorização cardíaca e PAI, observa-se uma incerteza quanto à fidedignidade das descobertas ao analisar sobre a morfologia das ondas. As inconsistências presentes levantam questionamentos sobre a confiabilidade dos dados obtidos.

A avaliação imprecisa dos pacientes críticos apresenta sérios riscos, podendo resultar na condução inadequada da terapêutica. Isso é especialmente crítico quando se trata de aspectos vitais como monitorização eletrocardiográfica, pressão arterial invasiva e não invasiva, e análise da morfologia das ondas. A falta de precisão nessas medições pode levar a diagnósticos errôneos e a administração de tratamentos inadequados, aumentando significativamente o risco de complicações e piorando o prognóstico do paciente. É de suma importância, garantir que os métodos de monitoramento sejam precisos e confiáveis para uma gestão clínica eficaz (Dellinger et al, 2023; Cabral et al, 2021; Da Silva Moreira et al, 2020; Camerini et al, 2012).

Estes cenários envolvem uma diversidade de monitores multiparamétricos e uma equipe multiprofissional, essenciais para a manutenção da vida dos pacientes internados. O ambiente é caracterizado pela sua criticidade e pela urgência das decisões tomadas em relação aos procedimentos adotados, tornando a interação entre o profissional de saúde e os dispositivos médicos uma área de interesse fundamental para a pesquisa.

Os contextos abordam uma variedade de monitores multiparamétricos e uma equipe multidisciplinar, vitais para garantir a estabilidade dos pacientes críticos nestas UTI. A atmosfera é marcada por sua natureza crítica e pela necessidade imediata de decisões sobre os

tratamentos realizados, enfatizando a importância da interação entre os profissionais de saúde e os EMA. Este é um domínio crucial de investigação, pois influencia diretamente na eficácia dos cuidados prestados e no bem-estar dos pacientes críticos nas UTI.

As avaliações através de investigação de processos na área da saúde têm passado por mudanças intensas nas últimas décadas. Cada vez mais, espera-se que os profissionais da saúde compreendam e realizem pesquisas baseadas em evidências com levantamento de dados científicos, adotando uma Prática Baseada em Evidências (PBE) (Signore; Campagna, 2023; Polit; Beck, 2019).

A PBE é, amplamente, o uso da melhor evidência na tomada de decisões no cuidado com o paciente. Para isso, foi utilizada a bioestatística, que fornece dados numéricos sobre os achados da pesquisa, com base em variáveis hemodinâmicas e testes de qui-quadrado de *Pearson* com p-valor, sendo considerados os melhores para avaliar a conformidade na usabilidade dos EMA (Signore; Campagna, 2023; Fletcher, 2021; Vieira, 2021; Polit; Beck, 2019).

A presença de vários monitores multiparamétricos distintos (Quadro 4), mas com funcionalidades semelhantes, pode aumentar a propensão a erros, especialmente, quando não há uma educação contínua adequada para cada monitor, abordando a usabilidade e especificidades de cada acessório, que os compõem, para o profissional operador. Essa diversidade de EMA pode gerar confusão e dificuldades na interpretação das informações, especialmente em ambientes clínicos de alta complexidade, como UTI. Uma abordagem macroscópica realizada pela gestão, que considere não apenas as características individuais de cada monitor, mas também sua integração no contexto mais amplo do cuidado ao paciente, torna-se fundamental para mitigar o risco de erros e garantir uma monitorização eficaz e segura (Phillips, 2019; Assis, 2017; Mendonça, 2014).

Conduzir licitações, pensando em padronizar EMA, seja adotando um novo padrão ou mantendo o mesmo modelo por meio de trocas de EMA nas unidades de saúde do município, contribuem para a promoção da uniformidade e minimização de erros humanos, pois a familiaridade com um modelo específico pode reduzir a probabilidade de falhas na operação e interpretação dos dispositivos (Barbosa & De Almeida Ferraz, 2021). Ao optar por manter o modelo já empregado em outras unidades de saúde, os gestores visam a otimização dos processos e a maximização da eficiência no ambiente hospitalar.

Em 2011, projeções sobre a segurança do paciente para o ano de 2025 indicavam que até 90% dos eventos adversos registrados no sistema de saúde eram analisados sob a perspectiva da segurança do paciente. Esses eventos adversos foram gerados, em grande parte,

pela ausência de um atendimento centralizado no paciente e pela importância do uso correto dos EMA. Evidenciava-se, ainda, a relevância do monitor multiparamétrico e suas funções para melhorar a segurança do paciente (Henriksen et al., 2011)

O *Emergency Care Research Institute (ECRI)*, uma organização sem fins lucrativos dedicada há 61 anos à prevenção de danos aos pacientes e à promoção de uma melhor tomada de decisão clínica, destacou entre 2012 e 2016 os perigos associados aos alarmes em EMA. A organização enfatizou que políticas e práticas corporativas na configuração desses alarmes podem ter consequências fatais. Esses alarmes mal configurados comprometem a segurança do paciente e a segurança do monitoramento clínico. Assim, a configuração e gestão adequada dos alarmes são cruciais para a segurança do paciente (ECRI, 2011; ECRI, 2012; ECRI 2013; ECRI 2014; 2015; ECRI, 2016).

Evidenciando uma lacuna no cuidado adequado no uso de EMA, observa-se que a má utilização desses dispositivos pode gerar erros de diagnóstico, condutas medicamentosas perigosas, falta de cuidado necessário e problemas nos dispositivos médicos. Isso destaca a necessidade de processos organizacionais adequados para melhorar a assistência, focando na qualidade e segurança do paciente. A implementação desses processos é crucial para mitigar riscos e garantir a eficiência na tomada de decisão perante tratamento (ECRI, 2018; ECRI, 2020; ECRI 2022).

O sistema de notificação de segurança do paciente da Pensilvânia, durante pesquisa entre 2014 e 2018, recebeu 558 eventos cardíacos relacionados ao monitoramento de telemetria. Dentre esses eventos, 7% estavam relacionados a problemas de alarme, 13% a equipamentos não conectados justo, e 11% para dispositivos quebrados, danificados ou defeituosos (ECRI, 2022). Esses dados ressaltam a importância da usabilidade dos EMA e a necessidade de melhorias na configuração, instalação ao paciente e manutenção desses dispositivos para garantir a segurança do paciente.

Segundo o ECRI, em 2024, enfatiza a importância das consequências não intencionais da adoção da tecnologia, complexidade da prevenção de erros diagnóstico *on-line* e ainda a expertise do profissional perante a prática, influenciando a danos até riscos fatais ao paciente (ECRI & ISMP, 2024; Healthcare Management, 2024). Destaca-se a necessidade de estratégias eficazes para redução de alarmes falsos nos monitores multiparamétricos, neste prisma a usabilidade correta é essencial por não gerar alertas desnecessários, podendo causar fadiga aos profissionais e comprometendo a atenção a alarmes verdadeiros, sem presunção dos achados clínicos.

A presunção de conhecimento sobre a usabilidade da monitorização hemodinâmica

pela equipe multiprofissional ocorre quando não há treinamento adequado ou profissional capacitado para fornecer educação contínua à equipe. Essa lacuna de formação pode levar a equívocos na operação dos EMA e na interpretação dos dados fisiológicos, comprometendo a eficácia da monitorização hemodinâmica e a segurança do paciente. Portanto, investir em treinamento e capacitação contínua é fundamental para garantir o uso adequado e eficiente da monitorização hemodinâmica pela equipe de saúde (Matos et al, 2024; De Moraes Ramos et al, 2023; Benicio, R.B.; Da Motta, O.J.R., 2023; Barbosa & De Almeida Ferraz, 2021; Campos et al, 2020; Dos Santos Gomes et al, 2019; Schettino et al, 2006).

6 CONCLUSÃO

O presente estudo buscou elucidar a compreensão entre conteúdo literário e rotina clínica sobre as competências perante a usabilidade da monitorização hemodinâmica em UTI entre a equipe multiprofissional das unidades de pronto-atendimento, cirúrgica e terapia intensiva, entre outras que usam os monitores multiparamétricos proporcionado um diferencial na assistência.

Este estudo serve como um valioso recurso para as instituições de saúde, com o objetivo central de avaliar a usabilidade da monitorização hemodinâmica, tanto não invasiva quanto invasiva. Focando na conformidade da instalação dos EMA em pacientes internados na UTI, a pesquisa buscou compreender seu impacto na segurança do paciente, tais como: erro diagnóstico, erro na avaliação clínica e erro na usabilidade dos EMA, elevando o risco de morte. Ao analisar essas práticas, o estudo proporciona percepções essenciais para aprimorar a monitorização hemodinâmica e assegurar um cuidado mais seguro e eficiente.

Esta pesquisa apontou que os profissionais de saúde, possuem uma dificuldade de usabilidade sobre a monitorização hemodinâmica, nos usos de acessórios do monitor multiparamétrico, quanto ao monitor multiparamétrico personalizado, quanto a necessidade de cada paciente e a visão de segurança do paciente dependente de monitorização hemodinâmica para manutenção da vida.

Com base nos resultados e discussões sobre a usabilidade dos equipamentos médicos nas UTI, a pesquisa revelou como os profissionais aplicam na prática os conhecimentos adquiridos em cursos técnicos e graduações. A análise destacou a realidade cotidiana das UTI e a correta utilização de dispositivos como monitores multiparamétricos. Isso permitiu uma melhor compreensão da eficiência do treinamento recebido pelos operadores. Assim, a investigação contribuiu para identificar lacunas e fortalecer a formação contínua dos profissionais de saúde.

Os resultados apontaram que existem problemas com a execução correta ao aferir tanto a PNI quanto a PAI e a monitorização cardíaca, evidenciando erro na morfologia de onda no monitor multiparamétrico sobre achados na tela para o avaliador.

Considera-se necessário melhorar as estratégias de ensino com a alta gestão do município, tendo vista ser o único hospital público neste município, com engajamento e exploração desta temática complexa, sobre a diminuição desta lacuna em teoria e a prática a todos os profissionais de saúde. Ainda carece estimular a inclusão do tema de usabilidade dos

EMA em grades de formações de ensinos técnico, superior e pós-graduação, sendo abordado os temas: gerenciamento de risco, segurança do paciente, equipe de educação continuada ou permanente e análise de eventos adversos, como preconizado pelo Programa Nacional de Segurança do Paciente. Oferecer diversificadas abordagens de ensino sobre esta temática, com didática interprofissional, parece ser uma ferramenta valorosa para o desenvolvimento profissional, pensamento crítico e tomada de decisão perante a temática.

É de suma importância, destacar que a atualização dos profissionais de saúde, dada a constante evolução tecnológica na área, torna-se evidente a necessidade de fortalecer os programas de educação continuada e os setores de qualidade nas UTI. Isso estabelece uma conexão vital entre a equipe multiprofissional, suas lideranças imediatas e a alta gestão das instituições. Tal abordagem garante que todos estejam alinhados com as melhores práticas, promovendo um atendimento mais seguro e eficaz.

Este estudo possui três limitações: sendo a primeira, não foi estudado a usabilidade sobre aspecto do paciente perante sua segurança aos monitores multiparamétricos e demais EMA. A segunda, a necessidade de novas investigações sobre o tema, destacando o impacto da usabilidade do monitor multiparamétrico e suas interpretações perante o tempo de internação, garantindo assim uma melhor segurança ao paciente, escolhas de derivações eletrocardiográficas na monitorização hemodinâmica, e um estudo de morfologia de ondas ao monitor, tornando assim mais seguro e personalizado o cuidado crítico. Na terceira limitação, o estudo de campo possui baixa evidência devido à falta de randomização.

Dentre as lacunas do conhecimento encontradas, observou que existe uma carência de estudos sobre a usabilidade do monitor multiparamétrico e suas funções, estudo de morfologia de ondas e seus atravessamentos perante a saúde do paciente crítico e a importância dos sinais vitais na terapia intensiva. Trazendo o tema de suma importância PBE em diretrizes, consensos, pesquisas clínicas e produção científicas de monitorização hemodinâmica, não só uma visão nacional quanto, internacional.

Este estudo ampliará o conhecimento sobre as competências dos profissionais de saúde na usabilidade de EMA, com uma visão abrangente voltada para a melhoria da segurança do paciente. A análise detalhada proporcionará *insights* valiosos, permitindo um aprimoramento contínuo nas práticas assistenciais. Além disso, os resultados poderão orientar futuras formações e treinamentos, fortalecendo a segurança e eficácia do atendimento. Dessa forma, o estudo contribuirá, significativamente, para o desenvolvimento de protocolos mais seguros e eficientes na área da saúde.

É relevante destacar que, durante a coleta de dados, o pesquisador, atuando como

observador, identificou falhas na assistência que colocavam a saúde dos pacientes em risco. Nessas ocasiões, o pesquisador interrompia a coleta de dados e notificava imediatamente um membro da equipe multiprofissional. Esse procedimento garantiu que as questões críticas fossem abordadas prontamente para assegurar a segurança dos pacientes.

O presente estudo alcançou seus objetivos centrais e específicos, tornando-se um importante recurso para os profissionais que trabalham diretamente com a assistência e usabilidade dos EMA, especialmente do monitor multiparamétrico e sua usabilidade, torna-se uma extensão do paciente crítico exigindo cautela em seu manuseio. Esta reflexão permite à equipe multiprofissional uma análise fiel da literatura na área de terapia intensiva, promovendo benefícios significativos para a assistência ao paciente crítico sob monitorização hemodinâmica. Assim, a pesquisa poderá contribuir para a melhoria das práticas e a segurança dos pacientes em ambientes de UTI.

REFERÊNCIAS

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR IEC 62366:2016 - Produtos para a saúde - Aplicação da engenharia de usabilidade a produtos para a saúde. ABNT, 2016.

_____. ABNT NBR IEC 60601-1-6:2013 – Equipamento eletromédico – Parte1-6: Requisitos gerais para segurança básica e desempenho essencial – Norma colateral: Usabilidade. ABNT, 2013.

_____. ABNT NBR IEC 9241-11:2002 – Requisitos ergonômicos para trabalho em escritório com computadores – Parte 11: orientação sobre usabilidade. ABNT, 2002.

AMARIJO, CL; FIGUEIRA, AB; GONÇALVES, NGC. Segurança do paciente: conexões de dispositivos. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 10, p. e474111033188-e474111033188, 2022.

ASSIS, AP. et. al. Mudança de decúbito na UTI: uma análise sobre as repercussões hemodinâmicas / Decubitus change in the ICU: na analysis of the hemodynamic repercussions. **Glob Acad Nurs. Online**. 2021;2(1):e73.

ASSIS, AP. et. al. Parametrização individualizada de alarmes de monitores multiparamétricos em pacientes infartados / Individualized parameterization of multiparametric monitors alarms in infarcted patients. **Rev Bras Enferm [Internet]** 2019; 72 (3): 640-7.

ASSIS, AP. Parametrização de alarmes de variáveis hemodinâmicas em monitores multiparamétricos de sinais vitais em pacientes com infarto agudo do miocárdio. Rio de Janeiro: UNIRIO, 2017.

_____. Segment continuous monitoring in nursing clinical practice: an integrative review. **Rev. Educ. Meio Amb. Saú.** 2017;7(2) Abr/Jun.

BACKER, D; VINCENT, JL. Noninvasive Monitoring in the Intensive Care Unit. **Semin Respir Crit Care Med.**, 2021 Feb;42(1):40-46. [Internet]. [Acesso em 27 jul. 2023]. DOI: 10.1055/s-0040-1718387.

BARBOSA, FMM; DE ALMEIDA FERRAZ, NV. Gestão das Tecnologias Biomédicas e seu papel no ensino-aprendizagem do correto manuseio dos equipamentos médico-assistenciais. **Perspectivas Experimentais e Clínicas, Inovações Biomédicas e Educação em Saúde (PECIBES)**, v. 7, n. 1, p. 33-37, 2021.

BARBOSA, IEB. et al. Segurança do paciente: principais eventos adversos na Unidade Terapia Intensiva. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, v. 2, pág. e6454-e6454, 2021.1

BECARE. Comércio de Produtos Médicos Hospitalares Ltda.: Manual do usuário do aparelho Oxímetro de Dedo BeCare, Modelo Oxímetro de Pulso BeCare YK80. São Paulo: BECARE,

2024.

BENICIO, RB; DA MOTTA, OJR. A equipe de enfermagem e as dificuldades enfrentadas na assistência humanizada na terapia intensiva: The nursing team and the difficulties faced in humanized care in intensive care. **Saúde dinâmica**, v. 5, n. 2, p. 35-48, 2023.

BESSA, MM. et al. Tecnologias do cuidado utilizadas pelo enfermeiro na assistência de enfermagem em saúde mental: Revisão Integrativa. **Revista Enfermagem Atual In Derme**, v. 97, n. 1, p. e023017-e023017, 2023.

BOTELHO, LLR; DE ALMEIDA CUNHA, CC; MACEDO, M. O método da revisão integrativa nos estudos organizacionais. **Gestão e sociedade**, 2011; 5(11);121-136. [Acesso em 27 jul. 2023]. DOI:10.21171/ges.v5i11.1220.

BRASIL. Presidência da República. **Decreto nº 94.406/1987**. Regulamenta a Lei nº 7.498/1986, que dispõe sobre o exercício da Enfermagem, e dá outras providências. Brasília, 04 de agosto de 2022.

_____. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Manual de tecnovigilância: uma abordagem sob ótica da vigilância sanitária [recurso eletrônico]** / Agência Nacional de Vigilância Sanitária, Gerência-Geral de Monitoramento de Produtos Sujeitos à Vigilância Sanitária, Gerência de Tecnovigilância. Brasília: Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2021.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. **Protocolos de intervenção para o SAMU 192** – Serviço de Atendimento Móvel de Urgência. Brasília: Ministério da Saúde, 2016.

_____. Ministério da Saúde. **Documento de referência para o Programa Nacional de Segurança do Paciente**. Ministério da Saúde; Fundação Oswaldo Cruz; Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Brasília: 2014.

_____. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Ciência e Tecnologia. **Diretrizes metodológicas: elaboração de revisão sistemática e metanálise de estudos observacionais comparativos sobre fatores de risco e prognóstico**. [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2014 [Acesso em 27 jul. 2023]. https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diretrizes_metodologicas_fatores_risco_prognostico.pdf.

_____. Ministério da Saúde. Portaria n. 529, de 1 de abril de 2013. Institui o Programa Nacional de Segurança do Paciente (PNSP)[Internet]. **Diário Oficial da União: República Federativa do Brasil**, 2013.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Ciência e Tecnologia. **Diretrizes metodológicas: elaboração de estudo para avaliação de equipamentos médicos assistenciais**. Brasília: Ministério da Saúde; 2013.

_____. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 26**, de 11 de maio de 2012. Dispõe sobre os requisitos mínimos para funcionamento de Unidade de Terapia Intensiva. Diário Oficial da União da República Federativa do Brasil. Brasília, 26, de 11 de maio de 2012.

_____. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 2**, de 25 de janeiro de 2010. Dispõe sobre o gerenciamento de tecnologias em saúde em estabelecimentos de saúde. Diário Oficial da União da República Federativa do Brasil. Brasília, 25 de janeiro de 2010.

_____. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 50**, de 21 de fevereiro de 2002. Dispõe sobre o regulamento técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde. Diário Oficial da União da República Federativa do Brasil. Brasília, 20 de março de 2002.

BRIDI, AC; LOURO, TQ; SILVA, RCL. Clinical alarms in intensive care: implications of alarm fatigue for the safety of patients. **Revista latino-americana de enfermagem**, v. 22, n. 6, p. 1034-1040, 2014.

BRITO, NN. et al. Environmental stressors in a cardio-intensive unit and Nursing care planning; a descriptive study. **Online Braz J Nurs [Internet]**. 2021 [cited year month day]; 20:e202116539. Available from: DOI: <https://doi.org/10.17665/1676-4285.20216539>.

BRIXNER, B. et al. Educação em saúde: estratégias interdisciplinares visando a segurança do paciente no ambiente hospitalar. **Saúde**: Santa Maria, 2022.

CABRAL, JVB, SILVA, WBS, DE FARIAS, RRS. Avaliação do conhecimento enfermeiros atuantes em unidade de terapia intensiva sobre monitorização hemodinâmica. **Revista Brasileira Multidisciplinar**, 2021;24(3).

CAMERINI, FG. et al. Avaliação da administração de medicamentos: identificando riscos e implementando barreiras de segurança. **J. nurs. Health**. 2012;12(1):e221212051. Disponível em: <http://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/enfermagem/article/view/20501>

CAMPOS, DB. et al. Reflexões sobre a pandemia COVID-19 e ações de educação permanente em enfermagem num hospital. **Global Academic Nursing Journal**, v. 1, n. 3, p. e50-e50, 2020.

COFEN. Conselho Federal de Enfermagem. **Resolução COFEN nº 572/2016**. Atualiza e estabelece parâmetros para o dimensionamento do quadro de profissionais de enfermagem nos serviços/locais em que são realizadas atividades de enfermagem. Brasília, 03 de novembro de 2016.

CONISHI, RMY; GAIDZINSKI, RR. Nursing Activity Score (NAS) como instrumento para medir a carga de trabalho de enfermagem em UTI adulto. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, 2007: 41, 346-354.

DA SILVA MOREIRA, A. et al. Iatrogenias em enfermagem e infecção hospitalar: como prevenir e garantir a segurança do paciente?. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 3, n. 3, p. 6141-6156, 2020.

DA SILVA, VF. et al. Vascular dementia: neurological assessment and cardiovascular manifestations. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**, v. 5, n. 5, p. 4058-4069, 2023.

DE ANDRADE, BSC. et al. Vantagens e desvantagens da utilização do semaglutida no tratamento da obesidade: uma revisão da literatura. **Peer Review**, v. 5, n. 23, p. 361-375, 2023.

DE JESUS AMORIM, E. et al. Processo de passagem de plantão: o olhar de enfermeiras nas unidades de terapia intensiva. **Revista Baiana de Enfermagem**, v. 36, 2022.

DE JESUS PEREIRA, A. et al. Métodos de avaliação de fluido responsividade: revisão de literatura. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 7, n. 1, p. 7341-7365, 2024.

DE MORAIS RAMOS, N. et al. Análise do conceito de violação na assistência à saúde. **Contribuciones a las ciencias sociales**, v. 16, n. 10, p. 22566-22586, 2023.

DE OLIVEIRA, JA. et al. Educação permanente em enfermagem no centro de tratamento intensivo. **Revista de enfermagem UFPE online**, 2020.

DE SOUSA, LMM. et al. A metodologia de revisão integrativa da literatura em enfermagem. **Revista investigação em enfermagem**, 2017; 21(2);17-26. [Acesso em 27 jul. 2023]. DOI: <http://www.sinaisvitais.pt/images/stories/Rie/RIE21.pdf#page=17>.

DE SOUZA KOCK, K. et al. Adequações dos dispositivos de oxigenoterapia em enfermaria hospitalar avaliadas por oximetria de pulso e gasometria arterial. **Assobrafir Ciência**, v. 5, n. 1, p. 53-64, 2019.

DELLINGER, RP. et al. Surviving sepsis campaign. **Critical care medicine**, 2023; 51(4), 431-444.

DIAS, FS. et al. Parte II: monitorização hemodinâmica básica e cateter de artéria pulmonar. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, v. 18, p. 63-77, 2006.

DIVATIA, JV. et al. INDICAPS Study Investigators. Intensive Care in India: The Indian Intensive Care Case Mix and Practice Patterns Study. **Indian J Crit Care Med.**, 2016 Apr;20(4):216-25. doi: 10.4103/0972-5229.180042. [Acesso em 27 jul. 2023]. DOI: 10.4103/0972-5229.180042.

DIVATIA, JV. et al. the INDICAPS-II investigators. Intensive Care in India in 2018-2019: The Second Indian Intensive Care Case Mix and Practice Patterns Study. **Indian J Crit Care Med.**, 2021 Oct;25(10):1093-1107. [Acesso em 27 jul. 2023]. DOI: 10.5005/jp-journals-10071-23965.

DOS SANTOS GOMES, IB. et al. Atitudes e práticas da equipe de enfermagem para a segurança do paciente. **Revista Uningá**, v. 56, n. S2, p. 14-29, 2019.

DOS SANTOS, JCA. et. al. Gestão do enfermeiro na unidade de terapia intensiva: uma revisão integrativa brasileira. **Enfermagem Brasil**, 2020;19(5); 423-39.

ECRI & ISMP. **Emergency Care Research Institute**. Disponível em: <https://home.ecri.org/blogs/ecri-thought-leadership-resources/top-10-patient-safety-concerns-2024> [Acesso em 28 jun 2024]

EMERGENCY CARE RESEARCH INSTITUTE. ECRI INSTITUTE. Top 10 health technology hazards for 2011. **Guidance article**, v. 39, issue 11, novembro 2010. Disponível em: <https://www.ecri.org/Forms/Pages/2011_Top_10_Technology_Hazards.aspx>. Acesso em: 02 jul 2024.

_____. Top 10 health technology hazards for 2012. **Guidance article**, v. 40, issue 11, novembro 2011. Disponível em: <www.ecri.org/2012_Top_10_Hazards>. Acesso em: 02 jul 2024.

_____. Top 10 health technology hazards for 2013. **Guidance article**, v.41, issue 11, novembro 2012. Disponível em: <www.ecri.org/2013hazards> Acesso em: 02 jul 2024.

_____. Top 10 health technology hazards for 2014. **Guidance article**, v. 42, issue 11, novembro de 2013. Disponível em: <https://www.ecri.org/Resources/Whitepapers_and_reports/2014_Top_10_Hazards_Executive_Brief.pdf> Acesso em: 02 jul 2024.

_____. **Top 10 health technology hazards for 2015**. Novembro de 2014. Disponível em: <https://www.ecri.org/Resources/Whitepapers_and_reports/Top_Ten_Technology_Hazards_2015.pdf> Acesso em: 02 jul 2024.

_____. **Top 10 health technology hazards for 2016**. Novembro de 2016. Disponível em: <https://www.ecri.org/Resources/Whitepapers_and_reports/2016_Top_10_Hazards_Executive_Brief.pdf> Acesso em: 02 jul 2024.

_____. **Top 10 health technology hazards for 2018**. Março de 2018. Disponível em: <https://www.ecri.org/EmailResources/PSRQ/Top10/2018_PSTop10_ExecutiveBrief.pdf> Acesso em: 02 jul 2024.

_____. **Top 10 health technology hazards for 2020**. Disponível em: <https://www.ecri.org.uk/wp-content/uploads/2020/06/2020_Top10_PatientSafetyConcerns_ExecutiveBrief.pdf> Acesso em: 02 jul 2024.

_____. **Top 10 health technology hazards for 2022**. Disponível em: <<https://www.ecri.org.uk/wp->

content/uploads/2022/05/2022_Top10PatientSafetyConcerns_final.pdf> Acesso em: 02 jul 2024.

FARIA, RC; SILVA, CRL. Análise bibliométrica do referente fadiga de alarmes como objeto de investigação científica em saúde: revisão sistemática. **Nature [Internet]** 2013 [citado em 2021 out] Available from: DOI: <https://doi.org/10.5205/1981-8963-v7i10a12260p6223-6232-2013>.

FERNANDES, TF; SÁFADI, MA. Manejo da Febre Aguda. Atualização de Condutas em Pediatria. Departamentos Científicos de Pediatria Ambulatorial e de Infectologia. **Sociedade Brasileira de Pediatria**: 2021. Disponível em: https://www.sbp.com.br/fileadmin/user_upload/23229c-C_Manejo_da_febre_aguda.pdf Acessado em março de 2024.

FERREIRA, JEDSM. Assistência de enfermagem no cateterismo de Swan-Ganz: uma revisão integrativa. **Rev. enferm. atenção saúde**, 2022 202249-202249.

FLETCHER, GS. **Epidemiologia clínica**: elementos essenciais. 6. Ed. Porto Alegre, Artmed, 2021.

FLICK, U. **O manual SAGE de análise de dados qualitativos**. Sage, 2013.

FLORESTI, F. As doenças que mais matam no Brasil: cerca de 400 mil pessoas morreram em 2022 no país vítimas de problemas cardiovasculares. 366. ed. São Paulo: São Paulo: **Revista Pesquisa FAPESP**, 2024. Disponível em: https://revistapesquisa.fapesp.br/revista/ver-edicao-editorias/?e_id=484. [Acesso em: 19 mai. 2024].

FRANCO, AS. et. al. Segurança na utilização de bombas infusoras: análise dos alarmes. **Rev. enferm. UFPE on-line [Internet]**, 2018;12(5)1331-7.

FRANK, SM; KLUGER, MJ; KUNKEL, SL. Elevated thermostatic set point in postoperative patients. **Anesthesiology**, 2000; 93(6): 1426-31

GIL, AC. **Como elaborar Projetos de Pesquisa**. 6ª. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

HEALTH MANAGENT, HealthManagement Promoting Management and Leadership. Disponível em: <https://healthmanagement.org/c/hospital/News/ecris-top-10-health-technology-hazards-report-key-safety-issues-for-2024> [Acesso em 28 jun 2024]

HERINGLAKE, M. et al. Hämodynamische Zielvariablen auf der Intensivstation. **Anaesthetist**. 2018;67:797–808. [Acesso em 27 jul. 2023]. DOI:10.1007/s00101-018-0489-3.

HINKLE, JL; CHEEVER, KB. **Brunner e Suddarth**: Tratado de enfermagem médico-cirúrgica. 13ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2018.

IBSP. Instituto Brasileiro para Segurança do Paciente. (2016). **Mais de dois brasileiros morrem nos hospitais a cada três minutos por falhas evitáveis.**

JOUFFROY, R; JOST, D; PRUNET, B. **Prehospital pulse oximetry: a red flag for early detection of silent hypoxemia in Covid-19 patients.** Crit Care. 2020;24:313.

KELP MED, Comércio de Produtos e Serviços Hospitalares Ltda: **Manual de Bolsa pressórica reutilizável com manômetro, Modelos: RU3000AGS, RU1000AGS e RU500AGS.** Rio de Janeiro, RJ: KELP MED, 2021. Disponível em: https://kelpmed.com.br/wp-content/uploads/2021/02/MANUAL-REVISADO-Bolsa-Pressorica-com-Manometro_kelpmed.pdf

KINNER. Silicone Rubber Indústria e Comércio Ltda: Manual de Uso – Bolsa pressórica Kinner, Modelo: 0,5l e 1,5l. Ribeirão Pires, SP: KINNER, 2024. Disponível em: <https://www.kinner.com.br/bolsa-pressorica/>. [Acesso em: 19 de maio de 2024].

KNOBEL, E. **Monitorização hemodinâmica e estados de choque.** 1.ed. São Paulo: Editora dos Editores, 2023.

KOPPPIE, TM. et. al. **O escore de comorbidade de Charlson ajustado por idade está associado a decisões de tratamento e clínicas resultados para pacientes submetidos à cistectomia radical por câncer de bexiga.** Câncer, 2008: Vol. 112: 2384-2392. <https://doi.org/10.1002/cncr.23462>

KREUNING, EB. et. al. Protocolo de aferição da pressão arterial em membros inferiores. **Revista Baiana de Enfermagem**, v. 32, 2018.

KULKARNI, AP. et al. ISCCM Guidelines for Hemodynamic Monitoring in the Critically Ill. **Indian J Crit Care Med**, 2022;26(S2):S66–S76. [Acesso em 27 jul. 2023]. DOI: 10.5005/jp-journals-10071-24301.

LAMBDEN, S. et. al. A pontuação SOFA – desenvolvimento, utilidade e desafios da avaliação precisam em ensaios clínicos. **Cuidados Críticos**, 2019: 23, 1-9.

LEWIS, PS. British and Irish hypertension society. Oscillometric measurement of blood pressure: a simplified explanation. A technical note on behalf of the British and Irish Hypertension Society. **Journal of human hypertension**, 2019, 33(5), 349-351.

LOBO, SMA. et al. Consenso brasileiro de monitorização e suporte hemodinâmico-Parte V: suporte hemodinâmico. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, v. 18, p. 161-176, 2006.

LUKS, AM; SWENSON, ER. Pulse Oximetry for Monitoring Patients with COVID-19 at Home: Potential Pitfalls and Practical Guidance. **Annals of the American Thoracic Society**. 2020;17(9):1040-6.

MACROSUL. Comércio de Materiais Médicos Hosp Macrosul Ltda. **Manual do usuário do aparelho Termômetro Clínico Digital**, Modelo MT-B132FB. Curitiba, PR: MACROSUL,

2021.

MALACHIAS, MVB. et al. 7ª Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial. **Arq Bras Cardiol** [Internet]. 2016 [cited 2024 Feb 27];107(3Supl 3):1-83. Available from: http://www.scielo.br/pdf/abc/v107n3s3/pt_0066-782X-abc107-03-s3-0001.pdf

MANCIA, G. et al. ESH Guidelines for the management of arterial hypertension The Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Hypertension Endorsed by the International Society of Hypertension (ISH) and the European Renal Association (ERA). **Journal of hypertension**, 2023; 41:1874–2071. Available from: DOI: 10.1097/HJH.0000000000003480

MATOS, T; VILAR, RA. A integração ensino-serviço no enfrentamento à covid-19. **Saúde e Sociedade**, v. 32, p. e220779pt, 2024.

MELNYK, BM. et. al. Evidence-Based Practice: Step by Step: The Seven Steps of Evidence-Based Practice. **Am J Nurs**. Jan. 2010;110(1):51-53. [Acesso em 27 jul. 2023]. DOI: 10.1097/01.NAJ.0000366056.06605.d2.

MENDES, NT. et. al. Manual de enfermagem em emergência. 1.ed. São Paulo: Atheneu Editora, 2014.

MENDES, TAB. et. al. **Adequação do uso de oxigênio por meio da oximetria de pulso**: um processo importante de segurança do paciente. Einstein. 2010 Out-Dez;8(4 pt 1):449-55.

MENDONÇA, GS. et al. Detecção de problemas de usabilidade em um monitor multiparamétrico através de avaliação heurística. In: **Anais do XXIV Congresso Brasileiro de Engenharia Biomédica**. Uberlândia: Sociedade Brasileira de Engenharia Biomédica/Universidade Federal de Uberlândia. 2014. p. 1636-9.

MERHY, EE. **Saúde: a cartografia do trabalho vivo**. São Paulo: Hucitec; 2007. p.94-112.

MERHY, EE; FRANCO TB. **Trabalho, produção do cuidado e subjetividade em saúde**: textos reunidos. 1.ed. São Paulo: Hucitec, 2013.

MICHAELIS, Editora Melhoramentos Ltda: Dicionário on line. Disponível em: <https://michaelis.uol.com.br/moderno-portugues/busca/portugues-brasileiro/conformidade/>[Acesso em 03 fev 2024]

MINDRAY, Shenzhen Mindray Bio-Medical Electronics Co. Ltd.: Manual do Operador do Monitor de pacientes BeneVision série N. São Paulo, SP: MINDRAY, 2017.

MORENO, R. et al. Pontuação Sequential Organ Failure Assessment (SOFA): chegou a hora de uma atualização? **Cuidados intensivos**, 2023: 27 (1), 15.

MORTON, PG. **Cuidados críticos de enfermagem**: uma abordagem holística. 9 ed. Rio de

Janeiro: Guanabara Koogan, 2011.

NETINA, SM. Prática de enfermagem. 9 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011.

NOGUEIRA, TDS. et al. O enfermeiro na detecção dos sinais e sintomas que antecedem sepse em pacientes na enfermaria. **J.res: Fund. Care.** Online 2019. Out/dez. 11 (5): 1307. Available from: DOI: 10.9789/2175-5361.2019.V11i5.1307-1311/

O'DRISCOLL, BR; HOWARD, LS; DAVISON, AG. British Thoracic Society. guideline for emergency oxygen use in adult patients. **Thorax**, v. 63, n. Suppl 6, p. vi1-vi68, 2008.

OLIVEIRA, L. et al. Consumo alimentar, estado nutricional e risco cardiovascular de adultos e idosos de um município do Rio Grande do Sul, Brasil. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**, v. 6, n. 4, p. 2232-2248, 2024.

OLIVEIRA, SC; CORRÊA, BT; DODDE, HN. et. al. O enfermeiro na detecção dos sinais e sintomas que antecedem sepse em pacientes na enfermaria. **J.res: fund. Care. Online** 2019.

OMRON, Healthcare Brasil Ind. E Com. de Produtos Médicos Ltda.: Manual do usuário do aparelho Monitor de Pressão Arterial Profissional, Modelo HBP-1120. São Paulo: OMRON, 2021.

ORTEGA, DB. et al. Análise de eventos adversos em pacientes internados em unidade de terapia intensiva. **Acta Paulista de Enfermagem**, v. 30, p. 168-173, 2017.

PAIVA, CEQ. et al. Construção de uma tecnologia em saúde para identificação de sinais e sintomas em pacientes surdos. **Journal Health NPEPS**, v. 5, n. 2, 2020.

PARK, M. et. al. Comparison between direct and invasive arterial blood pressure measurement in non-hypotensive critically ill patients. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, v. 17, n. 2, p. 108-111, 2005.

PEREIRA, SEM. et. al. Delirium na terapia intensiva: fatores predisponentes e prevenção de eventos adversos. **Rev. Baiana enferm**, 2018; 32:e26031

PHILIPS. Medical Systems Ltda.: Manual dos Monitores de Sinais Vitais Efficia, Modelos CM100, CM120 e CM150. Barueri, SP: PHILIPS, 2019. Disponível em: <https://cleanmedical.com.br/wp-content/uploads/2019/12/PHILIPS-EFFICIA.pdf>

PHILLIPS, S. H. **Implementação e Avaliação de mm Monitor Multiparamétrico Portátil para Obtenção de Sinais Vitais Online (Telemedicina) em pacientes acompanhados pela Cirurgia Plástica.** São Paulo: UNICAMP, 2019.

POLIT, DF; BECK, CT. **Fundamentos de pesquisa em enfermagem: avaliação de evidências para a prática da enfermagem.** 9 ed. Porto Alegre: Artmed Editora, 2019.

PROLIFE. Equipamentos Médicos Ltda.: **Manual do usuário dos Monitores de Sinais Vitais Multiparamétricos ProLife**, Modelos C8, C12, C100, C120 e C150. Pouso Alegre, MG: PROLIFE, 2021. Disponível em: www.profile.com.br

QUEIJO, AF; PADILHA, KG. Nursing Activity Score (NAS): adaptação transcultural e validação para língua portuguesa. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, 2009; 43, 1018-1025.

RÉA-NETO, A. et al. Consenso brasileiro de monitorização e suporte hemodinâmico-Parte IV: monitorização da perfusão tecidual. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, v. 18, p. 154-160, 2006.

REASON, J. **Human error**. Cambridge university press. 1990.

ROCHA, AKT. et al. Métodos não invasivos de monitorização hemodinâmica em pacientes acometidos por choque circulatório: uma revisão de literatura. **Revista Eletrônica Acervo Científico**, v. 21, p. e6053-e6053, 2021.

RODRIGUES, RP. et al. Tecnologias em Saúde: Aperfeiçoar o Processo de Trabalho Pautado na Gestão da Clínica e do Cuidado. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 1, p. 2922-2932, 2020.

ROQUE, KE; TONINI, T; MELO, EC. Adverse events in the intensive care unit: impact on mortality and length of stay in a prospective study. **Cad. Saúde Pública**, 2016; 32(10): e00081815

SÁ, DRT. et al. Usabilidade das tecnologias biomédicas na Unidade de Terapia Intensiva e sua influência na assistência de enfermagem. **Global Academic Nursing Journal**, [S. l.], v. 2, n. Sup.3, p. e185, 2021. DOI: 10.5935/2675-5602.20200185.

SABINO, LMM. et al. **Uso de tecnologia leve-dura nas práticas de enfermagem**: análise de conceito. Chía, Colombia: Aquichan, 2016; 16 (2): 230-239. DOI: 10.594/au.2016.16.2.10

SANTANA, JCB; MELO, CL; DUTRA, BS. **Monitorização invasiva e não invasiva**: fundamentos para o cuidado. São Paulo: Editora Atheneu, 2013.

SCHETTINO, G. et al. Consenso brasileiro de monitorização e suporte hemodinâmico-parte III: métodos alternativos de monitorização do débito cardíaco e da volemia. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, v. 18, p. 78-85, 2006.

SIGNORE, A; CAMPAGNA, G. Evidence-based medicine: reviews and meta-analysis. **Clinical and Translational Imaging**, p. 1-4, 2023. [Acesso em 27 jul. 2023]. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40336-022-00538-0>.

SILVA JUNIOR, JM. et al. Aplicabilidade do escore fisiológico agudo simplificado (SAPS 3) em hospitais brasileiros. **Revista brasileira de anestesiologia**, 2010; 60, 20-31.

SILVA, EJS; CRUZ, ICF. A importância do enfermeiro no manejo da monitorização hemodinâmica invasiva na UTI--Revisão Sistematizada da Literatura /The importance of the nurse in the management of invasive hemodynamic monitoring in the ICU - Systematized Literature Review." **Journal of Specialized Nursing Care**, vol. 10, no. 1, Jan. 2018, pp. 1s+. *Gale Academic OneFile*, link.gale.com/apps/doc/A658145941/AONE?u=anon~85ba3e30&sid=googleScholar&xid=e018d158.

SILVA, JC. et al. Práticas seguras para banho no leito em unidade de terapia intensiva: validação de checklist. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 77, p. e20230135, 2023.

SMITHS MEDICAL. Smiths Medical Brasil Produtos Hospitalares. Disponível em: <https://www.medcleanprodutohospitalar.com.br/bolsa-pressurizadora-medex-sem-manometro-500ml-smiths-medical.html> [Acesso em 03 fev 2024]

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. Cardiômetro. Sociedade Brasileira de Cardiologia. Disponível em: <http://www.cardiometro.com.br/>. [Acesso em: 19 mai. 2024]

SOUSA, P; MENDES, W. **Segurança do paciente: criando organizações de saúde seguras**. Editora Fiocruz, 2019.

SOUZA, MT; SILVA, MD; CARVALHO, R. Revisão integrativa: o que é e como fazer. **Einstein**, 2010; 8(1 Pt 1):102-6. [Acesso em 27 jul. 2023]. DOI: 10.1590/s1679-45082010rw1134.

URDEN, LD. et al. **Cuidados Intensivos de Enfermagem**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

VERAS, ICG. et al. Oximetria de pulso na atenção básica: produção de conteúdo digital na pandemia de COVID-19. **Revista Baiana de Saúde Pública**, v. 45, n. especial 2, p. 70-79, 2021.

VERISSIMO, KS. **Lesão por pressão relacionada ao oxímetro de pulso em pacientes críticos**. UFMS, 2023.

VIANA, RAP. **Enfermagem em Terapia Intensiva: práticas baseadas em evidências**. São Paulo: Atheneu: 2011.

VIDHANI, K; KAUSE, J; PARR, M. Should we follow ATLS® guidelines for the management of traumatic pulmonary contusion: the role of non-invasive ventilatory support. **Resuscitation**, v. 52, n. 3, p. 265-268, 2002.

VIEIRA, S. **Introdução à bioestatística**. 6. Ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan Ltda, 2021.

VON ELM, E. et al. The Strengthening the Reporting of Observation Studies in Epidemiology (STROBE) statement: guidelines for reporting observational Studies. **Journal of Clinical Epidemiology**, v. 61, p. 344-349, 2008. Disponível em: [https://www.jclinepi.com/article/S0895-4356\(07\)00436-2/fulltext](https://www.jclinepi.com/article/S0895-4356(07)00436-2/fulltext).

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). World Alliance for Patient Safety. WHO patient safety curriculum guide: multi-professional edition [Internet]. Geneva: WHO; 2011 [cited 2024 Feb 27]. Available from: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44641/1/9789241501958_eng.pdf.

YOON, JH.; PINSKY, MR. Predicting adverse hemodynamic events in critically ill patients. **Curr Opin Crit Care.**, 2018, Jun;24(3):196–203. [Acesso em 27 jul. 2023]. DOI: 10.1097/MCC.0000000000000496.

ZAMMI, Instrumental Eireli: Instruções de Uso: Bolsa pressórica ZAMMI. Duque de Caxias, RJ: ZAMMI, 2020. Disponível em: https://zammi.com.br/mi/wp-content/uploads/2020/02/IFU_Aprovada-LH-Bolsa-Pressorica_10216350111.pdf

ZAMMI, Instrumental Eireli: Instruções de Uso: Bolsa pressórica zammi premere. Duque de Caxias, RJ: ZAMMI, 2021. Disponível em: https://zammi.com.br/mi/wp-content/uploads/2021/12/IFU-01_Bolsa-Pressorica_PREMERE_10216350119.pdf

ZHU, Y.; ZHANG, R.; YE, X.; LIU, H.; WEI, J. SAPS III is superior to SOFA for predicting 28-day mortality in sepsis patients based on Sepsis 3.0 criteria. **Int J Infect Dis.** 2022 Jan;114:135-141. doi: 10.1016/j.ijid.2021.11.015. Epub 2021 Nov 11. PMID: 34775116.

APÊNDICE 1



**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA PACIENTE
INTERNADO NA UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA/HM OU REPRESENTANTE
LEGAL**

Você está sendo convidado (a) a participar de um estudo por está necessitando de utilizar o monitor cardíaco contínuo, estou consultando você sobre a possibilidade de avaliar a assistência prestada a sua saúde neste momento, com isso precisa conhecer sobre: objetivos, participação no estudo, procedimento, riscos e consequências envolvidas em sua autorização sendo assegurado (a) na Resoluções 466/12 e/ou 510/16, apresenta-se a pesquisa. Após receber todas as informações abaixo, você poderá conceder a participação, através da assinatura deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

TÍTULO: Avaliação da assistência à saúde perante a usabilidade da Monitorização Oxi-hemodinâmica em Unidades de Terapia Intensiva

OBJETIVOS DO ESTUDO: Conhecer o perfil dos pacientes internados na UTI em uso de monitorização oxi-hemodinâmica não invasiva e invasiva; Correlacionar os achados da monitorização oxi-hemodinâmica não invasiva e invasiva ao tipo de fármaco em uso; Propor um protocolo de instalação de monitorização oxi-hemodinâmica não invasiva e invasiva na admissão de pacientes em UTI.

ALTERNATIVA PARA PARTICIPAÇÃO NO ESTUDO: É importante que você saiba que a sua participação será voluntária, isto é, a qualquer momento poderá desistir de participar e retirar o seu consentimento, caso sinta algum desconforto. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com o pesquisador ou com a instituição, na gestão dos cuidados prestados.

PROCEDIMENTO DO ESTUDO: Se você concordar a coleta de dados será realizada por meio de instrumento próprio elaborado, constituído com informações sobre o diagnóstico, sexo, idade, tempo de internação, e prognósticos da UTI informações verificadas à beira leito sobre o equipamento de saúde que estão instalados em você e medicações em uso por meio de bomba de infusão contínua, também verificadas à beira leito no momento da coleta.

RISCOS: A pesquisa possui risco mínimo, pois se referem ao desconforto sobre a avaliação dos equipamentos de saúde instalados em você. Isso pode gerar desconforto e incômodo da invasão de privacidade em estar sendo observado e ter a necessidade de manipulação de lençol para verificação dos equipamentos utilizados em seu corpo. Os riscos também possuem

associação aos dados do seu prontuário que serão registrados. No entanto, o pesquisador garante que serão mantidos os sigilo e anonimato, assim como a preservação da sua intimidade utilizando-se as barreiras de isolamento físico do ambiente, por meio de cortinas e biombos. Perante os riscos quanto a COVID-19, será utilizado Equipamento de Proteção Individual (EPI) adequado a UTI específica, com todas as medidas de segurança necessária,

BENEFÍCIOS: a sua participação no estudo, durante a observação do monitor cardíaco, trará o benefício direto a você, pois em caso de identificação de uso incorreto e/ou falhas, o pesquisador sinalizará a equipe assistencial sobre o evento.

CONFIDENCIALIDADE: Importante que você saiba que será assegurado a descrição das informações a serem observadas, garantia do sigilo de informações de saúde e anonimato dos pacientes.

RESSARCIMENTO E DANOS: É importante saber que não haverá nenhum custo ou pagamento por autorizar a sua participação nesta pesquisa, a sua participação será voluntária, isto é, a qualquer momento você pode desistir de participar e retirar o seu consentimento, caso sinta algum desconforto, na observação do monitor cardíaco. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com o pesquisador ou com a instituição, na gestão dos cuidados prestados. Você receberá a sua via do TCLE, com o contato do Comitê de Ética e Pesquisa e do pesquisador responsável, para solucionar qualquer tipo de dúvida. O pesquisador garantirá o ressarcimento de danos provenientes da pesquisa em relação à danos psicológicos e físicos, garantindo o acionamento do serviço médico e da psicologia do hospital. Além disso, caso seja identificada alguma complicação ou dano decorrente da participação da pesquisa, resalto que será oferecido a você assistência imediata e integral, de forma gratuita, assim como poderá buscar indenização. Ainda, a pesquisa seguirá todas as recomendações do Conselho Nacional de Saúde e às Resoluções 466/12 e 510/2016 que versam sobre a ética em pesquisa com seres humanos.

DÚVIDAS E RECLAMAÇÕES: Você pode entrar em contato com o Enfermeiro Carlos Henrique Avelino dos Santos (COREN RJ 446.714), e que será o pesquisador responsável, sendo orientado pela Profª Drª Aline Affonso Luna (CPF 097.280.787-06). Eventuais dúvidas que surgirem antes e durante o curso da pesquisa poderão ser esclarecidas diretamente com o pesquisador responsável, no Hospital Municipal de Emergência Henrique Sérgio Gregori, localizado no município de Resende/RJ, no Centro de Terapia Intensiva Geral, pelo telefone (24) 3381-2053 e e-mail chenravelan@edu.unirio.br. O comitê de ética em Pesquisa da UNIRIO, que aprovou este projeto, também poderá ser contatado através do telefone (21) 2542-7796, das 8h às 17h, de segunda à sexta.

CONSENTIMENTO:

Diante do exposto do descrito eu, firmado abaixo, concordo em participar do estudo intitulado Avaliação da assistência à saúde perante a usabilidade da Monitorização Oxi-hemodinâmica em Unidades de Terapia Intensiva.

Eu fui completamente orientado pelo Carlos Henrique Avelino dos Santos que está realizando o estudo, de acordo com sua natureza, propósito e duração. Eu pude questioná-lo

sobre todos os aspectos do estudo. Além disso, ele me entregou uma via da folha de informações para os participantes, a qual li, compreendi e me deu plena liberdade para decidir acerca da minha espontânea participação nesta pesquisa.

Depois de tal consideração, concordo em cooperar com este estudo e informar a equipe de pesquisa responsável por mim sobre qualquer anormalidade observada.

Estou ciente que sou livre para sair do estudo a qualquer momento, se assim desejar.

Minha identidade jamais será publicada. Os dados colhidos poderão ser examinados por pessoas envolvidas no estudo com autorização delegada do investigador e por pessoas delegadas pelo patrocinador.

Estou recebendo uma via assinada deste Termo.

Investigador: Nome: _____

Data: _____

Assinatura: _____

Participante: Nome: _____

Data: _____

Assinatura: _____

Responsável: Nome: _____

Data: _____

Assinatura: _____

O pesquisador responsável da pesquisa deve:

(.) Inserir adaptação necessária, em caso de pesquisa com cooperação estrangeira, ao TCLE quanto à linguagem, adequando-o às normas éticas brasileiras e culturais do local.

(.) Inserir paginação numerada em todas as folhas do TCLE, se for o caso, no formato “página 1/2, 2/2, assim como a sua rubrica.

(.) Inserir os nomes dos pesquisadores envolvidos com o referido projeto (*nomes dos pesquisadores e instituições a que estão vinculados em relação à pesquisa*) e assistentes de pesquisa (*nomes dos pesquisadores e instituições a que estão vinculados em relação à pesquisa*), se for o caso.

Em caso de obtenção de consentimento não presencial (ver Resolução 510/2016) explicá-la aqui (Por exemplo: em caso de obtenção por meio de link de questionário eletrônico, deve ter espaço para a marcação quanto o aceite ou não).

APÊNDICE 2



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA PROFISSIONAIS

Você está sendo convidado (a) a participar de um estudo por estar nos cuidados de um paciente com necessidade de monitorização hemodinâmica contínua, estou consultando você sobre a possibilidade de observar você durante o seu processo de trabalho com os equipamentos médico assistenciais, com isso precisa conhecer sobre: objetivos, participação no estudo, procedimento, riscos e consequências envolvidas em sua autorização sendo assegurado(a) na Resoluções 466/12 e/ou 510/16, apresenta-se a pesquisa. Após receber todas as informações abaixo, você poderá conceder a participação, através da assinatura deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

TÍTULO: Avaliação da assistência à saúde perante a usabilidade da Monitorização Oxi-hemodinâmica em Unidades de Terapia Intensiva

OBJETIVOS DO ESTUDO: Conhecer o perfil dos pacientes internados na UTI em uso de monitorização oxi-hemodinâmica não invasiva e invasiva; Correlacionar os achados da monitorização oxi-hemodinâmica não invasiva e invasiva ao tipo de fármaco em uso; Propor um protocolo de instalação de monitorização oxi-hemodinâmica não invasiva e invasiva na admissão de pacientes em UTI.

ALTERNATIVA PARA PARTICIPAÇÃO NO ESTUDO: É importante que saiba que a sua participação será voluntária, isto é, a qualquer momento poderão desistir de participar e retirar o seu consentimento, caso sinta algum desconforto. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com o pesquisador ou com a instituição, na gestão dos cuidados prestados.

PROCEDIMENTO DO ESTUDO: Se você concordar a coleta de dados e observação do processo de trabalho será realizada por meio de instrumento próprio elaborado (Apêndice 1), constituído com informações sobre o perfil dos pacientes coletadas em prontuário (diagnóstico, sexo, idade, tempo de internação, índices prognóstico da UTI) informações verificadas à beira leito sobre o dispositivo de monitorização oxi-hemodinâmica (variáveis hemodinâmicas e gráficos morfológicos) e medicações em uso por meio de bomba de infusão contínua (medicação e vazão), também verificadas à beira leito no momento da coleta.

RISCOS: Todas as pesquisas com seres humanos possuem riscos, mas nesta pesquisa será o mínimo risco que se referem ao desconforto perante a observação do processo de trabalho

sobre a avaliação da usabilidade da monitorização oxi-hemodinâmica. Durante a coleta de dados pode gerar desconforto e incômodo da invasão de privacidade em estar sendo observado. Os riscos também possuem associação aos dados do prontuário do paciente que serão registrados. No entanto, o pesquisador garante que serão mantidos os sigilo e anonimato em documentos assinados por você. Perante os riscos quanto a COVID-19, será utilizado Equipamento de Proteção Individual (EPI) adequado a UTI específica, com todas as medidas de segurança necessária.

BENEFÍCIOS: A sua participação no estudo não trará benefício direto, mas os resultados poderão contribuir para o aumento de conhecimento referente ao tema, auxiliar a realização de estudos futuros e melhorar assistência médica do município.

CONFIDENCIALIDADE: Importante que saiba que será assegurado a todos os indivíduos abordados, explicações como: descrição das informações a serem observadas, garantia do sigilo de informações de saúde dos pacientes e anonimato dos profissionais.

RESSARCIMENTO E DANOS: É importante você saber que não haverá nenhum custo ou pagamento por autorizar a sua participação nesta pesquisa, a sua participação será voluntária, isto é, a qualquer momento poderá desistir de participar e retirar o seu consentimento. Caso sinta algum desconforto, na avaliação das instalações dos equipamentos médicos e o processo de trabalho observado. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com o pesquisador ou com a instituição, na gestão dos cuidados prestados. Você receberá a sua via do TCLE, com o contato do Comitê de Ética e Pesquisa e do pesquisador responsável, para solucionar qualquer tipo de dúvida. Além disso, caso seja identificada alguma complicação ou dano decorrente da participação da pesquisa, ressalto que será oferecido a você assistência imediata e integral, de forma gratuita, assim como poderá buscar indenização. Ainda, a pesquisa seguirá todas as recomendações do Conselho Nacional de Saúde e às Resoluções 466/12 e 510/2016 que versam sobre a ética em pesquisa com seres humanos.

DÚVIDAS E RECLAMAÇÕES: Você pode entrar em contato com o Enfermeiro Carlos Henrique Avelino dos Santos (COREN RJ 446.714), e que será o pesquisador responsável, sendo orientado pela Prof^a Dr^a Aline Affonso Luna (CPF 097.280.787-06). Eventuais dúvidas que surgirem antes e durante o curso da pesquisa poderão ser esclarecidas diretamente com o pesquisador responsável, no Hospital Municipal de Emergência Henrique Sérgio Gregori, localizado no município de Resende/RJ, no Centro de Terapia Intensiva Geral, pelo telefone (24) 3381-2053 e e-mail chenravelan@edu.unirio.br. O comitê de ética em Pesquisa da UNIRIO, que aprovou este projeto, também poderá ser contatado através do telefone (21) 2542-7796, das 8h às 17h, de segunda à sexta.

CONSENTIMENTO:

Diante do exposto nos parágrafos anteriores eu, firmado abaixo, concordo em participar do estudo intitulado Avaliação da assistência à saúde perante a usabilidade da Monitorização Oxi-hemodinâmica em Unidades de Terapia Intensiva.

Eu fui completamente orientado pelo Carlos Henrique Avelino dos Santos que está realizando o estudo, de acordo com sua natureza, propósito e duração. Eu pude questioná-lo

sobre todos os aspectos do estudo. Além disso, ele me entregou uma via da folha de informações para os participantes, a qual li, compreendi e me deu plena liberdade para decidir acerca da minha espontânea participação nesta pesquisa.

Depois de tal consideração, concordo em cooperar com este estudo e informar a equipe de pesquisa responsável por mim sobre qualquer anormalidade observada.

Estou ciente que sou livre para sair do estudo a qualquer momento, se assim desejar.

Minha identidade jamais será publicada. Os dados colhidos poderão ser examinados por pessoas envolvidas no estudo com autorização delegada do investigador e por pessoas delegadas pelo patrocinador.

Estou recebendo uma via assinada deste Termo.

Investigador: Nome: _____

Data: _____

Assinatura: _____

Participante: Nome: _____

Data: _____

Assinatura: _____

Responsável: Nome: _____

Data: _____

Assinatura: _____

O pesquisador responsável da pesquisa deve:

() Inserir adaptação necessária, em caso de pesquisa com cooperação estrangeira, ao TCLE quanto à linguagem, adequando-o às normas éticas brasileiras e culturais do local.

() Inserir paginação numerada em todas as folhas do TCLE, se for o caso, no formato “página 1/2, 2/2, assim como a sua rubrica.

() Inserir os nomes dos pesquisadores envolvidos com o referido projeto (*nomes dos pesquisadores e instituições a que estão vinculados em relação à pesquisa*) e assistentes de pesquisa (*nomes dos pesquisadores e instituições a que estão vinculados em relação à pesquisa*), se for o caso.

Em caso de obtenção de consentimento não presencial (ver Resolução 510/2016) explicá-la aqui (Por exemplo: em caso de obtenção por meio de link de questionário eletrônico, deve ter espaço para a marcação quanto o aceite ou não).

APÊNDICE 3
INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

1. Informações de saúde

Identificação do Paciente N° _____ CTI () Geral () Neurológico

Diagnóstico: _____

Sexo: () Masculino () Feminino

Idade: _____ anos

Peso: _____ kg

Tempo de internação: _____ dias

Período observado: () Diurno () Vespertino () Noturno

SOFA: _____ Escala de Glasgow: _____

APACHE: _____ Escala de RASS: _____

NASS: _____

2. Dispositivo não invasivo e/ou invasivo

Modelo de Monitor Multiparamétrico: _____

PNI: () sim () não Lado do braço: () direito () esquerdo

PAI () sim () não Local: _____ n° de dias: _____

PVC () sim () não Local: _____ n° de dias: _____

3. Determinação da variável de saúde a ser mensurada:

FC: _____ bpm FR: _____ irpm Tax: _____ °C

PAS: _____ PAD: _____ PAM: _____

SpO₂: _____ % local: _____

Instalação da PNI:

() conforme () não conforme

Em caso de não conformidade, descrever qual

Instalação da monitorização cardíaca:

Posicionamento instalado: () conforme () não conforme

Em caso de não conformidade, descrever qual

(Continuação Perfil do Paciente nº _____)

Traçados do ECG: () conforme () não conforme

Em caso de não conformidade, descrever qual

Morfologia de ondas: () conforme () não conforme

Em caso de não conformidade, descrever qual

4. Medicções em uso por meio de bomba de infusão contínua

Medicção: _____ Vazão: _____ ml/h

APÊNDICE 4

APÊNDICE 4 TERMO DE ANUÊNCIA

O Hospital Municipal de Emergência Henrique Sérgio Gregori, está de acordo com a execução do projeto de Avaliação da assistência à saúde perante a usabilidade da Monitorização Oxi-hemodinâmica em Unidades de Terapia Intensiva, desenvolvido pelo pesquisador Carlos Henrique Avelino dos Santos, orientado pela Profª. Drª Aline Affonso Luna da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO), e assume o compromisso de apoiar o desenvolvimento da referida pesquisa nesta Instituição. A coleta de dados será realizada por meio de instrumento próprio elaborado, constituído com informações sobre o perfil dos pacientes coletadas em prontuário, informações verificadas à beira leito sobre o dispositivo de monitorização oxi-hemodinâmica e medicações em uso por meio de bomba de infusão contínua.

O próprio pesquisador irá coletar os dados, que serão no período diurno, vespertino e noturno em dois dias por semana. Cabe ressaltar que a coleta de dados será realizada em dias sem correlação dos dias de plantão do pesquisador. O período de coleta de dados se dará em quatro meses após a aprovação do projeto de pesquisa no Comitê de Ética e Pesquisa (CEP).

Esta instituição se compromete a assegurar a segurança e bem-estar dos participantes em atendimento a Resolução nº 466/2012 e nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde e suas complementares.

Resende, 06 de fevereiro de 2023.

Anderson Rodrigues Tavares
Diretor Técnico / HMMSC
CRM/RJ 52.87829-4

Méd. Anderson Rodrigues Tavares
Diretor Técnico do Hospital Municipal de Emergência Henrique Sérgio Gregori
CRM/RJ 52.87829-4 / Matr.: 27.154

- Autorizo o disposto acima
- Autorizo citar o nome da instituição
- Autorizo o uso dos EPIs da Instituição

rubrica

rubrica

rubrica

APÊNDICE 5
PREVISÃO ORÇAMENTARIA

APOIO FINANCEIRO

A quem possa interessar, esta declaração é para certificar que o Hospital Municipal de Emergência Henrique Sérgio Gregório está disposto a patrocinar a pesquisa “Avaliação da assistência à saúde perante a usabilidade da Monitorização Oxi-hemodinâmica em Unidades de Terapia Intensiva”, itens sinalizados abaixo. Conforme autorização na carta de anuência.

Os demais itens serão financiados pelo próprio pesquisador responsável.

MATERIAL	CUSTO (R\$)
Transporte (ida e volta por 2xSemana por 4 meses)	3.470,72
Máscara Respirador PFF2 / N95 (16 unid.)	62,40
Face Shield (01 unid.)	15,90
Capote descartável não estéril 40G	Cedido pelo HMEHSG
Par de luva não estéril tamanho G (por paciente)	Cedido pelo HMEHSG
Sanitizantes	Cedido pelo HMEHSG
Caneta esferográfica azul ou preta (04 unid.)	6,00
300 Impressões preta e branca	180,00
Total	3.735,02

APÊNDICE 6**APÊNDICE 6**

Fevereiro de 2023

TERMO DE COMPROMISSO PARA USO DE DADOS

Eu, Carlos Henrique Avelino dos Santos, orientado pela Prof^a. Dr^a Aline Affonso Luna da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO), pesquisador do projeto intitulado “Avaliação da assistência à saúde perante a usabilidade da Monitorização Oxi-hemodinâmica em Unidades de Terapia Intensiva”, declaro que conheço e cumprirei as normas vigentes expressas na **Resolução nº 466 de 2012 e nº 510 de 2016 com suas complementares** do Conselho Nacional de Saúde/Ministério da Saúde.

Assumo mediante este Termo, o compromisso de, ao utilizar dados e/ou informações coletadas por meio de instrumento próprio elaborado (Apêndice 1), assegurar a confidencialidade e a privacidade dos dados de forma a proteger os participantes da pesquisa.

ASSINATURA:

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Ch Avelino dos Santos', is written over a horizontal line.

Carlos Henrique Avelino dos Santos – Enfermeiro Intensivista

Mestrando PPGEnf/UNIRIO

COREN RJ 446714