

UNILEÃO
CENTRO UNIVERSITÁRIO DOUTOR LEÃO SAMPAIO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENFERMAGEM

ANA BEATRIZ RODRIGUES DE LIMA

**O ENFERMEIRO E A ELETROCARDIOGRAFIA EM UNIDADE DE TERAPIA
INTENSIVA: Uma revisão integrativa**

JUAZEIRO DO NORTE – CEARÁ
2023

ANA BEATRIZ RODRIGUES DE LIMA

**O ENFERMEIRO E A ELETROCARDIOGRAFIA EM UNIDADE DE TERAPIA
INTENSIVA: Uma revisão integrativa**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado à
Coordenação do Curso de Graduação em
Enfermagem do Centro Universitário Dr. Leão
Sampaio, em cumprimento às exigências para a
obtenção do grau de Bacharel.

Orientador: Prof. Esp. José Diogo Barros

JUAZEIRO DO NORTE – CEARÁ
2023

ANA BEATRIZ RODRIGUES DE LIMA

**O ENFERMEIRO E A ELETROCARDIOGRAFIA EM UNIDADE DE TERAPIA
INTENSIVA: Uma revisão integrativa**

Este exemplar corresponde à versão final aprovada do Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado à Coordenação do Curso de Enfermagem do Centro Universitário Dr. Leão Sampaio, em cumprimento às exigências para a obtenção do grau de Bacharel.

Data de apresentação __/__/__

BANCA EXAMINADORA

Prof. Esp. José Diogo Barros
Orientador

Prof. Esp. José Lúcio de Souza Macêdo
UNILEÃO
1º Examinador

Profa. Dra. Marlene Menezes de Souza Teixeira
UNILEÃO
2º Examinador

Dedico este trabalho aos meus pais, e ao meu irmão, por todo o apoio que me deram ao longo do curso e por nunca medirem esforços para realização dos meus sonhos.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a Deus pelo dom da vida, por me permitir que conseguisse concluir minha primeira graduação com saúde e determinação para chegar até aqui, e por me ensinar, arduamente, que tudo acontece no momento em que é para acontecer.

Agradeço a minha mãe, Klébea Rodrigues, por ser meu suporte, minha referência de ser humano, minha melhor amiga, meu exemplo de integridade e dignidade. Ao meu pai, Jean Lima, por ser meu maior exemplo de determinação, por me incentivar todos os dias a dar o meu melhor e me fazer enxergar a vida de outro ângulo. Ao meu irmão, Vinícius Rodrigues, meu maior companheiro, por sempre confiar e acreditar em mim, por dividirmos os mesmos neurônios, e por me amar imensamente. Ao meu companheiro de vida, Robert Braga, meu ponto fora da curva, que deixa claro todos os dias que posso conquistar tudo aquilo que eu quiser, e que estará lá para vibrar comigo cada uma das minhas vitórias e também para me acolher nas vezes em que a vida não for justa. Ao meu filho “bichológico”, Floquinho, o meu maior confidente, por me receber em casa com tamanha euforia seguida de “lambeijos”, por permitir os carinhos sufocantes depois de um dia estressante, pela reciprocidade do nosso companheirismo e pelas boas risadas que ele me proporciona sem nenhuma intenção.

Agradeço às minhas amigas, Maria Luiza Rabelo (Malu) e Juliana Queiroz (Ju), pela cumplicidade e por tornarem a minha caminhada universitária mais leve e cômica, e em especial a minha “best”, Manuella Brito, por ser a prova de que uma relação leal ultrapassa qualquer laço sanguíneo, por ser a melhor pessoa para se conviver, conversar, ser acolhida quando precisar, e principalmente, rir (muito).

Agradeço, também, a todos os meus professores da graduação, pois sei que sou fruto da dedicação de cada um que entrou em sala de aula, seja física ou remota. No entanto, agradeço em especial ao professor Diogo Barros, pela paciência e pela confiança nos projetos que compartilhamos. À professora Marlene Teixeira, que me inseriu no mundo da pesquisa e fez despertar em mim um apreço pela área científica, sou grata por todo o crédito colocado sobre mim. Ao professor e amigo Hércules Coelho, por nunca medir esforços para me auxiliar na monografia e pelas conversas maravilhosas sobre o mundo acadêmico. À professora Aline Venâncio, por mostrar que a enfermagem é linda, e vivê-la com amor torna o processo mais prazeroso. E ao professor João Paulo Xavier, por vivenciar o SUS de uma maneira tão linda e saber transmiti-lo de forma leve para seus alunos.

Em suma, agradeço à própria instituição, por fornecer meios excelentes de aprendizado e ter me proporcionado experiências fantásticas que contribuirão para o meu exercício profissional.

“Suba o primeiro degrau com fé. Não é necessário que você veja toda a escada. Apenas dê o primeiro passo”.

- Martin Luther King

RESUMO

O coração é um dos principais componentes do sistema cardiovascular, está localizado no mediastino e é revestido por duas membranas: O pericárdio fibroso e seroso. O estudo objetivou descrever conhecimentos e dificuldades do enfermeiro intensivista na realização e interpretação do eletrocardiograma em Unidade de Terapia Intensiva (UTI). Trata-se de uma revisão integrativa de literatura, realizada nas bases de dados Literatura Latino-Americana (LILLACS), Base de Dados em Enfermagem (BDENF), *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online* (MEDLINE), via Biblioteca Virtual da Saúde (BVS), através do cruzamento dos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS): Eletrocardiografia (*Electrocardiography*) AND Enfermagem (*Nursing*) AND Unidade de Terapia Intensiva (*Intensive Care Units*), por meio da utilização do operador booleano AND. Foram identificadas 2.825 obras, sendo que, após indexados os critérios de inclusão: estudos completos, disponíveis na íntegra, do tipo artigo científico primário; dissertações e teses; manuais, diretrizes e documentos públicos de órgãos relacionados à saúde; e estudos publicados entre os anos de 2018 a 2023; bem como os critérios de exclusão: estudos duplicados nas bases de dados; que não se adequavam ao tema proposto, e/ou que não respondiam à questão do estudo, por meio da leitura do título e resumo na íntegra; a amostra final foi composta por 07 artigos. Os principais resultados apontam que majoritariamente o enfermeiro possui conhecimento sobre as práticas da eletrocardiografia. No entanto, relacionado a base teórica, percebe-se dificuldade de alguns enfermeiros no que concerne cumprir os protocolos, causando erros na colocação dos eletrodos, interferências elétricas ou de outros artefatos que prejudicam a leitura correta do exame. Contudo, também ficou claro que as atribuições do enfermeiro envolvem a observação dos sinais de alterações cardiológicas, além da realização, análise e interpretação de eletrocardiograma, ação que pode mitigar a progressão de patologias e influenciar diretamente o processo de estabilização e recuperação da saúde do paciente. Conclui-se que os enfermeiros necessitam obter conhecimentos acerca da compreensão dos traçados eletrocardiográficos básicos e comuns, especialmente nas condições de IAM e PCR, identificação de arritmias e alterações isquêmicas, o que requer formação contínua e sólida compreensão da anatomia cardíaca. Isso é essencial para o monitoramento contínuo dos pacientes, permitindo a identificação precoce de complicações clínicas cardíacas e decisões informadas, melhorando a segurança e os resultados do paciente na UTI.

Palavras-chave: Eletrocardiografia. Enfermagem. Unidade de Terapia Intensiva.

ABSTRACT

The heart is one of the main components of the cardiovascular system, it is located in the mediastinum and is covered by two membranes: the fibrous and serous pericardium. The study aimed to describe knowledge and difficulty of intensive care nurses in performing and interpreting electrocardiograms in the Intensive Care Unit (ICU). This is an integrative literature review, carried out in the databases Latin American Literature (LILLACS), Nursing Database (BDENF), Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MEDLINE), through Biblioteca Virtual da Saúde (BVS), through the crossing of the Health Sciences Descriptors (DeCS): Electrocardiography (Electrocardiography) AND Nursing (Nursing) AND Intensive Care Units (Intensive Care Units), through the use of the Boolean operator AND. 2,825 works were identified, and after indexing the inclusion criteria: complete studies, available in full, of the primary scientific article type; dissertations and theses; manuals, guidelines and public documents from health-related bodies; and studies published between 2018 and 2023; as well as the exclusion criteria: duplicate studies in the databases; that did not fit the proposed theme, and/or that did not answer the study question, by reading the title and summary in full; the final sample consisted of 7 articles. The main results indicate that most nurses have knowledge about electrocardiography practices. However, it became clear that some professionals did not obtain any theoretical basis on the subject. This condition, combined with the difficulty of complying with protocols, causes errors in electrode placement, electrical interference or other artifacts that impair the correct reading of the exam. However, it was also clear that the nurse's duties involve observing signs of cardiological changes, in addition to performing, analyzing and interpreting electrocardiograms, an action that can mitigate the progression of pathologies and directly influence the process of stabilization and recovery of health of the patient. It is concluded that nurses must understand the interpretation of ECGs, identification of arrhythmias and ischemic changes, which requires continuous training and a solid understanding of cardiac anatomy. This is essential for continuous patient monitoring, enabling early identification of clinical cardiac complications and informed decisions, improving patient safety and outcomes in the ICU.

Keywords: Electrocardiography. Nursing. Intensive care unit.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Quadro 1.** Fases do potencial ação ventricular. Juazeiro do Norte – Ceará, Brasil. 2023.....pág. 11
- Quadro 2.** Etapas fundamentais da RIL. Juazeiro do Norte – Ceará, Brasil. 2023.....pág. 21
- Quadro 3.** Estratégia de busca dos artigos por meio do cruzamento dos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS). Juazeiro do Norte – Ceará, Brasil. 2023.....pág. 22
- Figura 1.** Fluxograma da seleção dos estudos de acordo com o *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA). Juazeiro do Norte – Ceará, Brasil. 2023.....pág. 23
- Quadro 4.** Síntese dos artigos incluídos na revisão interativa. Juazeiro do Norte – Ceará, Brasil. 2023.....pág. 25

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AS	Sinoatrial
AV	Atrioventricular
BPM	Batimentos por minuto
BVS	Biblioteca Virtual da Saúde
CA+	Cálcio
COFEN	Conselho Federal de Enfermagem
COREN	Conselho Regional de Enfermagem
DCV	Doença Cardiovascular
DEA	Desfibrilador Externo Automático
DeCS	Descritores em Ciências da Saúde
ECG	Eletrocardiograma
ESP	Especialista
FC	Frequência Cardíaca
IAM	Infarto Agudo do Miocárdio
K+	Potássio
MM	Milímetros
MM/S	Milímetros por segundo
MV	Milivolts
NA+	Sódio
PBE	Prática Baseada em Evidência
PROF(A)	Professor(a)
RIL	Revisão Integrativa da Literatura
SA	Sinusal
SAV	Suporte Avançado de Vida
SBC	Sociedade Brasileira de Cardiologia
SBV	Suporte Básico de Vida
SNA	Sistema Nervoso Autônomo

UNILEAO Centro Universitário Doutor Leão Sampaio

UTI Unidade de Terapia Intensiva

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 OBJETIVOS	15
2.1 OBJETIVO GERAL	15
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
3 REFERENCIAL TEÓRICO	16
3.1 ELETROFISIOLOGIA CARDÍACA	16
3.2 HISTÓRIA, EVOLUÇÃO E APLICAÇÃO DA ELETROCARDIOGRAFIA	20
3.3 O ENFERMEIRO E O ECG	25
4 METODOLOGIA	28
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	32
5.1 DIFICULDADES DOS ENFERMEIROS ACERCA DA REALIZAÇÃO ELETROCARDIOGRÁFICA	35
5.2 ATRIBUIÇÕES DO ENFERMEIRO NA ELETROCARDIOGRAFIA NA UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA	37
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	40
REFERÊNCIAS	41

1 INTRODUÇÃO

O coração é um dos principais componentes do sistema cardiovascular, está localizado no mediastino e é revestido por duas membranas: O pericárdio fibroso e seroso. É composto por quatro câmaras: dois átrios e dois ventrículos. Os átrios são separados dos ventrículos pelos septos atrioventriculares direito e esquerdo, e em cada há um óstio atrioventricular, que permite a comunicação entre essas cavidades através das valvas tricúspide e mitral, os átrios direito e esquerdo são separados pelo septo interatrial e não há comunicação entre eles, assim como o septo interventricular, que separa os ventrículos por completo (GOSLING *et al.*, 2019; KUGELMANN; WASCHKE, 2018).

Conforme Mourão Júnior (2021), os batimentos cardíacos são originados por um sistema organizado e especializado de condução elétrica que percorre todo o miocárdio. Os componentes do sistema de condução cardíaca são o Nodo Sinoatrial (SA), que é a estrutura responsável por gerar as despolarizações automáticas, a partir dele a descarga se espalha para outros segmentos do miocárdio. Os impulsos estabelecidos a partir do nodo SA percorrem as vias atriais internodais para o Nodo Atrioventricular (AV), feixe de His e o sistema de *Purkinje*. Essas descargas elétricas que acontecem no interior do coração podem ser registradas através do eletrocardiograma (ECG).

No início do século XX, o médico fisiologista holandês *Willem Einthoven* - considerado o pai da eletrocardiografia - conseguiu registrar a atividade elétrica em alguns pontos da superfície corpórea. O ECG é responsável por analisar e registrar as ondas elétricas cardíacas promovidas no nodo SA que se difundem para as outras estruturas desse sistema por meio de eletrodos acoplados no tórax e nos membros do paciente. É um exame crucial para estabelecer o padrão do impulso elétrico, conduta terapêutica, diagnóstico e prognóstico dos pacientes (PINTO; SMANIO; WILSON 2014).

O enfermeiro deve desfrutar de sua competência legal e dispor do conhecimento em interpretação do ECG, sabendo identificar traçados normais e alterados, dessa forma, conseguindo intervir de forma qualificada, humanizada e ágil. Para examinar o estado de saúde do paciente, o enfermeiro deve ter domínio da técnica juntamente com o conhecimento de interpretação para assistir seu cliente cardiopata de modo organizado e sistematizado (SANTANA-SANTOS *et al.*, 2017).

De acordo com a Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC), as Doenças Cardiovasculares (DCV) são consideradas um problema de saúde pública. O cardiômetro da

SBC de 2023 marca mais de 263 mil mortes até o mês de agosto, o equivalente a 46 óbitos por hora, 1 óbito a cada 90 segundos. Milhões de brasileiros são portadores de alguma doença cardíaca, e há uma estimativa de aumento em até 250% de mortes por DCV até 2040. Estas, são responsáveis por 30% das admissões em Unidade de Terapia Intensiva (UTI) e contribuem também em forma de complicações cardiovasculares nos pacientes admitidos por outras razões patológicas (SBC, 2023; VAN DIEPEN *et al.*, 2015).

Diante deste cenário, e pela criticidade dos pacientes na UTI, propõe-se a seguinte questão norteadora: Qual o nível de conhecimento dos enfermeiros que atuam na UTI a respeito da eletrocardiografia? Nesta perspectiva, admite-se esse estudo devido a importância do enfermeiro saber realizar e analisar um eletrocardiograma quando tiver que lidar com pacientes críticos, visto que, são monitorizados a todo momento e necessitam de uma assistência qualificada.

A análise proposta torna-se relevante no âmbito acadêmico e profissional. Acadêmico porque a autora pretende contribuir cientificamente para uma reflexão de futuros profissionais de enfermagem qualificados, que pretendem atuar na unidade de terapia intensiva tendo o discernimento da criticidade e prevalência de pacientes com doenças cardiovasculares que irão necessitar dos seus cuidados intensivos. E profissional, pois é sabido que sempre há a necessidade de aprofundar o conhecimento técnico e científico na realização e interpretação do ECG, visto que, o grupo das cardiopatias é a causa majoritária no que tange a morbimortalidade a nível global. A área exige uma atualização constante por parte do enfermeiro, uma vez que as tecnologias e práticas em saúde estão em constante evolução.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

- Descrever atribuições e desafios do enfermeiro intensivista na realização e interpretação do eletrocardiograma em Unidade de Terapia Intensiva (UTI).

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conhecer as dificuldades dos enfermeiros acerca da realização do eletrocardiograma.
- Compreender quais as atribuições do enfermeiro em relação a eletrocardiografia em uma Unidade de Terapia Intensiva (UTI).

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 ELETROFISIOLOGIA CARDÍACA

Consoante a Hall e Hall (2021), o coração é formado por duas bombas, direita e esquerda, que são compostas por um átrio e um ventrículo. O coração direito é responsável por receber o sangue venoso (rico em gás carbônico) da periferia e o bombear para os pulmões, e o esquerdo que recebe o sangue arterial (rico em oxigênio), advindo dos pulmões, e o bombeia para o restante do organismo. Ainda possui a capacidade de preservar seu ritmo e propagar o potencial de ação para todo o miocárdio.

A premissa de que o coração humano, protagonista do sistema cardiovascular, é formado por duas bombas, é devido ao fato do bombeamento se dar por duas etapas distintas. O ciclo cardíaco segue um padrão constante de contração e relaxamento, sístole e diástole, respectivamente. As sístoles atriais acontecem em momentos aproximados e subsequente a elas, acontecem as sístoles ventriculares. Ao passo em que uma câmara contrai, a outra câmara relaxa, e ainda há o momento em que ambas as câmaras estão relaxadas, onde acontece o enchimento atrial com sangue venoso para iniciar novamente o ciclo (BECKER *et al.*, 2018).

Para que o ciclo reinicie, há um novo retorno venoso que é bombeado por completo para que não haja acúmulo nos vasos, quando esse retorno venoso é aumentado, o músculo cardíaco se adapta e dilata-se para que contraia com mais força e ejete um maior volume sanguíneo. Esse processo é conhecido como mecanismo de Frank-Starling, e tem por função regular a competência do bombeamento miocárdico durante a diástole e impedir o regurgitamento de sangue durante a abertura das valvas (HALL; GUYTON, 2017).

A célula cardíaca ou miócito cardíaco, é responsável pelo mecanismo de bombear o sangue pelo corpo, gerando um impulso elétrico que parte do nodo sinusal (o marca-passo natural do coração). O impulso se propaga pelo átrio direito até chegar no nodo atrioventricular, onde sofre um atraso na transmissão para que os átrios comprimam primariamente aos ventrículos. Em seguida, parte para o feixe de His, que se estende pelo septo interventricular e forma continuidade com as fibras de Purkinje, alcançando os ventrículos simultaneamente (MOREIRA; COSTA 2019).

O potencial de ação percorre facilmente as fibras musculares, compostas por miofibrilas, e assemelham-se a musculatura estriada esquelética devido aos filamentos de actina e miosina. Estas proteínas deslizam entre si a partir do aumento dos níveis de cálcio, que quando

ligado à troponina C, as proteínas “empurram” a tropomiosina para o interior do filamento de actina permitindo que ela se ligue a miosina por liberar o sítio de ligação entre ambas, promovendo a contração de modo efetivo. O sincício formado por essas fibras cardíacas, devido aos discos intercalares que possuem junções comunicantes (*gap junctions*), possibilita a rápida propagação do impulso elétrico (MOREIRA, 2019).

As fibras musculares autorrítmicas são fibras musculares cardíacas autoexcitáveis, responsáveis pela atividade elétrica do coração como a produção dos potenciais de ação (marca-passo natural) e o sistema especializado de condução. Durante a gestação, uma porcentagem muito pequena das fibras musculares que são formadas consiste em fibras autorrítmicas (TORTORA; DERRICKSON, 2016).

Para que o sistema de condução seja eficaz e garanta que as câmaras cardíacas se contraíam de modo coordenado é preciso que sigam uma sequência lógica para a transmissão do potencial de ação. A excitação tem início no nodo sinusal ou sinoatrial, que se encontra no átrio direito abaixo do óstio da veia cava superior, é chamado de marca-passo natural porque o impulso gerado por ele é o mais rápido, quando comparado aos outros constituintes do sistema de condução. O tempo de chegada do nodo até o próximo componente da sequência é de aproximadamente 0,03s (HALL; GUYTON, 2017).

O impulso chega no nodo atrioventricular (AV) através das vias internodais (anterior, média e posterior), localizado no septo interatrial, anterior ao óstio do seio coronário. Devido sua estrutura celular ser diferente a do nodo sinusal e a redução de *gap junctions* entre o nodo e feixe AV, ocorre um breve atraso, até que o impulso siga para os outros constituintes, de aproximadamente 0,09s. Essa pausa é essencial para que possibilite o esvaziamento do conteúdo dos átrios no interior dos ventrículos antes da sístole ventricular (HALL; HALL, 2021).

Quando o impulso parte do nodo AV e atinge o feixe de His (fascículo ou feixe atrioventricular), é o indicativo que o impulso já irá sair dos átrios para os ventrículos, pois esta estrutura é a única que permite que o potencial de ação atravesse essas duas câmaras devido a morfologia cardíaca, já que seu esqueleto fibroso isola os átrios dos ventrículos. Em seguida, por conta dos ramos direito e esquerdo do feixe AV, o impulso chega aos ventrículos pelas fibras de Purkinje. Estas realizam a transmissão em alta velocidade (0,3 a 0,5 m/s) para os ventrículos, do ápice para o restante do miocárdio, em um tempo de 0,06s. Logo após, a câmara contrai e ejeta o sangue para as artérias do tronco pulmonar e aorta (KOEPPEN, 2018).

A transmissão do potencial de ação no miocárdio inicia a cada batimento cardíaco, e é contabilizada através da frequência cardíaca (FC), que em um indivíduo normal está entre 70 e

80 batimentos por minuto (bpm), sendo aceitável na clínica um parâmetro entre 60 a 100 bpm. O valor desses batimentos está relacionado à origem da descarga, que neste caso concerne ao nodo SA. Quando o mesmo é impossibilitado de realizar a gênese do impulso, o nodo AV é incumbido a assumir a tarefa e o potencial é gerado em uma FC de 40 a 60 bpm (BARRET *et. al.*, 2014).

Porém, caso as funções de ambos estiverem suprimidas, quem apropria-se do ofício é o sistema Purkinje, que gera um impulso entre 20 a 35 bpm, ou seja, um impulso elétrico insuficiente e incapaz de manter as funções contráteis cardíacas, o mesmo é lento e inadequado para realizar o suprimento sanguíneo do encéfalo. Em virtude desta condição, costuma ser implantado um marca-passo artificial (ectópico), dispositivo que desempenha o *modus operandi* do marca-passo natural e estimula a contração cardíaca. É inserido sob a pele na posição infraclavicular, conectado a fios condutores que, geralmente, levam até o nodo ou feixe AV (TORTORA; DERRICKSON, 2016).

O potencial de ação do músculo cardíaco possui uma carga de 105 mV (milivolts), enquanto a carga do potencial de membrana em repouso decresce para -85 mV. Essa variação de carga acontece devido às fases do potencial de ação dos ventrículos, de acordo com o quadro:

Quadro 1. Fases do potencial ação ventricular. Juazeiro do Norte – Ceará, Brasil. 2023.

FASES	CONCEITO	DESCRIÇÃO
FASE 0	Despolarização	Entrada de sódio (Na ⁺) no miócito através dos canais rápidos de sódio
FASE 1	Repolarização inicial	Saída de potássio (K ⁺) do miócito através dos canais de potássio
FASE 2	Platô	Entrada de cálcio (Ca ⁺) e Na ⁺ no miócito através dos canais de cálcio
FASE 3	Repolarização rápida	Fechamento dos canais de Ca ⁺ e Na ⁺ , e entrada de K ⁺ no miócito

Na⁺: Sódio; K⁺: Potássio; Ca⁺: Cálcio.

Fonte: Adaptado de Guyton; Hall, 2023.

A origem do potencial de ação é marcada pela entrada de sódio (Na⁺) nas fibras cardíacas através dos canais rápidos de sódio localizados na membrana, que são ativados quando as tais fibras atingem seu limiar, e realizam a despolarização da célula. Eles permanecem abertos por alguns milissegundos. Isso gera uma inversão do gradiente elétrico e

um rápido aumento da polaridade positiva no interior do miócito. Essa atividade caracteriza a fase 0 do potencial de ação (TORTORA; DERRICKSON, 2016).

Segundo Koeppen (2018), a fase 1 é onde se delimita a repolarização inicial, com o fim da despolarização rápida e o início do platô. O íon protagonista dessa fase é o Potássio (K^+), onde há a ativação de seus canais para sua saída, pois o interior do miócito cardíaco já está carregado com cargas positivas. Devido ao efluxo de íons de potássio, o potencial elétrico da membrana neste momento tende a se tornar menos positivo, voltando ao seu estado de repouso. Esta etapa é essencial para garantir que as células cardíacas possam se recuperar a cada batimento.

Após o fechamento dos canais de K^+ , há o influxo lento de Cálcio (Ca^+) e Na^+ para o interior do miócito através dos canais de sódio-cálcio (canais lentos de cálcio). Esse processo moroso é responsável pela fase 2, o platô, onde irá manter a polarização da membrana positiva e esse estado irá sustentar as contrações miocárdicas. Outra razão para que o platô aconteça, é redução da permeabilidade da membrana aos íons de potássio, ou seja, apenas quando os canais sódio-cálcio se fecham é que os de potássio se abrem para que haja a saída desse íon e a célula volte a ficar em repouso, o que ocorre na fase 3 (HALL; HALL, 2023).

E ainda há uma última fase, a hiperpolarização, um repouso extremo onde o potencial da membrana se mantém em $-90mV$, até receber um novo estímulo externo.

O coração possui um mecanismo de autorregulação, mas também recebe estímulos do Sistema Nervoso Autônomo (SNA) através da inervação simpática e parassimpática. O SNA influencia a bomba contrátil aumentando ou reduzindo sua frequência cardíaca juntamente com o débito cardíaco. Quando a inervação simpática é ativada, ela tende a excitar o coração por meio da liberação de norepinefrina, logo, aumenta a frequência de descargas no nodo SA, a velocidade da transmissão e a intensidade da contração (atrial e ventricular). Esse sistema se dá pela estimulação dos receptores adrenérgicos beta-1 devido a liberação da norepinefrina pelos terminais nervosos, estes receptores tornam a membrana mais permeável ao Na^+ e Ca^+ . No nodo SA, realiza o aumento da FC; já no nodo AV e feixe AV, atuam diminuindo o tempo de transmissão entre as câmaras (HALL, 2011).

Em contrapartida ao exposto, o sistema parassimpático também tem sua colaboração na atividade cardíaca por meio da estimulação do nervo vago através da liberação da acetilcolina, hormônio que quando disponibilizado tem por função diminuir a frequência cardíaca, pois reduz o trabalho do nodo SA e a excitabilidade do nodo e feixe AV, provocando uma transmissão tardia do impulso. Caso a estimulação vagal seja intensa, pode suspender a excitação do nodo SA e gerar um bloqueio AV (TORTORA; DERRICKSON, 2016).

A hiperpolarização das fibras cardíacas está relacionada a liberação de acetilcolina, visto que ela ativa os canais de potássio na membrana e aumenta a permeabilidade do K^+ , permitindo o efluxo desse íon para o meio extracelular. Logo, o meio intracelular fica potencialmente mais negativo, resultando na redução da excitação cardíaca (KOEPPEN, 2018).

3.2 HISTÓRIA, EVOLUÇÃO E APLICAÇÃO DA ELETROCARDIOGRAFIA

A eletrocardiografia surgiu ao longo do século XIX. Em 1842, o físico italiano Carlo Matteucci descobriu que o coração possuía uma carga elétrica, e que essa carga era gerada a cada batimento. Em 1843, Emil Du Bois-Reymond, fisiologista alemão e fundador da eletrofisiologia, descobriu a existência do potencial de ação e ratificou o que Matteucci afirmou, mas só em 1856 que os fisiologistas Rudolph Von Koelliker e Heinrich Muller conseguiram registrar pela primeira vez o potencial de ação. Em 1870, o físico francês Gabriel Lippmann inventou o eletrômetro capilar, e oito anos depois do feito, os fisiologistas ingleses Burdon Sanderson e Frederick Page conseguiram descobrir a despolarização e a repolarização miocárdicas (GIFFONI; TORRES, 2010).

Através do eletrômetro capilar, outro fisiologista em 1887, Augustus D. Waller, obteve o registro do primeiro eletrocardiograma humano, por meio de eletrodos no tórax e no dorso. Ele provou que a contratilidade acontecia após a saída do impulso elétrico, através de testes com os membros submersos em soluções salinas, contudo, apesar de seus estudos terem sido de grande importância, o próprio não presumia que a eletrocardiografia pudesse ter uma aplicabilidade clínica. Inclusive, seu cachorro era usado como objeto de demonstração, ato que já despertava a indignação popular na época (CASTRO, 2006).

Em 1889, durante um congresso na Suíça ele repassou a técnica de como era obtido o registro eletrocardiográfico, um dos participantes se chamava Willem Einthoven, fisiologista holandês, que despertado pelo interesse no eletrômetro, decidiu reformulá-lo por ser muito limitado e conter mercúrio e ácido sulfúrico em seu interior, até que chegou ao galvanômetro de corda, que consistia em um fibra de quartzo extremamente fina, envolta de prata, que ficava estendida em um campo por um eletroímã, um impulso elétrico cardíaco conseguia mover a fibra. Todo o maquinário tinha um peso aproximado de 270 kg (GIFFONI; TORRES, 2010).

Em 1901, Einthoven descobriu as derivações bipolares, de acordo com o triângulo de Einthoven e em 1924 ganhou o prêmio Nobel de Fisiologia e Medicina pela invenção do galvanômetro. Em 1909, Lewis tomou conhecimento do maquinário e até 1920 passou a se aprofundar nos estudos sobre arritmias. Frank N. Wilson, aluno de Lewis, em 1933 descobriu

as derivações unipolares R (*right*), L (*left*) e F (*foot*) a partir das bipolares de Einthoven. Porém os traçados possuíam uma amplitude baixa, então Emanuel Goldberg, em 1942, realizou modificações e ampliou a voltagem tornando-as aumentadas: aVR, aVL, e aVF (GINEFRA, 2007).

O ECG é o exame que permite registrar a atividade elétrica cardíaca, sendo um método complementar e não invasivo, para saber avaliá-lo é de suma importância conhecer os traçados dispostos na normalidade. Algumas situações são possíveis de identificar com o ECG, como por exemplo arritmias, distúrbios hidroeletrólíticos, bloqueios atrioventriculares, síndromes coronarianas, entre outras (SOUZA; TARGUETA, 2018).

Os achados no ECG são registrados no papel milimetrado no eixo vertical e horizontal. O registro acontece quando uma agulha ou pena sensível, que entra em contato com o papel quando a voltagem gerada pelo coração é ampliada pela máquina. Atualmente muitos eletrocardiógrafos utilizam monitores eletrônicos e sistemas computadorizados, já outros registros costumam se utilizar da pena e do estilete inscritesores, que quando aquecidos após receber a voltagem, riscam o papel milimetrado (HALL, 2021).

Antes de qualquer passo, é fundamental a configuração do eletrocardiógrafo quanto a velocidade, calibração e o padrão de amplitude das ondas. Comumente, a velocidade disposta no eixo horizontal, registrada no ECG é 25mm/s, ou seja, a cada segundo a agulha registra 25 mm ou 25 “quadrinhos” com a dimensão de 1mm. De acordo com o pressuposto, é possível então calcular a FC (que é marcada por batimentos por minuto) a partir das ondas registradas, visto que, se 1s percorre 25mm. Logo, em 60s, percorrerá 1500mm. A partir dessa informação basta dividir 1500 pela quantidade de “quadrinhos” entre dois complexos QRS na mesma derivação (MAIA *et al.*, 2019).

Além de 25mm/s, o registro dos traçados pode ser realizado em outras velocidades, mas o cálculo da FC é alterado. Se realizado a 50mm/s, ou seja, o dobro da velocidade, ao invés de utilizar 1500mm para calcular, será utilizado 3.000mm dividido pela quantidade de “quadrinhos” entre dois complexos QRS na mesma derivação, e assim por diante. Vale ressaltar que o ritmo precisa ser regular para que seja calculada (MAIA *et al.*, 2019).

A amplitude da onda é outro ponto a ser observado para interpretação do ECG, o padrão é considerado “N”, a análise é feita a partir do eixo vertical e configura que a cada 10 “quadrinhos”, ou seja 10mm, corresponde a 1 mV. A partir desse padrão existem outras duas formas da amplitude ser analisada, são elas: 2N e N/2. O padrão 2N costuma ser utilizado quando os complexos do indivíduo são muito pequenos e torna a avaliação dificultosa, esse mecanismo duplica o tamanho da onda. Já o N/2 é utilizado quando os complexos são de grande

amplitude. Contudo, em ambos os padrões, ao obter o tamanho da amplitude, o resultado de ser dividido ou multiplicado por 2, respectivamente, para corresponder a amplitude correta (AMORIM; KLIPPEL; PEZZI 2019).

Durante o registro do ECG, acontecem alguns eventos que correspondem a atividade cardíaca que está sendo executada. O primeiro passo que é evidenciado, a despolarização atrial, é marcado como onda “P”, logo após, a despolarização dos ventrículos, o complexo “QRS”, e ainda a repolarização ventricular, a onda “T”. A onda P tem origem no nodo SA e possui um formato arredondado, costuma durar entre 0,08 a 0,11s, com amplitude entre 0,5 até 2mm e ainda costuma ter sua deflexão voltada para cima (positiva) nas derivações DI, DII e aVF, é uma onda fundamental para analisar o ritmo sinusal e sobrecargas atriais (PASTORE; FILHO PEREIRA, 2019).

Em seguida, o complexo “QRS” reflete a despolarização ventricular, que costuma durar entre 0,08 a 0,12s, tendo seu formato variável. Seguem a seguinte ordem de deflexões: “Q” é negativa, fica abaixo da linha basal e precede “R”, que é positiva (voltada para cima), e por fim, “S”, que também é negativa. Nem sempre a despolarização ventricular irá apresentar este complexo por completo, varia a depender da derivação analisada. Para representar a repolarização dos ventrículos, a onda “T” tem formato positivo e costuma ser arredondada, mas sem simetria perfeita com amplitude de até 6mm, e ainda é possível notar o aparecimento da onda “U”, menor deflexão do ECG presente após a onda T e antes da onda “P” em algumas derivações apenas, pois costuma ser recoberta pela repolarização dos ventrículos (MAIA *et al.*, 2019).

Entre o início da onda “P” ao início do complexo “QRS” é possível calcular o intervalo P-R, que representa a saída do potencial de ação do nodo SA até o início da despolarização dos ventrículos, que costuma ter duração entre 0,12 a 0,20s. Já o intervalo Q-T é mensurado do início do “QRS” ao fim da onda “T” e tem sua duração em aproximadamente 0,35s, geralmente é maior em crianças e mulheres. Ainda vale ressaltar a existência do intervalo T-P, onde há uma duração aproximada de 0,30s, é um período refratário em que o miocárdio está inexcitável (HALL, 2011; AMORIM; KLIPPEL; PEZZI, 2019).

Foi criado um acrônimo para seguir uma ordem lógica de interpretação do ECG, REFASA, onde analisa respectivamente o ritmo, eixo, frequência cardíaca, amplitude e duração das ondas, segmento S-T/intervalo Q-T e P-R, e área elétrica inativa (BARROS *et al.*, 2016).

Segundo Maia *et al.* (2019), o eletrocardiograma é registrado mais comumente em 12 derivações, ou seja, 12 locais diferentes para observar o mesmo mecanismo do impulso elétrico. Para realizá-lo, é necessário que o paciente esteja em decúbito dorsal para que os eletrodos ou

ventosas sejam dispostos no plano frontal e horizontal. No plano frontal, estão as derivações dos membros, bipolares (DI, DII, DIII) e unipolares (aVR, aVL, aVF); e no horizontal as torácicas ou precordiais (V1, V2, V3, V4, V5, V6).

As derivações bipolares, analisam o potencial entre dois pólos diferentes, um positivo (+) e o outro negativo (-), através de eletrodos no braço direito, braço esquerdo e perna esquerda, formando vértices de um triângulo equilátero, o triângulo de Einthoven. A derivação DI registra o trajeto do potencial de ação pelo braço direito (+) e braço esquerdo (-), a onda P é predominantemente positiva. Em DII, é analisado através da perna esquerda (+) ao braço direito (-), sendo considerado o melhor ângulo para se analisar o trajeto do impulso elétrico (em clínica é solicitado o DII longo, sequência de 10 ondas), tendo a P também positiva e em sua morfologia normal. E por fim DIII, em que a perna esquerda é o terminal positivo e o braço esquerdo, o negativo (MORAES, 2023).

A Lei de *Einthoven* aborda que é possível descobrir o potencial elétrico de uma derivação bipolar tendo apenas o valor de duas derivações, tendo em vista que a soma das voltagens elétricas de DI e DIII é igual a voltagem de DII, registrados em milivolts. Este dado é válido apenas para estas 3 derivações em seus locais tradicionais (HALL, 2011).

O outro grupo de derivações do plano frontal, as unipolares, são denominadas de derivações unipolares aumentadas dos membros, onde o registro é analisado através de apenas um polo. Quando o terminal positivo está no braço direito, recebe o nome de aVR, útil para diagnosticar infartos do miocárdio que afetam a parede posterior do coração; aVF, o terminal positivo está na perna esquerda, oferece a visão no plano sagital esquerdo; e aVL, com o terminal positivo no braço esquerdo, que permite analisar a função cardíaca no plano coronal esquerdo (HENARES; ABREU 2014).

Por último, as derivações precordiais, que são registradas através de eletrodos no tórax em lugares específicos. Possuem um padrão de seis derivações, e são favorecidas pela anatomia, já que a superfície do coração é próxima a parede torácica, isso possibilita a captação de mínimas alterações da atividade ventricular. São elas: V1, no 4º espaço intercostal direito, na linha paraesternal; V2, no 4º espaço intercostal esquerdo, na linha paraesternal; V3, em um ponto médio entre V2 e V4; V4, no 5º espaço intercostal esquerdo, na linha hemiclavicular; V5, no mesmo nível de V4, mas na linha axilar anterior; e V6, no mesmo nível de V5, mas na linha axilar média. (MAIA *et al.*, 2019).

Em certas ocasiões, é necessário utilizar outros tipos de derivações, reposicionando esses mesmos eletrodos pelo tórax. As derivações V7 (linha axilar posterior), V8 (linha infra escapular) e V9 (linha paravertebral), estão no mesmo nível em que V6, e servem para

diagnosticar Infarto Agudo do Miocárdio (IAM) da parede posterior do coração, geralmente solicitadas em caso de infra de S-T nas três primeiras derivações precordiais. As derivações precordiais direitas também são exemplos de derivações não padrões, V3R, V4R, V5R e V6R, são reposicionadas da mesma forma e sequência, porém do lado oposto, são usadas para investigar IAM e hipertrofia do ventrículo direito, entre outras causas (PASTORE; FILHO PEREIRA, 2019).

Vale ressaltar que, errar no posicionamento dos eletrodos, ou seja, fora dos seus locais obrigatórios, leva a alteração dos traçados eletrocardiográficos e promove diagnósticos errôneos que podem comprometer a qualidade de vida do paciente. Esta conduta é mais frequente no posicionamento de V1 e V2, devido a contagem inadequada dos espaços intercostais, se colocadas acima do 4º espaço promovem uma redução da onda R (em termos de amplitude da onda), como pode acontecer em casos de IAM (SOUZA; TARGUETA, 2018).

As arritmias cardíacas são alterações na formação ou condução do potencial de ação que reflete na atividade cardíaca. Geralmente o indivíduo acometido tende a sentir palpitações, dor precordial, síncope, fraqueza, entre outros sintomas. A arritmia ventricular é marcada no ECG pelo QRS alargado, já a arritmia sinusal é caracterizada pela variação dos intervalos de despolarização atrial (entre as ondas P), é comum na criança e costuma ser fisiológica. Alterações na frequência cardíaca também são passíveis de ser investigadas através do ECG como o afastamento ou encurtamento entre duas ondas R, causando, respectivamente, bradicardia (FC menor que 60 bpm) ou taquicardia (FC maior que 100 bpm) (SILVA; OLIVEIRA; FERREIRA, 2019).

A Fibrilação Atrial é possível também de ser identificada através do exame, ocorrendo quando a atividade elétrica dos átrios está desorganizada. A linha de base pode ser isoelétrica, com irregularidades. Em contraste a esta última, o Flutter atrial é uma expressão organizada, mas com aspecto de dentes de serra, negativas nas derivações inferiores e positivas em V1 (SBC, 2016).

O infarto do miocárdio de ventrículo direito apresenta alterações significantes no eletrocardiograma, e para diagnosticar são usadas algumas derivações especiais como V3R, V4R, V5R e V6R, e em V1, apresentando supra de S-T. Infartos atriais também deixam sua marca no exame, apresentando desnivelamento no segmento P-R. A isquemia subendocárdica manifesta a onda T pontiaguda, simétrica e positiva, já na subepicárdica, a onda T tem as mesmas características, no entanto, sua deflexão é voltada para baixo (SBC, 2016).

Alguns distúrbios hidroeletrólíticos também são evidenciados no ECG: a hipercalemia (hiperpotassemia), aumento dos níveis de potássio causando aumento da amplitude da onda T,

diminuição da onda P e alargamento do QRS; hipocalcemia (hipopotassemia), diminuição dos níveis de potássio, aumento da amplitude da onda U, depressão de S-T, intervalo P-R prolongado; hipocalcemia, redução dos níveis de cálcio, aumento do segmento S-T e intervalo Q-T; e hipercalcemia, aumento da concentração de cálcio, encurtamento do segmento S-T (SBC, 2016).

De acordo com Pastore e Filho Pereira (2016), outras condições também podem estar presentes nos traçados eletrocardiográficos, tais como hipotermia (QRS alargado, QT elevado e bradicardia), lesão neurológica aguda (infradesnívelamento de onda T, alterações na repolarização), insuficiência renal crônica (hipercalcemia e hipocalcemia), tromboembolismo pulmonar (alterações inespecíficas de S-T, desvio à direita do QRS), pericardite aguda (supra de S-T, infra de P-R), ação digitálica (infra de S-T, inversão de onda T), entre outras.

Tanto no DEA como no ECG, é possível identificar ritmos como a Fibrilação Ventricular (FV), ondas altamente desorganizadas, intervalo Q-T curto, o miocárdio se contrai desordenadamente, como se estivesse “tremendo”; a Taquicardia Ventricular (TV), se caracteriza por um QRS alargado, batimentos rápidos e organizados; na Atividade Elétrica Sem Pulso (AESP), o ritmo se apresenta simétrico, com as ondas aparentando um ritmo sinusal, no entanto o indivíduo apresenta-se sem pulso e com atividade elétrica insuficiente; por último, a Assistolia, onde há a ausência de batimentos e presença da linha isoeétrica em ao menos duas derivações. Todos os ritmos supracitados correspondem a Parada Cardiorrespiratória (PCR) (MARINHEIRO *et al.*, 2018; GUIMARÃES *et al.*, 2008).

3.3 O ENFERMEIRO E O ELETROCARDIOGRAMA

De acordo com o cenário agravante de mortes por DCV, principalmente nas UTI, a especialização em “Enfermagem Cardiológica e Hemodinâmica”, como forma de educação continuada, é de suma importância nos ambientes hospitalares, tendo em vista a gênese de novas oportunidades e habilidades para o enfermeiro (BAZRAFKAN; HEMMATI, 2018).

Consoante ao Conselho Federal de Enfermagem (COFEN), a especialização em enfermagem cardiológica é regulamentada e tem o intuito de fazer com que o profissional desenvolva técnicas específicas para o cuidado em saúde, para que permita identificar os problemas e os fatores de risco, e além da promoção da saúde, tenha o intuito também de prevenção e capacitação em saber identificar possíveis complicações, embasada nas necessidades da população a ser atendida (COREN, 2023).

Devido ao fato do enfermeiro ser essencial no processo do cuidar, é de suma importância que esteja presente em todos os níveis de atenção, da primária à terciária, pois é responsável pela prevenção e promoção em saúde, e a reabilitação dos seus pacientes. Este cenário se observa e torna-se ainda mais evidente quando este mesmo profissional atua prestando assistência a pacientes cardiopatas, pois requerem um olhar meticuloso, em razão do grau de risco em detrimento às patologias cardíacas (PAES, 2018).

A área da enfermagem cardiológica exige do profissional em formação bastante dedicação, criticidade e atenção, para saber intervir de modo correto e preciso nos vários setores, permeando da urgência até a UTI. Isso demanda do enfermeiro uma exímia bagagem de estudos, e para além da especialização, deve permanecer se atualizando constantemente e desenvolvendo habilidades através de capacitações para proporcionar melhorias no cuidado dentro da instituição de saúde (KOERICH; ERDMAN, 2016).

Dado que as premissas supracitadas fomentam o discurso sobre como é importante que o enfermeiro detenha do amplo conhecimento em anatomia, fisiologia e patologias cardíacas, para melhorar o prognóstico do cliente, ele é responsável também pela interpretação do ECG. Para tal, o mesmo precisa saber realizá-lo e identificar os traçados normais e anormais utilizando-se do seu alicerce técnico-científico, principalmente quando se é o responsável por administrar uma unidade de saúde (SANTANA-SANTOS *et al.*, 2017).

Vale ressaltar que faz parte da normativa de alguns Conselhos Regionais de Enfermagem (COREN), pareceres técnicos que versam quanto a atividade da equipe de enfermagem no que tange ao ECG. Segundo o Parecer Técnico N. 013 /2015 do COREN-MS, e o N.º 011/2015 do COREN-RO, a realização do exame não é privativa de nenhuma profissão, basta ser capacitado, ou seja, auxiliares, técnicos e enfermeiros são habilitados para executá-lo (COFEN, 2021).

Considerando ainda o compromisso do enfermeiro na promoção ampliada de saúde, a Resolução COFEN N.º 704/2022, dispõe em seus artigos que é privativo do enfermeiro (em meio a equipe de enfermagem), o uso do desfibrilador manual para chocar o paciente, quando o Desfibrilador Externo Automático (DEA) não estiver disponível, cujo uso é permitido pela equipe de enfermagem. Apresenta também que o teste do desfibrilador manual é privativo ao enfermeiro, nos serviços de saúde. Para que realizem essas competências, o COFEN preza que os profissionais estejam devidamente capacitados mediante a cursos teórico-práticos de modo presencial (COFEN, 2022).

O órgão federal recomenda ainda que o profissional tenha um treinamento através de cursos que abordem eletrocardiografia; farmacologia, anatomia e fisiologia (cardiovasculares);

Suporte Básico de Vida (SBV) e Suporte Avançado de Vida (SAV). Preza também que as instituições de saúde se planejem para reavaliarem as habilidades nos procedimentos da equipe a cada 02 anos, para que os influenciem a estar sempre se atualizando e buscando mais certificações (COFEN, 2022).

Segundo Machado *et al.* (2017), a Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC) discorre que é imprescindível que os profissionais de saúde que lidem diretamente com o cardiopata, saibam identificar o ritmo sinusal e suas alterações que interferem negativamente na saúde do paciente. O enfermeiro, por ser o gerente dos serviços de saúde, tem o perfil de educador para capacitar sua equipe quando há lacunas no conhecimento técnico-científico, principalmente quando essas lacunas estão presentes nos cuidados mais complexos.

4 METODOLOGIA

Trata-se de um estudo de Revisão Integrativa de Literatura – RIL. Segundo Mendes, Silveira e Galvão (2019), esse tipo de estudo configura-se a partir da utilização de estudos experimentais e não experimentais, para compreensão do fenômeno analisado. Aborda definições de conceitos relevantes sobre informações contidas em estudos científicos, e é uma das modalidades de pesquisa incorporada na Prática Baseada em Evidência (PBE).

Conforme Sousa, Silva e Carvalho (2010), para que uma RIL seja elaborada é necessário o acatamento de seis etapas fundamentais dispostas no Quadro 2.

Quadro 2. Etapas fundamentais da RIL. Juazeiro do Norte – Ceará, Brasil. 2023.

ETAPA	CONDUTA
1 ^a) Elaboração da pergunta norteadora	<ul style="list-style-type: none"> - Definir o assunto que será abordado ao longo da RIL de modo compreensível e relevante; - Delimitar a questão norteadora para facilitar a busca dos estudos.
2 ^a) Busca ou amostragem na literatura	<ul style="list-style-type: none"> - Buscar estudos diversificados nas bases de dados; - Determinar critérios de inclusão e exclusão com base na pergunta norteadora.
3 ^a) Coleta de dados	<ul style="list-style-type: none"> - Organizar as informações selecionadas a partir dos dados extraídos.
4 ^a) Análise crítica dos estudos incluídos	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicar uma análise organizada sobre cada material selecionado.
5 ^a) Discussão dos resultados	<ul style="list-style-type: none"> - Comparar os dados evidenciados nos estudos. - Buscar lacunas no conhecimento sobre determinado assunto.
6 ^a) Apresentação da RIL	<ul style="list-style-type: none"> - Apresentar de forma clara cada etapa de construção da RIL.

Fonte: Adaptado de Souza; Silva; Carvalho, 2010.

Para elaboração do presente estudo procurou-se responder à seguinte questão norteadora: Qual o nível de conhecimento dos enfermeiros que atuam na UTI a respeito da eletrocardiografia?

A construção dessa pesquisa foi realizada a partir de uma busca e seleção nas bases de dados Literatura Latino-Americana (LILLACS), Base de Dados em Enfermagem (BDENF),

Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MEDLINE), via Biblioteca Virtual da Saúde (BVS), através do cruzamento dos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS): Eletrocardiografia (*Electrocardiography*) AND Enfermagem (*Nursing*) AND Unidade de Terapia Intensiva (*Intensive Care Units*), por meio da utilização do operador booleano AND. Foram realizadas combinações entre os descritores, às quais resultaram nas seguintes estratégias de busca utilizadas no estudo de acordo com o exposto no Quadro 3.

Quadro 3. Estratégia de busca dos artigos por meio do cruzamento dos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS). Juazeiro do Norte – Ceará, Brasil. 2023.

Bases de dados	Estratégia de busca (DeCS)
LILACS, BDENF e MEDLINE	(enfermagem) AND (eletrocardiografia) AND (unidades de terapia intensiva); (enfermagem) AND (eletrocardiografia); (enfermagem) AND (unidades de terapia intensiva); (eletrocardiografia) AND (unidades de terapia intensiva).

Fonte: Dados extraídos do estudo (Elaboração própria).

Como critérios de inclusão dos artigos foram selecionados: a) estudos completos, disponíveis na íntegra, de modo livre e gratuito, do tipo artigo científico primário, disponíveis nas bases de dados; b) dissertações e teses publicadas na íntegra de modo livre e gratuito; c) pesquisas publicadas entre 2018 a 2023. Salienta-se que o idioma não foi utilizado como critério de inclusão, tendo em vista a possibilidade de restringir a amostra, e atuar como um viés de pesquisa.

Ressalta-se que os critérios de exclusão considerados foram: a) estudos em duplicidade nas bases de dados; b) pesquisas que não se adequaram ao tema e/ou que não respondiam à questão norteadora da pesquisa, com base na leitura de título e resumo na íntegra.

No intuito de extrair as informações significativas dos estudos incluídos na amostra, foi elaborado um banco de dados a partir do programa *Microsoft Office Word* (versão 2019), onde as pesquisas foram organizadas de acordo com a identificação, título do artigo, autores, ano de publicação e país de origem, abordagem metodológica, revista/periódico indexado, com a finalidade de melhor visualizar e sistematizar as discussões.

Destaca-se que foi utilizado o instrumento *Checklist Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA), de acordo com o expresso na Figura 1.

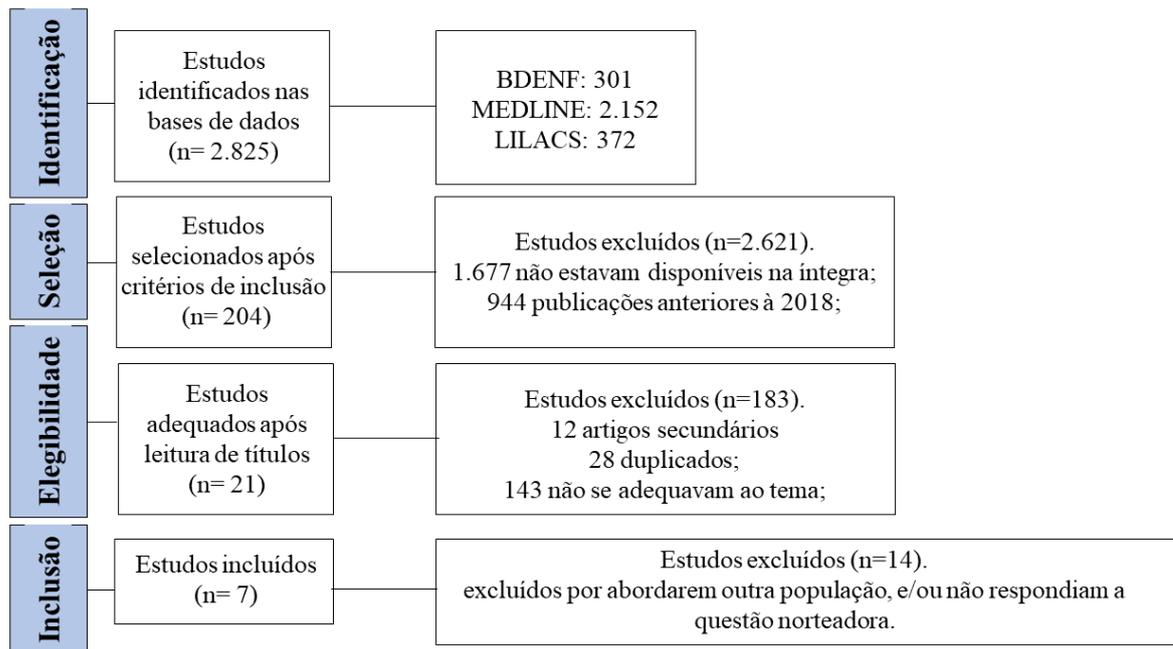


Figura 1. Fluxograma da seleção dos estudos de acordo com o *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA). Juazeiro do Norte – Ceará, Brasil. 2023. Fonte: Dados extraídos do estudo (Elaboração própria).

A pesquisa nas bases de dados ocorreu entre os meses agosto e setembro de 2023, e a categorização dos trabalhos ocorreu em setembro do mesmo ano.

Subsequentemente a coleta de dados, realizou-se a etapa de seleção das amostras, conforme a temática. De acordo com o que foi elucidado na Figura 1, obteve-se um resultado inicial de 2.825 artigos, sendo estes indexados nas bases de dados BDENF (301), LILACS (372) e MEDLINE (2.152). Na fase de seleção, os estudos selecionados após os critérios de inclusão somaram em 204, foram descartadas 2.621 obras.

Durante a etapa de elegibilidade, após a leitura do título e resumo na íntegra, 183 obras foram descartadas devido a não adequação ao tema, estudos em duplicidade e/ou secundários, restando 21 estudos.

Salienta-se que, frente à etapa de inclusão dos estudos, a amostra final desta RIL contempla 7 obras, as quais atenderam todos os critérios determinados na metodologia, sendo estes indexados 3 na BDENF, 3 na LILACS e 1 na MEDLINE.

A análise e avaliação crítica dos estudos foram realizadas a partir de leituras sistematizadas dos artigos contidos na revisão, compreendendo suas similaridades e divergências, o que alicerçou os resultados desta pesquisa.

Constituiu-se a síntese dos resultados desta revisão às principais evidências obtidas durante a análise dos artigos, a fim de compreender o conhecimento do enfermeiro intensivista em eletrocardiografia e identificar as dificuldades dentro das suas atribuições.

A última etapa consistiu na elaboração deste estudo junto à apresentação da revisão e síntese do conhecimento produzido.

Tangente aos preceitos éticos e legais, ressalta-se que o presente estudo não foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), devido a dispensa de avaliação ética pela Resolução n.º 466/2012 por se constituir de uma revisão integrativa. Contudo, toda a literatura utilizada para configuração do estudo foi devidamente citada e referenciada.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Perante a busca dos artigos nas bases de dados, após as etapas de identificação, seleção, elegibilidade e inclusão, foram evidenciados um total de 07 amostras que conseguiram sintetizar os principais achados acerca do enfermeiro e a eletrocardiografia em unidade de terapia intensiva (UTI).

A síntese das amostras incluídas no estudo é abordada no Quadro 4, a partir dos seguintes aspectos: identificação, título, autores/ano, revista/periódico, país de origem e metodologia utilizada.

Quadro 4. Síntese dos artigos incluídos na revisão interativa. Juazeiro do Norte – Ceará, Brasil. 2023.

Identificação	Título	Autores/ Ano	Revista/Periódico	Origem	Perfil metodológico
A1	Conhecimento de enfermeiros no manejo e interpretação do eletrocardiograma.	Saffi; Bonfada, 2018.	Rev. Baiana de Enfermagem.	Brasil	Estudo transversal qualitativo.
A2	<i>The skill of nursing students trained in the evaluation of electrocardiographic trace: a comparison with emergency nurses.</i>	Rubbi <i>et al.</i> , 2021.	National Library of Medicine.	Itália	Estudo transversal comparativo.
A3	Parametrização individualizada de alarmes de	Assis <i>et al.</i> , 2019.		Brasil	Estudo quantitativo,

	monitores multiparamétricos em pacientes infartados.		Rev. Brasileira de Enfermagem.		ensaio clínico pragmático.
A4	Conhecimento da equipe de enfermagem de setores críticos na realização e interpretação de eletrocardiograma.	Ribeiro; Barros, 2020.	Rev. Espaço para a Saúde.	Brasil	Estudo exploratório-descriptivo, quantitativo.
A5	Elaboração e validação do questionário de avaliação do conhecimento de enfermeiros sobre eletrocardiografia.	Carrijo <i>et al.</i> , 2022.	<i>Journal of Nursing and Health – JONAH.</i>	Brasil	Estudo metodológico.
A6	Conhecimento de enfermeiros sobre noções básicas de eletrocardiografia.	Carrijo <i>et al.</i> , 2022	Rev. Pesq Cuidado é Fundamental.	Brasil	Estudo observacional, transversal, analítico, quantitativo.
A7	<i>Competência clínica y conocimiento</i>	Salas-Alcantar;	<i>Rev. Enfermería del</i>	México	Estudo descritivo correlacional.

	<i>teórico-práctico del personal de enfermería sobre electrocardiografía en pacientes adultos.</i>	Murillo-Esparza; Gómez-Cardona, 2018.	<i>Instituto Mexicano del Seguro Social.</i>		
--	--	---------------------------------------	--	--	--

Fonte: Dados extraídos do estudo (Elaboração própria).

Frente à caracterização dos estudos incluídos, as publicações dos artigos analisados perfizeram uma trajetória de 2018 a 2022, mostrando-se mais evidentes nos anos de 2018 e 2022, somando em 4 estudos (57,1%). Diante dos 7 artigos analisados, 4 foram publicados em periódicos nacionais distintos.

Em relação ao país de origem, no Brasil houveram mais publicações, 5 artigos (71,4%), enquanto apenas 2 estudos foram publicados em outros países, 1 na Itália (14,3%) e 1 no México (14,3%).

Sobre a metodologia de escolha dos autores, 3 publicações possuíam a abordagem quantitativa (42,8%). Os demais estudos pertenciam ao perfil qualitativo, transversal, descritivo, ensaio clínico pragmático, metodológico e observacional (57,2%).

Nesse contexto, foi perceptível a necessidade de mais estudos direcionados à temática, favorecendo o campo de pesquisa a novos conceitos, qualificando o campo profissional. Ademais, despertam o interesse pela pesquisa no campo acadêmico.

O estudo proporciona a elaboração de duas categorias temáticas: Dificuldades dos enfermeiros acerca da realização eletrocardiográfica; e Atribuições do enfermeiro na eletrocardiografia na Unidade de Terapia Intensiva.

5.1 DIFICULDADES DOS ENFERMEIROS ACERCA DA REALIZAÇÃO ELETROCARDIOGRÁFICA

Em estudo exploratório realizado em um hospital de referência em cardiologia na cidade de Curitiba- PR, Ribeiro e Barros (2020) apresenta uma disparidade significativa na formação de enfermeiros em relação à interpretação do ECG. A maioria significativa, 74% dos participantes, afirmou ter recebido orientações teóricas sobre ECG, o que é crucial para o desempenho eficaz de suas funções clínicas. No entanto, a presença de um grupo considerável de 14% que relatou não ter recebido qualquer orientação teórica sobre o ECG durante sua formação é preocupante. A resposta de 12% dos participantes, que disseram talvez ter recebido orientações teóricas, indica uma falta de clareza ou consistência na educação. Isso sugere a necessidade de avaliar e padronizar os programas de formação de enfermagem, garantindo que todos os alunos tenham acesso à educação teórica essencial para o entendimento do ECG.

Na visão de Saffi e Bonfada (2018) que corroboram com as ideias do autor supracitado, tais dados são preocupantes, pois a capacidade de interpretar um ECG é fundamental na prática de enfermagem, especialmente em unidades de cuidados intensivos e emergência. Essa disparidade na formação ressalta a necessidade de um esforço para garantir que todos os futuros enfermeiros recebam uma educação adequada e abrangente nesse campo.

Uma das principais dificuldades é a necessidade de cumprimento estrito a protocolos e padrões de prática estabelecidos. Erros na colocação dos eletrodos, interferências elétricas ou artefatos, podem levar a interpretações equivocadas e impactar níveis na qualidade do atendimento ao paciente (SAFFI; BONFADA 2018; RUBBI *et al.*, 2021).

Por outro lado, Carrijo *et al.*, (2022a) juntamente com Ribeiro e Barros (2020) evidenciam que a pressão pela eficiência no ambiente de trabalho pode levar os enfermeiros a pular etapas cruciais na realização de ECGs, comprometendo a precisão dos resultados. Portanto, a superação dessas dificuldades requer educação contínua, treinamento especializado e um ambiente de trabalho que valorize a importância da realização eletrocardiográfica precisa e confiável na prática de enfermagem, melhorando o atendimento e a segurança do paciente.

A formação consistente e adequada dos enfermeiros em relação a essa habilidade é crucial para assegurar uma assistência de alta qualidade aos pacientes e promover a segurança

do paciente. Portanto, é essencial que as instituições de ensino e os órgãos reguladores da enfermagem revejam esses resultados e trabalhem juntos para garantir que todos os enfermeiros recebam a formação necessária na interpretação do ECG (ASSIS *et al.*, 2019; CARRIJO *et al.*, 2022a).

O conhecimento limitado dos enfermeiros que não recebem treinamento completo ou contínuo em ECG durante sua formação reflete em uma prática sustentada por uma destreza concisa na execução e interpretação do exame, predispondo a imperícias na assistência como o posicionamento inadequado dos eletrodos ou do próprio paciente, e até na própria interpretação dos traçados, o que, por sua vez, pode inviabilizar uma intervenção ágil e precisa (RIBEIRO; BARROS, 2020).

Corroborando com essas afirmações Carrijo *et al.*, (2022b), Rubbi *et al.*, (2021) e Saffi e Bonfada (2018) destacam a importância crucial de um programa educacional estruturado voltado para o entendimento do ECG por parte dos enfermeiros. No entanto, também evidenciaram uma carência persistente de formação contínua na interpretação das variações de ritmo, frequência e nas atividades de condução elétrica do coração, observando que, com pouca frequência ou apenas casualmente, os enfermeiros recebem oportunidades de treinamento nessa área.

Carrijo *et al.*, (2022a), frisa o quão significativo é para o enfermeiro possuir cursos de atualização em suas práticas profissionais, no que tange ao ECG. Acredita-se que a baixa procura pelos mesmos seja pela dificuldade de assimilar o funcionamento elétrico e mecânico do miocárdio, tal premissa destaca o conhecimento limitado dos enfermeiros assistencialistas sobre o assunto.

De acordo com as observações de Carrijo *et al.*, (2022a) e Carrijo *et al.*, (2022b), há uma notável disparidade no nível de competência nas técnicas e procedimentos relacionados ao ECG. Em particular, um terço da amostra de enfermeiros examinados apresentou conhecimento teórico em relação ao ECG de 12 derivações, enquanto dois terços revelaram compreender corretamente a origem do impulso elétrico do coração.

Por isso, Alcantar, Esparza e Cordona (2018) afirmam que essas diretrizes ressaltam a relevância da educação sistêmica sobre ECG destinados aos enfermeiros, contudo, elas também ressaltam a necessidade contínua de aprimoramento na identificação de anormalidades de ritmo, frequência e condutividade elétrica cardíaca. Observa-se que tais oportunidades de treinamento são raras ou ocorridas apenas esporadicamente.

Nota-se, mediante a fala dos autores supracitados, que a obtenção de conhecimento em ECG está intimamente relacionada com a educação contínua disponibilizada no ambiente de

trabalho. Esse processo favorece a formação do discente no desenvolvimento da competência necessária para conduzir o exame de forma comprometida, garantindo um posicionamento correto do paciente e dos dispositivos que registram os traçados eletrocardiográficos e permitindo análises posteriores do ritmo cardíaco, seja ele fisiológico ou patológico. Contudo, apesar da necessidade de treinamentos permanentes, é possível evidenciar tanto a carência de oferta dos mesmos pelas instituições, quanto a baixa procura pelos profissionais.

Torna-se válido ressaltar a disparidade de conhecimento entre o profissional que se mantém atualizado e aquele que estaciona os estudos ao fim da graduação. É imprescindível, que o enfermeiro intensivista tenha conhecimento de eletrofisiologia cardíaca, juntamente à noções básicas de eletrocardiografia, para que seja evitada a ocorrência de imperícias antes, durante, e após o exame, com interpretações inexatas, e para que se reconheça precocemente possíveis anormalidades, possibilitando intervenções em tempo hábil.

5.2 ATRIBUIÇÕES DO ENFERMEIRO NA ELETROCARDIOGRAFIA NA UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA

A execução do exame de ECG é competência de qualquer membro da equipe de enfermagem que possua proficiência teórica e treinamento adequado para tal atividade. Especialmente para os enfermeiros, cujo contato contínuo com os pacientes é uma característica essencial de suas responsabilidades, é fundamental que possuam uma compreensão abrangente e competência prática para interpretar os resultados (RUBBI *et al.*, 2021; CARRIJO *et al.*, 2022b).

Na concepção de Saffi e Bonfada (2018) e de Rubbi *et al.*, (2021) a prática da eletrocardiografia na análise de imagens cardiológicas por parte de enfermeiros é uma abordagem intrínseca ao seu processo decisório em relação a pacientes com enfermidades cardíacas em UTI. Este procedimento constitui um mecanismo de identificação de múltiplas complicações de saúde, uma vez que o exame fornece uma variedade de informações cruciais para a avaliação e compreensão dos pacientes. Desta forma, os resultados obtidos permitem a determinação do estágio de agravamento da doença a partir das imagens captadas pelos monitores dos equipamentos de eletrocardiograma.

Por conseguinte, os profissionais que fazem uso dessa ferramenta adquirem uma investigação mais precisa sobre a fisiopatologia da enfermidade. Essa interpretação não visa de modo algum sobrepor-se ao processo de diagnose de outras categorias de profissionais de saúde,

mas sim antecipar a prestação de cuidados, permitindo a realização de intervenções oportunas e eficazes.

Para que o ECG seja realizado com êxito, envolve o conhecimento teórico juntamente com o treinamento adequado. O enfermeiro, cujas atribuições no âmbito assistencial envolvem um acompanhamento constante dos pacientes, é primordial que possua proficiência teórica e prática para interpretar os resultados do ECG com o intuito de antecipar a assistência e permitir discussões embasadas com a equipe (ASSIS *et al.*, 2019, CARRIJO *et al.*, 2022a).

O enfermeiro intensivista deve adquirir um conhecimento robusto sobre as principais patologias pertinentes à cardiologia, com base na observação dos sinais e sintomas apresentados por pacientes acometidos por doenças cardíacas. Esse procedimento é fundamental para determinar a abordagem mais qualificada diante das manifestações clínicas, permitindo a identificação da enfermidade por meio de evidências apresentadas na literatura especializada (SAFFI; BONFADA, 2018; RIBEIRO; BARROS, 2020).

O enfermeiro desempenha um papel de especial relevância no processo de reabilitação de indivíduos afetados por enfermidades ou complicações de natureza cardiológica, em virtude do seu contato mais próximo com os pacientes. O enfermeiro assume a responsabilidade de mitigar a progressão de determinadas patologias, empregando métodos que influenciam diretamente na qualidade e segurança do cuidado dispensado aos pacientes. Essa abordagem envolve disciplinas cada vez mais precisas, focando a minuciosa observação da monitorização e a análise minuciosa das diversas manifestações do complexo QRS. Além disso, a avaliação do estado hemodinâmico e o registro de eventuais intercorrências são procedimentos adotados para respaldo e resguardo legal de suas práticas, além de uma compreensão mais profunda do quadro clínico do paciente (ASSIS *et al.*, 2019; CARRIJO *et al.*, 2022a; RUBBI *et al.*, 2021).

Observa-se que os enfermeiros assumem uma responsabilidade específica, especialmente em setores que envolvem pacientes com estados de saúde extremamente críticos. É essencial que esses profissionais possuam competência técnica e científica na área de cardiologia, habilitando-os a realizar a análise e interpretação de eletrocardiogramas, discernindo entre padrões normais e anormais. Essa habilidade é complementada pela compreensão dos sinais e sintomas associados a diversas condições cardíacas, bem como dos seus mecanismos fisiopatológicos.

De acordo com Ribeiro e Barros (2020), considera-se fundamental que o enfermeiro possua uma experiência técnica um tanto robusta, para que seja possível identificar rapidamente os principais achados normais e patológicos dos traçados eletrocardiográficos junto a clínica, minimizar os danos provocados ao paciente com o tratamento ágil e eficaz, como por exemplo

aqueles que são acometidos pelo Infarto Agudo do Miocárdio com Supra de ST (IAMCSST). Os autores reiteram ainda que, não basta apenas reconhecer os traçados, e sim ser alicerçado com base na fisiologia cardiovascular, para que se tenha a compreensão do funcionamento do miocárdio e seus aspectos, como os ritmos operantes, frequência cardíaca e a atividade elétrica em si.

Para oportunizar a assistência supracitada, Alcantar, Esparza e Cordona (2018) e Carrijo *et al.*, (2022) afirmam que o enfermeiro deve estar ciente dos métodos mais atualizados disponibilizados pela comunidade científica especializada, para assim buscar modelos de aprimoramento para garantir uma assistência de excelência, pois este profissional poderá atuar em situações desafiadoras em que um agravamento hemodinâmico poderá acarretar como consequência danos irreversíveis à saúde e qualidade de vida do paciente.

Neste viés, Saffi e Bonfada (2018), ratificam que é elementar que os enfermeiros sejam capacitados para realizar, analisar, interpretar e dominar a sintomatologia cardiovascular assim como os instrumentos de diagnóstico que cabem em seu exercício. Pois, o mesmo assume a assistência e a gerência dos setores hospitalares, em consequência de ser a figura responsável pela integralidade do cuidado.

Em suma, os setores de emergência e cuidados intensivos no ambiente hospitalar, são dignos de intervenções ágeis e precisas, por isso demandam de profissionais extremamente capacitados para ofertar uma assistência qualificada. O enfermeiro, enquanto protagonista da equipe de enfermagem, busca garantir uma maior qualidade de vida ao paciente e prevenir danos futuros. Dessa forma, ocorrendo de maneira proativa, o profissional que se mantém atualizado pode identificar assertivamente as cardiopatologias que acometem o paciente, minimizando sua progressão e possíveis consequências adversárias.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O conhecimento dos enfermeiros que atuam em unidades de terapia intensiva sobre eletrocardiografia é fundamental para a prestação de cuidados de alta qualidade a pacientes críticos. Eles devem compreender a interpretação dos ECGs, identificação de distúrbios de ritmo cardíaco e alterações sugestivas de isquemias isquêmicas, o que requer formação contínua e sólida compreensão da anatomia e fisiologia cardíaca. Isso é essencial para o monitoramento contínuo dos pacientes, permitindo a identificação precoce de complicações clínicas cardíacas e decisões informadas, melhorando a segurança e os resultados do paciente na UTI.

A atuação dos enfermeiros capacitados se faz cada vez mais necessária na assistência aos pacientes em estado grave, demandando uma ampla gama de habilidades e conhecimentos. A compreensão da eletrocardiografia é apenas uma parte desse conjunto de competências, que inclui monitoramento contínuo, administração de medicamentos, suporte à ventilação mecânica e cuidados interdisciplinares. É uma área desafiadora e essencial da enfermagem que exige constante atualização e dedicação para garantir a segurança e o bem-estar dos pacientes.

A pesquisa proporcionou a varredura da literatura para uma visão ampla a respeito do papel do enfermeiro na eletrocardiografia no contexto da UTI, destacando que a correta realização e leitura da eletrocardiografia terá interferência direta na velocidade e qualidade de resposta deste profissional, além de uma maior sinergia com a equipe multidisciplinar concernente aos procedimentos a serem adotados tanto na presença quanto na ausência de alterações.

Esta pesquisa se limita por não investigar exaustivamente como está inserida a temática da eletrocardiografia dentro dos currículos dos cursos de graduação, primando pela necessidade de uma formação que eleve o graduando de enfermagem à condição de um profissional proficiente na temática, nos campos teóricos e práticos.

Sugere-se que novos estudos sejam elaborados com vistas a aferir o nível de competência dos graduandos de enfermagem ao final de seu curso, a fim de elucidar a suficiência ou carência dos currículos já estabelecidos.

REFERÊNCIAS

- AMORIM. C. A. R.; KLIPPEL. C.; PEZZI. L. Registrando o Eletrocardiograma. In: MALLET. A. L. R.; MUXFELDT. E. S. **Eletrocardiograma: da graduação à prática clínica**. Rio de Janeiro: Thieme Brasil, 2019. P. 25-30. E-book. ISBN 9788554651794. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788554651794/> . Acesso em 05 jun. 2023.
- ASSIS, A. P. et al. Parametrização individualizada de alarmes de monitores multiparamétricos em pacientes infartados. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 72, p. 609-616, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2018-0485> . Acesso em: 09 set. 2023.
- AUMENTA o número de mortes por doenças cardiovasculares no primeiro semestre de 2021**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Cardiologia, 2021. Disponível em: <https://www.portal.cardiol.br/post/aumenta-o-n%C3%BAmero-de-mortes-por-doen%C3%A7as-cardiovasculares-no-primeiro-semester-de-2021> . Acesso em: 07 mar. 2023.
- BARRETT. K. E. et al. **Fisiologia Médica de Ganong**, 24^a. ed. Porto Alegre: Grupo A, 2014. E-book. ISBN 9788580552935. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788580552935/>. Acesso em: 09 mai. 2023.
- BARROS, M. N. D. S. et al. Nova metodologia de ensino do ECG: desmistificando a Teoria na Prática–Ensino prático do ECG. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 40, p. 751-756, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1590/1981-52712015v40n4e01292015> . Acesso em: 06 mar. 2023.
- BAZRAFKAN. L, HEMMATI. M. **The effect of Cardiac Arrhythmias Simulation Software on the nurses’ learning and professional development**. Journal of Advances in Medical Education & Professionalism. 6(2), 86–91, 2018. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5856909/pdf/JAMP-6-86.pdf>. Acesso em 18 de mai. 2023.
- BECKER, R. O.; PEREIRA, G. A M.; PAVANI, K. K G. **Anatomia humana**. Porto Alegre: Grupo A, 2018. *E-book*. ISBN 9788595024113. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595024113/> Acesso em: 27 ago. 2023.
- BRASIL. Conselho Federal de Enfermagem. Resolução N° 704, de 19 de julho de 2022. **Normatiza a atuação dos Profissionais de Enfermagem na utilização do equipamento de desfibrilação no cuidado ao indivíduo em parada cardiorrespiratória**, Brasília, DF, 19 de Jul. 2022. Disponível em: http://www.cofen.gov.br/resolucao-cofen-no-704-2022_100939.html Acesso em: 19 de mai. 2023.
- CARRIJO, M.V. N. et al. Elaboração e validação do questionário de avaliação do conhecimento de enfermeiros sobre eletrocardiografia. **Journal of Nursing and Health**, v. 12, n. 3, 2022. DOI: <https://doi.org/10.15210/jonah.v12i3.4608> . Acesso: 09 set. 2023.

CASTRO, J. A. Vinheta Histórica: O início da Eletrocardiografia Clínica (1906). VITTALLE – Revista de Ciências da Saúde, v. 18, n. 2, p. 9-11, 2006. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/vittalle/article/view/7661/4976> Acesso em: 05 jun. 2023.

MOREIRA, R. A. D.; COSTA, B. R. E. Eletrofisiologia da célula cardíaca. In: CONSOLIM-COLOMBO, F. M.; IZAR, M. C. O.; SARAIVA, J. F. K. Tratado de cardiologia SOCESP 4ª. ed.. São Paulo: Editora Manole, 2019. E-book. ISBN 9788520457986. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788520457986/>. Acesso em: 09 mai. 2023.

GIFFONI, R. T.; TORRES, R. M.. Breve história da eletrocardiografia. **Revista Médica de Minas Gerais**, v. 20, n. 2, p. 263-270, 2010. Disponível em: <https://rmmg.org/artigo/detalhes/323> Acesso em: 05 jun. 2023.

GINEFRA, P. A evolução do eletrodo no registro dos potenciais elétricos cardíacos: um pouco de história. **Revista SOCERJ**, v. 20, n. 3, p. 248-250, 2007. Disponível em: http://sociedades.cardiol.br/socerj/revista/2007_03/a2007_v20_n03_art13.pdf Acesso em: 05 jun. 2023.

GOSLING, J. A. et al. **Anatomia humana: atlas colorido e texto**. 6. ed. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda, 2019.

GUIMARÃES, H. P. et al. Ressuscitação cardiopulmonar: uma abordagem prática. **Revista Sociedade Brasileira de Clínica Médica**. v.6, n.3. 2008. Disponível em: <http://files.bvs.br/upload/S/1679-1010/2008/v6n3/a94-104.pdf> Acesso em: 05 jun. 2023.

HALL, J. E. **Guyton & Hall Fundamentos de Fisiologia**. 13ª. ed. Rio de Janeiro: Grupo GEN, 2011.

HALL, J. E.; GUYTON, A. C. **Guyton & Hall Fundamentos de Fisiologia**. 13ª. ed. Rio de Janeiro: Grupo GEN, 2017.

HALL, J. E.; HALL, M. E. **Guyton & Hall - Tratado de Fisiologia Médica**. 14ª. ed. Rio de Janeiro: Grupo GEN, 2021. *E-book*. ISBN 9788595158696. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595158696/> . Acesso em: 13 mai. 2023.

HALL, J. E.; HALL, M. E., **Guyton & Hall Fundamentos de Fisiologia**. 14ª. ed. Rio de Janeiro: Grupo GEN, 2023.

HENARES, B. B.; ABREU, B. F. **O Eletrocardiograma normal no adulto**. In: GONZALEZ, M. M. C.; GEOVANINI, G. R.; TIMERMAN, S. **Eletrocardiograma na Sala de Emergências: Guia Prático de Diagnóstico e Condutas Terapêuticas**. São Paulo: Manole LTDA, 2014. P. 10-23. Janeiro: Grupo GEN, 2016.

JR., C. A. M. **Fisiologia Humana**. Rio de Janeiro: Grupo GEN, 2021. E-book. ISBN 9788527737401. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788527737401/> .Acesso em: 27 atrás. 2023.

KOEPPEN, B. M. **Berne e Levy – fisiologia**. 7ª. Ed. Rio de Janeiro: Grupo GEN, 2018.

KOERICHI, C.; ERDMANNI, A. L. **Gerenciando práticas educativas para o cuidado de enfermagem qualificado em cardiologia**. Revista Brasileira de Enfermagem. Brasília: 2016. V.69, p. 872-880. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/reben/a/snZRvNNHQgyPX6VtkDVXBFx/abstract/?lang=pt> Acesso em: 13 mai. 2023.

KUGELMANN, D.; WASHKE, J. Órgãos do Tórax. In: WASHKE, J. **Sobotta Anatomia Clínica**. Rio de Janeiro: Grupo GEN, 2018. P. 254-298. E-book. ISBN 9788595151536.

Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595151536/>. Acesso em: 28 mai. 2023.

MACHADO, M. J. R., et al. Ritmos cardíacos à beira do leito: conhecimento da equipe de enfermagem de unidade cardiológica. **Revista Enfermagem UERJ**, v. 25, p. e16137, mar. 2017. ISSN 2764-6149. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/enfermagemuerj/article/view/16137/21712> . Acesso em: 03 jun. 2023.

MAIA, S. P. et al. Eletrocardiograma – Entendendo a nomenclatura. In: MALLETT, A. L. R.; MUXFELDT, E. S. **Eletrocardiograma: da graduação à prática clínica**. Rio de Janeiro: Thieme Brasil, 2019. P. 09-14. E-book. ISBN 9788554651794. Disponível em:

<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788554651794/> . Acesso em: 02 jun.

MARINHEIRO, R. et al. Fibrilação Ventricular Primária em Paciente com Discreta Hipercalcemia. **Arquivo Brasileiro Cardiologia**. v.110, n.4, p.393-396. 2018. Disponível em: <https://abccardiol.org/article/fibrilacao-ventricular-primaria-em-paciente-com-discretahipercalcemia/> Acesso em: 05 jun. 2023.

MENDES, K. D. S.; SILVEIRA, R. C. C. P.; GALVÃO, C. M. Uso de gerenciador de referências bibliográficas na seleção dos estudos primários em revisão integrativa. **Texto contexto-enferm.**, 2019; v. 28, e:20170204. DOI: <https://dx.doi.org/10.1590/1980-265X-TCE-2017-0204> Acesso em: 10 mai. 2023.

MORAES, J. L. et al. **Classificação automática do registro do ECG de 12 derivações em aceitável ou inaceitável para laudo médico em sistemas reais de telecardiologia: redução de custos e de riscos no processo de diagnóstico cardíaco**. 2023. Tese (Doutorado em Engenharia Elétrica) – Centro de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, 2023. Disponível em: <http://hdl.handle.net/1843/53658> Acesso em: 04 jun. 2023.

PAESI, G. O. et al. Performance de enfermeiros não peritos na classificação dos indicadores clínicos do débito cardíaco diminuído. **Rev. enferm. UERJ**, p. e19972-e19972, 2018. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Marcos-Brandao-3/publication/328013558_Performance_de_enfermeiros_nao_peritos_na_classificacao_dos_indicadores_clinicos_do_debito_cardiaco_diminuido_Non-expert_nurses_performance_in_classifying_clinical_indicators_of_decreased_cardiac_out/links/5bb91101299bf1049b7096f5/Performance-de-enfermeiros-nao-peritos-na-classificacao-dos-indicadores-clinicos-do-debito-cardiaco-diminuido-Non-expert-nurses-performance-in-classifying-clinical-indicators-of-decreased-cardiac-outp.pdf . Acesso em: 08 mai. 2023.

PARANÁ. Conselho Regional de Enfermagem. Parecer Técnico COREN/PR N° 31/2023 704, 02 de maio de 2023. **Atribuições do enfermeiro durante o procedimento de hemodinâmica**, Curitiba-PR, 02 de Mai. 2023. Disponível em: <https://ouvidoria.cofen.gov.br/coren-pr/transparencia/84939/download/PDF#:~:text=O%20Conselho%20Federal%20de%20Enfermagem,de%20Enfermagem%2C%20os%20procedimentos%20para> . Acesso em: 19 de mai. 2023.

PASTORE. A. C.; FILHO PEREIRA. G. H. Eletrocardiografia. In: CONSOLIM-COLOMBO. F. M.; IZAR. M. C. O. **Tratado de Cardiologia SOCESP**. 4ª. Ed. São Paulo: Manole LTDA, 2019. P. 217-242. E-book. ISBN 9788520457986. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788520457986/> . Acesso em: 02 jun. 2023.

PERNAMBUCO. Conselho Regional de Enfermagem. Parecer Técnico N° 001, de 18 de fevereiro de 2020. **Realização de exames complementares de eletrocardiograma e eletroencefalograma**, Recife, PE, 18 Fev. 2020. Disponível em: <https://www.coren-pe.gov.br/novo/wp-content/uploads/2020/11/Parecer-T%c3%a9cnico-Coren-PE-n%c2%ba-001-2020-Realiza%c3%a7%c3%a3o-de-exames-compl-de-eletrocardio-e-eletroencefalo-Benvinda-Barros.pdf> . Acesso em: 19 de mai. 2023.

PINTO. I. M. F.; SMANIO. P. E. P.; JR WILSON. M. **Atlas de Diagnóstico por Imagem em Cardiologia**. São Paulo: Manole LTDA, 2014.

PRODANOV, C. C; FREITAS, C. E. Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmicos. 2.ed-, Rio Grande do Sul: Feevale, 2013. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=zUDsAQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA13&dq=metodologia+para+trabalho+cientifico&ots=dc35gqx8zK&sig=1nHthXRgONRQueZpe7zbAoIsdq#v=onepage&q=metodologia%20para%20trabalho%20cientifico&f=false> . Acesso em 10 mai. 2023.

RIBEIRO, D. G.; BARROS, F. F. Conhecimento da equipe de enfermagem de setores críticos na realização e interpretação de eletrocardiograma. **Revista Espaço para a Saúde**, p. 47-58, 2020. DOI: <https://doi.org/10.22421/15177130-2020v21n1p47> . Acesso em: 09 set. 2023.

RUBBI, I. et al. The skill of nursing students trained in the evaluation of electrocardiographic trace: a comparison with emergency nurses. **Acta Biomedica**, v. 92, n. Suppl 2, p. 1-8, 2021. DOI: <https://hdl.handle.net/11380/1257440> . Acesso em: 09 set. 2023.

SALAS-ALCANTAR, C. E.; MURILLO-ESPARZA, C.; G. C., Juan Pablo. Competencia clínica y conocimiento teórico-práctico del personal de enfermería sobre electrocardiografía en pacientes adultos. **Revista de enfermería del Instituto Mexicano del Seguro Social**, v. 26, n. 1, p. 26-33, 2018. Disponível em: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=78907> . Acesso em: 09 set. 2023.

SANTANA-SANTOS. E. et al. Habilidade dos enfermeiros na interpretação do eletrocardiograma de 12 derivações. **Revista Baiana de Enfermagem**, v. 31, n. 1, e. 16581, 2017. DOI: <https://doi.org/10.18471/rbe.v31i1.16581> Acesso em: 04 mai. 2023.

SAFFI, M. A. L.; BONFADA, M. S. Conhecimento de enfermeiros no manejo e interpretação do eletrocardiograma. **Revista Baiana de Enfermagem**, v. 32, 2018. DOI: <https://doi.org/10.18471/rbe.v32.26004> Acesso em: 10 set. 2023.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA (SBC), 2016. Disponível em: http://publicacoes.cardiol.br/2014/diretrizes/2016/02_II%20DIRETRIZ_FIBRILACAO_ATRIAL.pdf. Acesso em: 27 ago. 2023.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA (SBC), 2023. Disponível em: <http://www.cardiometro.com.br/>. Acesso em: 27 ago. 2023.

SILVA. A. F.; OLIVEIRA. B. D.; FERREIRA. G. A. Sobrecargas Atriais. In: MALLETT. A. L. R.; MUXFELDT. E. S. **Eletrocardiograma: da graduação à prática clínica**. Rio de Janeiro: Thieme Brasil, 2019. P. 67-81. E-book. ISBN 9788554651794. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788554651794/> . Acesso em: 02 jun. 2023

SOUZA, T.M; SILVA, D. M; CARVALHO, R. Revisão Integrativa: o que é e como fazer. **Rev.Einstein**. São Paulo, v.8, n.1, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1679-45082010RW1134> . Acesso em: 04 jun. 2023

SOUZA. O. A. F.; TARGUETA. P. G. O ECG Normal. In: CARVALHO. A. C.; SOUZA. F. A. O.; CIRENZA. C.; ALESSI. S. R. **Guia de Eletrocardiografia com Exercícios Comentados**. São Paulo: Manole LTDA, 2018. P. 03-12. E-book. ISBN 9788520435038. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788520435038/> . Acesso em: 03 jun. 2023.

TORTORA. G. J.; DERRICKSON. B. **Princípios de Anatomia e Fisiologia**. 14^a. Ed. Rio de Janeiro: Grupo GEN, 2018.

VAN DIEPEN, S. et al. A necessidade não atendida de abordar questões cardíacas na pesquisa em terapia intensiva. **Medicina intensiva**, v. 43, n. 1, pág. 128-134, 2015.