


DESEMPENHO DE ACADÊMICOS DE MEDICINA NA INTERPRETAÇÃO DO ELETROCARDIOGRAMA: PERCURSOS FORMATIVOS E COMPETÊNCIAS

 <https://doi.org/10.56238/arev7n3-257>

Data de submissão: 25/02/2025

Data de publicação: 25/03/2025

João Victor Alcântara Pires

Bacharel em Medicina, Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT)

E-mail: joao.pires@unemat.br

Gleber Nelson Marques

Professor e Pesquisador, Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT)

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-7604-411X>

E-mail: gleber.nmarques@unemat.br

RESUMO

Introdução: O eletrocardiograma (ECG) se consolidou como uma das ferramentas diagnósticas mais importantes na cardiologia, uma vez que é um exame simples e seguro de ser realizado, amplamente disponível e por apresentar uma boa relação custo-efetividade, o que possibilita muitos usos clínicos e torna a habilidade de interpretá-lo relevante a médicos de diversas especialidades e em diversos cenários. **Objetivos:** identificar os principais métodos e percursos formativos, institucionais e pessoais utilizados por acadêmicos de medicina que se correlacionam a uma maior habilidade para diagnosticar adequadamente um eletrocardiograma de 12 derivações. **Metodologia:** Trata-se de um estudo do tipo transversal descritivo, que teve como população acadêmicos do curso de graduação em medicina, do 3º ao 6º ano, de uma universidade pública do estado de Mato Grosso. Os estudantes responderam a um questionário contendo 11 questões subjetivas para avaliar as características populacionais de interesse quanto ao percurso formativo progressivo e 20 traçados eletrocardiográficos, divididos em três blocos de análise: B1 (noções básicas de ECG), B2 (desordens ameaçadoras à vida) e B3 (desordens mais prevalentes na prática clínica). **Resultados:** Um total de 67 estudantes de medicina de uma das universidades públicas do estado de Mato Grosso (feminino: n = 43; masculino: n = 24), entre 21-48 anos ($26,7 \pm 4,86$), responderam ao questionário proposto. A média geral de desempenho dos acadêmicos foi de 51,49 pontos, com melhora progressiva e significativa do desempenho dos acadêmicos do 3º ao 6º ano, atingindo o ápice durante o 5º ano da graduação. **Conclusão:** Os respondentes da pesquisa apresentaram desempenho bastante satisfatório quanto à competência para o diagnóstico dos traçados eletrocardiográficos quando comparados aos desempenhos de estudantes de universidades da Europa e dos EUA reportados na Literatura. Em nossa amostra, o principal fator correlacionado a um melhor desempenho para interpretar o eletrocardiograma foi o estudo individualizado dos acadêmicos, que reflete uma melhor exploração dos recursos formativos que, por sua vez, resulta em um maior nível de confiança para interpretar o eletrocardiograma e, consequentemente, em um melhor desempenho desses indivíduos no domínio dessa competência. Entre os participantes do estudo, a principal estratégia utilizada para o ensino de eletrocardiografia foi a realização de seminários, além do estudo individualizado.

Palavras-chave: Eletrocardiografia. Educação médica. Cardiologia.

1 INTRODUÇÃO

Desde o seu surgimento, em 1902, quando foi apresentado por Eithoven, o eletrocardiograma (ECG) se tornou uma das ferramentas diagnósticas mais comuns e importantes para o diagnóstico de doenças cardíacas^{1,16}. Esse procedimento é simples, seguro, reprodutível e relativamente econômico^{1,2}. Por ser um registro da atividade elétrica do coração, é uma tecnologia que fornece informações que não são prontamente obtidas por outros métodos.

O ECG de 12 derivações possibilita grande número de usos clínicos, permitindo que ele seja utilizado como padrão para o diagnóstico não invasivo de arritmias e distúrbios de condução e, ocasionalmente, como o único marcador de doenças cardíacas. Deste modo, é imperativo que médicos de diferentes especialidades⁷ tenham conhecimentos suficientes para interpretá-lo e, assim, sejam capazes de realizar o diagnóstico e propor terapêuticas adequadas¹. Apesar de ser o procedimento cardiovascular mais amplamente realizado no mundo^{1,3-6}, interpretar o ECG é uma tarefa complexa que envolve conhecimentos sobre anatomia, eletrofisiologia, fisiopatologia, além do reconhecimento visual de padrões e a habilidade de correlacioná-los às manifestações clínicas do paciente³.

No Brasil, uma grande parcela dos profissionais egressos das universidades terá como primeiro local de trabalho unidades de pronto atendimento médico, departamentos de urgência e emergência e, em alguns casos, até mesmo centros de terapia intensiva. Uma realidade comum, principalmente em locais afastados dos grandes centros e que não contam com alta densidade tecnológica e ampla disponibilidade de profissionais especializados⁸. Dessa forma, a interpretação do eletrocardiograma é uma habilidade chave a ser desenvolvida, devendo ser reforçada e aprimorada durante os anos de residência e no exercício da profissão.

No departamento de emergência, a rápida e acurada interpretação do ECG é crucial, uma vez que, as admissões por queixas cardíacas são extremamente frequentes⁹. De fato, as diretrizes brasileiras de infarto agudo do miocárdio com supradesnivelamento do segmento ST (IAMCSST)¹⁰ e sem supradesnivelamento do Segmento ST (IAMSST)¹¹, recomendam que, o eletrocardiograma de todos os pacientes que se apresentarem ao departamento de emergência, com dor torácica, seja realizado e interpretado em um intervalo máximo de 10 minutos. A falha em reconhecer e tratar esses casos pode resultar em implicações negativas ao paciente¹⁶.

A interpretação incorreta dos achados do ECG pode resultar em manejo inadequado e, em alguns casos, desfechos fatais para os pacientes^{13,14}. A Literatura sugere que aproximadamente 33% das interpretações dos ECGs têm algum erro e, aproximadamente, 11% resultam em manejo inadequado¹⁵. Assim, torna-se relevante identificar, compreender e acompanhar os fatores que

influenciam na aquisição e persistência da competência para interpretação correta de eletrocardiogramas.

Diante do exposto, este trabalho analisou o grau de competência dos estudantes de medicina de uma universidade pública no estado de Mato Grosso, para interpretar e diagnosticar, adequadamente, os traçados apresentados em eletrocardiograma de 12 derivações.

2 METODOLOGIA

Trata-se de um estudo do tipo transversal descritivo, que teve como população de estudo acadêmicos do curso de medicina de uma universidade pública do estado de Mato Grosso, em seus anos clínicos, ou seja, do 3º ao 6º ano do curso de graduação. A pesquisa teve início a partir de uma revisão simples da literatura especializada a fim de identificar as principais variáveis relacionadas com o desempenho dos acadêmicos para interpretação do eletrocardiograma de 12 derivações já observadas em trabalhos anteriores para possibilitar comparações, resguardadas as devidas diferenças.

Para participarem do estudo, os acadêmicos responderam completamente ao questionário proposto e concordaram em assinar o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE). Foram excluídos do estudo indivíduos que estivessem cursando o ciclo básico do curso de medicina, estudantes que não responderam completamente ao questionário proposto e aqueles que não concordaram em assinar o TCLE.

2.1 DESENHO DO ESTUDO

Seguindo abordagens consagradas^{19,22,35,36} na literatura, o questionário contendo 31 perguntas foi organizado em duas grandes seções:

Na primeira etapa do questionário os participantes foram convidados a responder 11 questões subjetivas que correspondiam aos dados populacionais do estudo. As questões foram as seguintes¹³: qual o sexo dos participantes; sua idade; em qual ano do curso de graduação esse indivíduo se encontra; qual o grau de importância atribuído pelos participantes à eletrocardiografia para sua formação; qual o grau de segurança dos participantes para interpretar o ECG; se esses acadêmicos participaram de ligas acadêmicas de cardiologia; se foram expostos a aulas sobre ECG durante o curso de graduação; se os participantes consideram que o ensino de ECG que receberam ao longo da graduação foi suficiente; se o acadêmico estudou eletrocardiograma por conta própria; quais os principais métodos de ensino de ECG promovidos na universidade e qual especialidade médica o participante pretende seguir.

Na segunda etapa do questionário foi solicitado aos acadêmicos que interpretassem os traçados eletrocardiográficos. Foram selecionados 20 traçados que, em um segundo momento, foram submetidos à análise independente de 3 médicos cardiologistas, que aceitaram participar do estudo na condição de consultores. Todos os traçados utilizados no estudo foram considerados exemplos inequívocos da patologia que se pretendia avaliar^{7,13}. Os traçados de ECG foram gentilmente cedidos pela equipe do projeto nacional de Telediagnóstico ECG do Ministério da Saúde. Apenas 2 traçados não puderam ser encontrados no banco de dados do referido projeto: fibrilação ventricular (FV) e IAMSSST. Em ambos os casos, os traçados foram obtidos através de consulta à literatura especializada^{33,34}.

Na construção do questionário, os 20 traçados eletrocardiográficos selecionados, continham apenas informações sobre idade e sexo do paciente, sem dados clínicos mais relevantes, uma vez que o fornecimento de história clínica melhora a acurácia dos participantes em 4-12% quando comparado ao não fornecimento de história clínica, com uma influência significativamente maior sobre o público-alvo dessa pesquisa, os profissionais com menor nível de treinamento^{4,18,22,31,32}.

Os traçados eletrocardiográficos foram divididos em três subgrupos⁷:

1. B1 - Noções básicas de ECG: 1. Reconhecer um ECG normal; 2. Determinar o eixo elétrico dos complexos QRS; 3. Determinar a frequência cardíaca.
2. B2 - Desordens ameaçadoras à vida: 1. Taquicardia Ventricular Polimórfica (TVP); 2. Fibrilação Ventricular (FV); 3. Infarto Agudo do Miocárdio com supradesnivelamento do segmento ST (IAMCSST); 4. Infarto Agudo do Miocárdio sem supradesnivelamento do segmento ST (IAMSSST); 5. Bloqueio Atrioventricular Total (BAVT).
3. B3 - Desordens comuns à prática clínica: 1. Hipercalemia; 2. Fibrilação atrial (FA); 3. Flutter atrial; 4. Taquicardia supraventricular; 5. Bradicardia sinusal; 6. Ritmo de marca-passo; 7. Bloqueio de ramo direito (BRD); 8. Bloqueio de ramo esquerdo (BRE); 9. Sobrecarga ventricular esquerda (SVE); 10. Bloqueio atrioventricular de 2º grau (2:1); 11. Pré-excitação ventricular (padrão de Wolf-Parkinson-White) e 12. Pericardite.

2.2 MATERIAIS E MÉTODOS

Todos os dados foram coletados através de um formulário online criado na plataforma *Google Forms*[®]. O formulário foi programado para não registrar informações que pudessem ser utilizadas como meio de identificação pessoal do participante, a exemplo do nome, documentos pessoais e registros acadêmicos. Além disso, o formulário também foi programado para permitir apenas um acesso/resposta para cada participante e para informá-los sobre qual tenha sido seu desempenho no

teste, através do número de acertos. Os participantes tiveram 2 horas para responder completamente ao questionário. Todos os participantes foram orientados a não utilizar materiais de consulta externa enquanto estivessem respondendo ao questionário. O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade do Estado de Mato Grosso sob o parecer nº 5.982.013.

2.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA

A fim de avaliar o desempenho dos acadêmicos na interpretação do eletrocardiograma, foram atribuídos 5 pontos para cada resposta adequada em cada um dos vinte traçados utilizados no estudo. Assim, o intervalo de pontuações dos participantes pode variar de 0-100 pontos.

Para a análise dos dados foi utilizado o modelo *Student T Test* bicaudado para comparação de variáveis contínuas, média e desvio padrão, correlacionando-as com características populacionais de cada amostra estudada. Foi estabelecido o valor de $P < 0,05$, como o parâmetro para determinar a significância estatística. Todas as análises estatísticas, a construção de gráficos e tabelas, foram realizadas por meio do programa *Microsoft Excel*®, v.365.

3 RESULTADOS

3.1 CARACTERÍSTICAS POPULACIONAIS

Um total de 67 estudantes de medicina (feminino: $n = 43$; 64,18%, masculino: $n = 24$; 35,82%), entre 21-48 anos ($26,7 \pm 4,86$), responderam ao questionário proposto, conforme tabela 1.

Tabela 1. Características populacionais

	Total	%	Média (Pontos)	DP	Valor de P
Gênero					
Feminino	43	64,18%	53,26	20,87	0,581964847
Masculino	24	35,82%	47,92	20,43	0,400264238
Idade (média + DP)	26,7 \pm 4,86	-			
Ano de estudo					
3º ano	9	13,43%	30,56	9,17	0,00013082*
4º ano	12	17,91%	44,17	19,75	0,225410119
5º ano	28	41,49%	59,46	18,73	0,032557339*
6º ano	18	26,87%	53,89	20,9	0,63254626
Assistiu aulas de ECG					
Sim	55	82,09%	52,82	19,57	0,616842624
Não	12	17,91%	44,58	25,18	0,36238582
Estudou por conta própria					
Sim	62	92,54%	52,82	20,62	0,61264856
Não	5	7,46%	33,00	12,04	0,026450511*
Participa/Participou de Ligas acadêmicas de cardiologia					
Sim	11	16,42%	61,82	24,32	0,189273501
Não	56	83,58%	49,29	19,53	0,401909051

Considera o ensino de ECG importante					
Sim	66	98,51%	-		
Não	1	1,49%	-		
Considera que o ensino de ECG que recebeu foi suficiente					
Sim	0	-	-		
Não	67	100%	-		
Confiança para interpretar o ECG					
Muito confiante	0	-	-		
Confiante	7	10,45%	72,14	10,35	0,001867103*
Pouco confiante	43	64,18%	54,3	20,14	0,364969265
Não tenho confiança	17	25,37%	35,29	13,4	0,000240759*

Fonte: autores.

3.2 ANÁLISE DE DESEMPENHO

A média geral de desempenho dos acadêmicos foi de 51,49 pontos. A comparação entre esses resultados evidencia que, como esperado, o desempenho dos acadêmicos do 3º ano é estatisticamente inferior ao desempenho dos estudantes dos demais anos clínicos, bem como ao desempenho geral dos participantes (3º ano vs. 4º ano, $P = 0,036$; 3º ano vs. 5º ano, $P < 0,0001$; 3º ano vs. 6º ano, $P = 0,00019$; 3º ano vs. Média geral, $P = 0,00013$). O desempenho dos acadêmicos do 4º foi significativamente superior ao dos acadêmicos do 3º ano e significativamente inferior ao desempenho dos acadêmicos do 5º ano (4º ano vs. 5º ano, $P = 0,00018$), porém sem diferença estatística quando comparado aos acadêmicos do 6º ano e à média geral (4º ano vs. 6º ano, $P = 0,065$; 4º ano vs. Média geral, $P = 0,225$). Já o desempenho dos acadêmicos do 5º ano foi substancialmente superior ao dos acadêmicos do 3º e 4º anos, bem como à média geral (5º ano vs. Média geral, $P = 0,0325$) conforme esperado, já que nessa fase ocorre o ambulatório de cardiologia clínica, contudo, não houve diferença significativa na comparação de desempenho dos alunos do 5º e 6º ano (5º ano vs. 6º ano, $P = 0,273$). E, por último, a média dos acadêmicos do 6º ano foi superior à do 3º ano, mas não apresentou relevância estatística quando comparada à média dos acadêmicos do 4º e 5º anos, assim como em relação à média geral (6º ano vs. média geral, $P = 0,632$), esses dados encontram-se ilustrados na Tabela 2.

Tabela 2 – Desempenho ano-a-ano dos acadêmicos de medicina da universidade analisada.				
Ano de estudo	Total	%	Média (Pontos)	Valor de P
3º ano	9	13,43%	30,56	$< 0,0001^*$
4º ano	12	17,91%	44,17	0,00019*
5º ano	28	41,49%	59,46	-
6º ano	18	26,87%	53,89	0,273

% - Proporção da amostra de respondentes em relação ao total da população; Valor de P – amostra vs. Média 5º ano (59,46 pontos); * - estatisticamente relevante com base no *Student T Test* bicaudado. Fonte: autores.

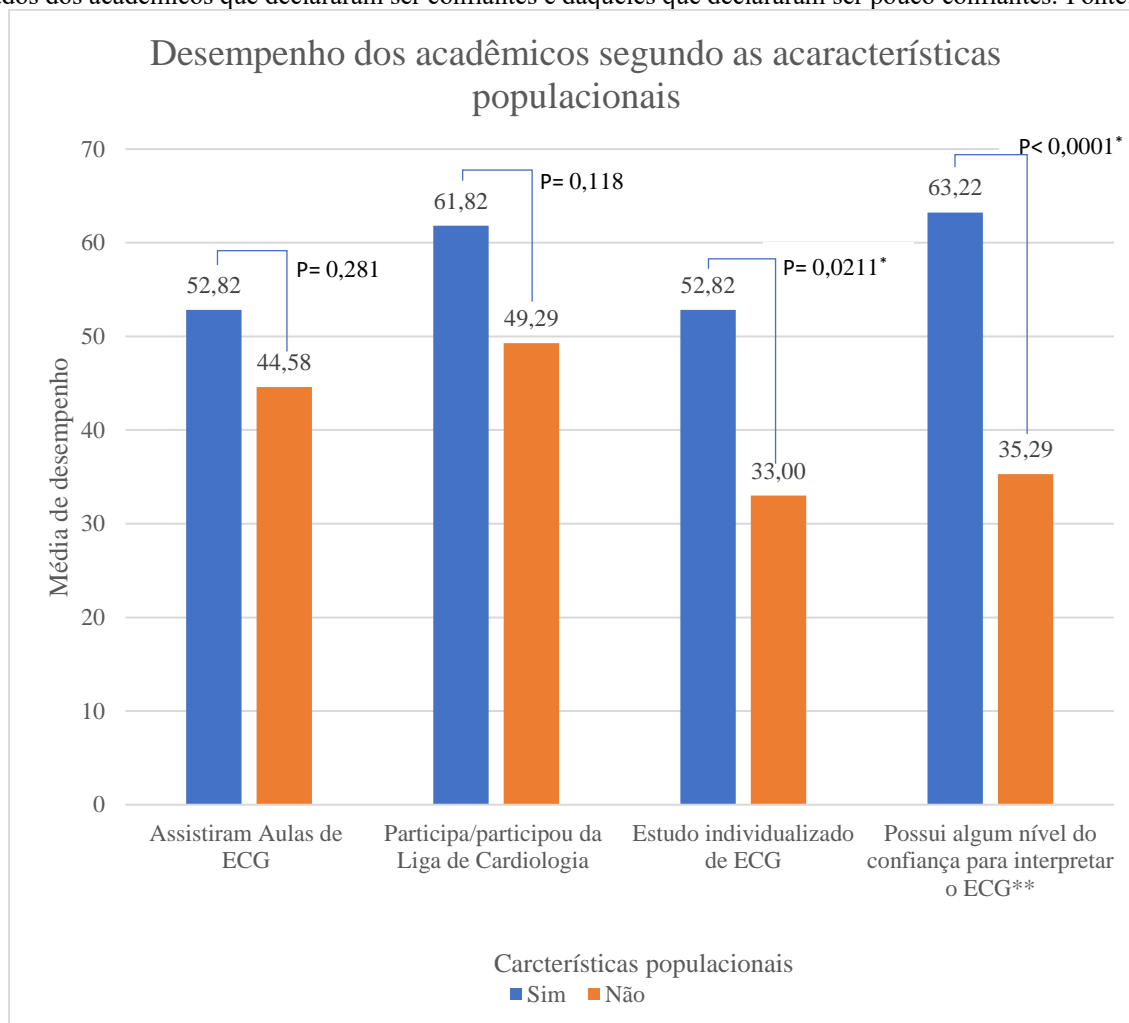
Quando comparado o desempenho dos participantes do sexo masculino e feminino, verificou-se que não houve diferença estatisticamente significativa (M: 47,92 pontos; F: 53,26 pontos, $P =$

0,212). Da mesma forma, não foram identificadas disparidades estatisticamente relevantes quando comparamos os desempenhos dos acadêmicos que assistiram ou não a aulas de ECG durante a graduação (assistiram aulas de ECC: 52,82 pontos vs. não assistiram aulas de ECG: 44,58 pontos, $P = 0,281$).

Equitativamente, o desempenho dos estudantes que participam/participaram da liga acadêmica de cardiologia (média: 61,82 pontos) não foi superior àquele dos alunos que não participam/participaram (média: 49,29 pontos, $P = 0,118$). Também não foi encontrada diferença significativa entre as médias dos estudantes que pretendem se especializar em alguma das áreas em que a interpretação do eletrocardiograma é considerada uma habilidade vital (G_1 – grupo de especialidades 1) – cardiologia, cirurgia cardiovascular, anestesiologia, clínica médica, medicina de emergência, medicina intensiva e medicina da família e comunidade - em comparação àqueles que no momento da pesquisa não objetivam se especializar nessas áreas (G_2 – grupo de especialidades 2) (G_1 : 61,82 pontos; G_2 : 49,29 pontos, $P = 0,394$).

Por outro lado, o grau de confiança que os acadêmicos declaram possuir tem relação estatisticamente significativa com seus desempenhos. Os estudantes que alegaram estar “confiantes” obtiveram média de 72,14 pontos, resultado significativamente superior àqueles que alegaram ser “pouco confiantes”, média: 54,30 pontos ($P = 0,0038$) e aos que relataram “não ter confiança”, média: 35,29 pontos ($P < 0,0001$). De forma semelhante, os indivíduos que declararam ter estudado de forma individualizada, média: 52,82 pontos, também apresentaram desempenho estatisticamente superior àqueles que não o fizeram, média 33,00 pontos ($P = 0,021$), conforme Figura 1.

Figura 1: desempenho médio dos acadêmicos segundo às características populacionais. P – Valor de P, segundo *Student T Test* bicaudado.*- Estatisticamente significativo no *Student T Test* bicaudado.**- Dado “Sim” obtido através da média dos resultados dos acadêmicos que declararam ser confiantes e daqueles que declararam ser pouco confiantes. Fonte: autores.

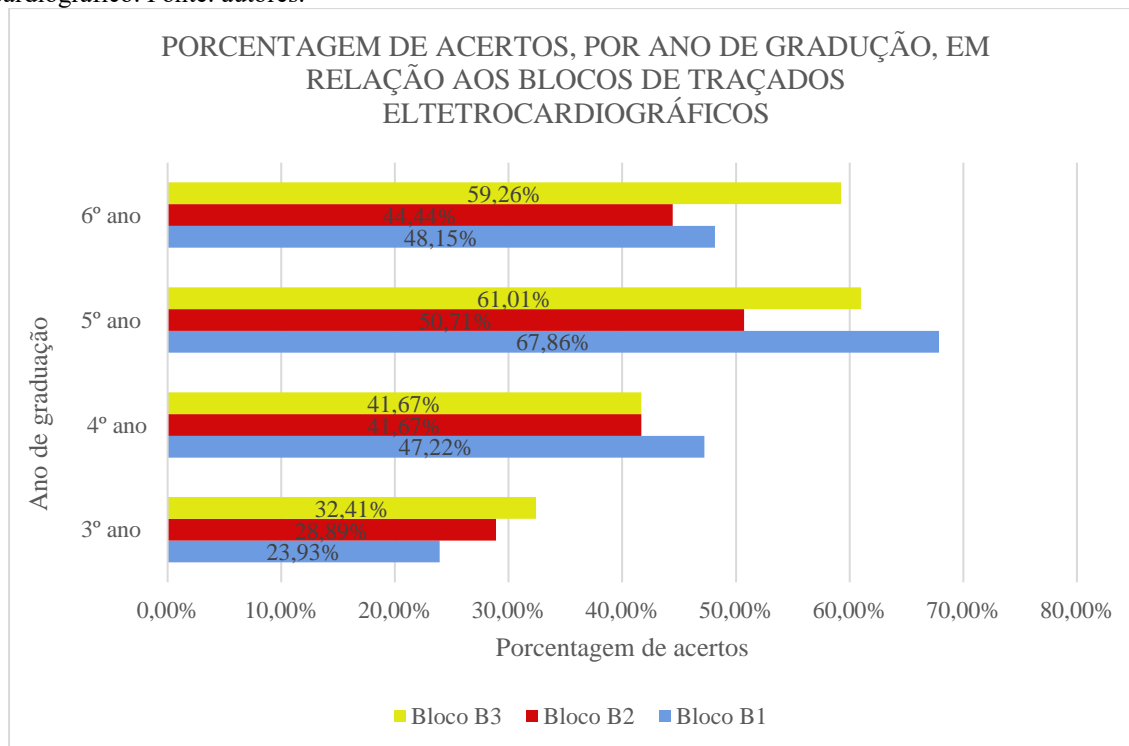


3.3 COMPETÊNCIA NA INTERPRETAÇÃO DOS TRAÇADOS

A figura 2 ilustra o desempenho dos participantes da pesquisa, ano-a-ano, em relação a cada um dos três blocos de traçados eletrocardiográficos utilizados no estudo. Em nosso estudo, em média, 53,73% dos participantes foram capazes de determinar as características básicas de um traçado eletrocardiográfico (B1). Já a média de acertos referente aos traçados que representavam ameaças à vida dos pacientes (B2) foi de 45,07%. No grupo de traçados que representam patologias comuns no cenário de urgência e emergência (B3) a média de desempenho foi 54,35%. Todavia, não foram observadas diferenças estatisticamente significativas no desempenho dos acadêmicos para interpretar os traçados dos três blocos (B2 vs. B1, P = 0,138; B2 vs. B3, P = 0,0996).

Dentre os recursos de ensino e aprendizagem de eletrocardiograma, os mais utilizados pelos participantes, foram: o estudo por meio de seminários (46 votos), práticas nos estágios (24 votos), aulas com especialistas (10 votos) e software online (7 votos).

Figura 2: desempenho proporcional dos participantes do estudo, por ano de graduação, em relação a cada bloco de traçado eletrocardiográfico. Fonte: autores.



4 DISCUSSÃO

De acordo com uma metanálise conduzida nos Estados Unidos, por Cook, Oh e Pusic no ano de 2020³, a proficiência média dos acadêmicos de medicina norte-americanos para interpretar o eletrocardiograma é de 42%. Enquanto o estudo conduzido Kopec *et al*⁷, avaliando o desempenho dos estudantes de medicina de todas as escolas médicas da Polônia, evidenciou uma média de desempenho de 66%. A análise de nossos dados mostra que o desempenho médio dos participantes para interpretar o eletrocardiograma foi de 51,49 pontos. Média superior à relatada pelo estudo norte americano³, porém inferior àquela apresentada pelo estudo polonês⁷.

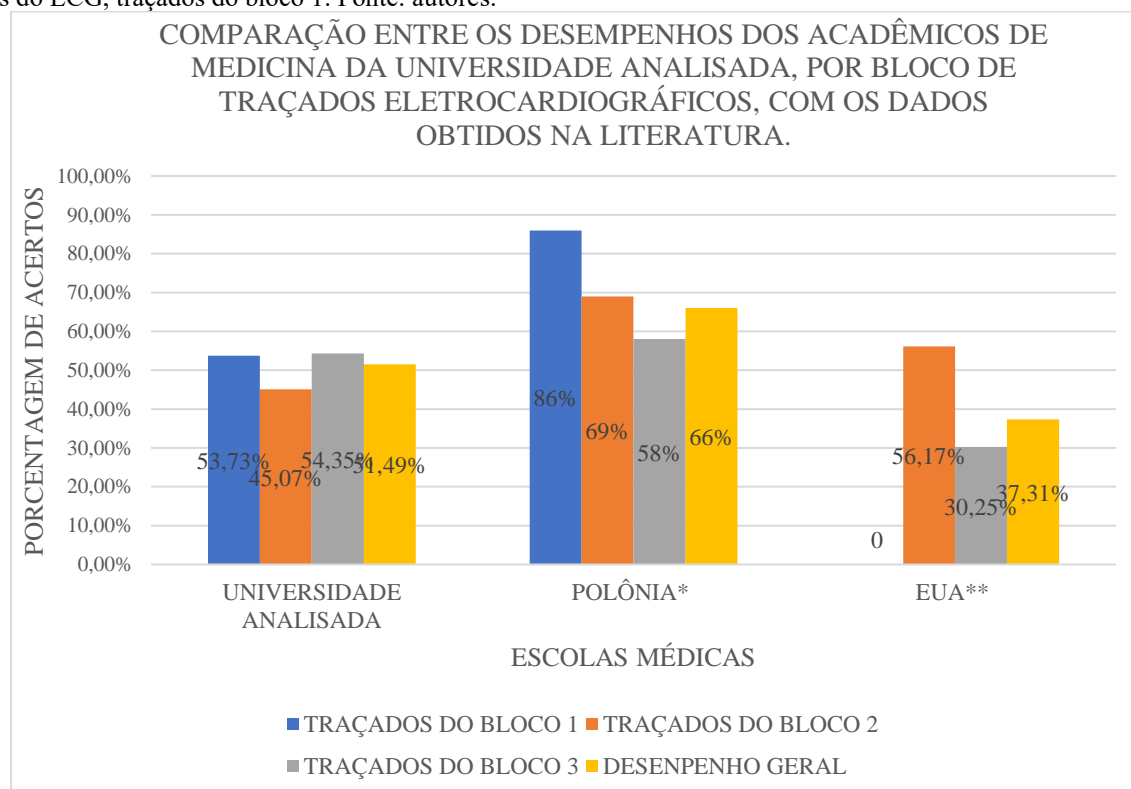
Em nosso estudo, 53,73% dos participantes foram capazes de reconhecer adequadamente características eletrocardiográficas básicas, traçados que compunham o bloco B1. Média abaixo da obtida pelos estudantes poloneses (86%)⁷ na análise dessas mesmas características, e indisponível no estudo norte americano.

Quando voltamos nossa atenção aos traçados do bloco B2, que representavam patologias que ameaçam diretamente a vida dos pacientes, ou seja, emergências médicas, podemos observar que, em média, 45,07% dos participantes foram capazes de reconhecer, adequadamente, esses traçados. Em seu estudo comparando o desempenho dos acadêmicos de medicina da Escola de Medicina da Universidade George Washington com o desempenho dos residentes, Jablonover *et al*.¹³ evidenciaram

uma média geral de acertos de 56,17% entre os seis traçados que consideravam, em seu estudo, como críticos¹³. Esses dados indicam que, apesar de existirem diferenças pontuais em alguns traçados, quando comparamos as médias gerais de acertos, o desempenho dos estudantes medicina que participaram de nosso estudo, não se distancia muito daquele observado entre os estudantes da Universidade George Washington. Contudo, uma maior diferença pode ser observada em relação aos resultados encontrados no estudo de Kopec *et al.*⁷, onde os estudantes poloneses obtiveram média de 69% de acertos.

Já o desempenho nos 12 traçados que representavam cenários comuns de serem encontrados em ambientes de urgência e emergência, bloco B3, o desempenho médio dos estudantes ficou em 54,35%. Nesse grupo de traçados o desempenho médio dos estudantes poloneses⁷ foi 58%, bem próximo do valor que observamos em nosso estudo. Já quando comparamos com o desempenho dos estudantes na Universidade George Washington (30,25%)¹³, podemos destacar um melhor desempenho dos participantes da nossa pesquisa (54,33%). A figura 3 resume as comparações entre nossos resultados e das escolas polonesas e norte-americana.

Figura 3: comparação entre o desempenho dos acadêmicos de medicina para interpretar o eletrocardiograma, a partir dos blocos de traçados, com os dados da literatura. * - Dados extraídos do estudo conduzido por Kopec *et al*⁷ em todas as escolas médicas da Polônia. ** - Dados extraídos do estudo conduzido por Jablonover *et al*¹³, na Universidade George Washington. 0 – O estudo de Jablonover *et al*¹³ não avaliou a desempenho dos acadêmicos em reconhecer as características básicas do ECG, traçados do bloco 1. Fonte: autores.



Entre os acadêmicos de medicina que participaram da nossa pesquisa, o desempenho para interpretar o ECG foi crescente à medida que os estudantes progrediram na graduação, atingindo o ápice durante o 5º ano do curso, figura 5, diferentemente de outros grupos analisados no Brasil¹⁹. Esses dados sugerem que entre os acadêmicos participantes do estudo, o ensino de eletrocardiografia tem sido efetivo, uma vez que esses acadêmicos não só melhoraram seus desempenhos progressivamente ao longo da graduação, como retiveram aquilo que aprenderam por períodos maiores que 6 a 12 meses, parâmetro amplamente consolidado na educação médica²¹. O desempenho significativamente superior dos acadêmicos do 5º ano, em parte se explica pelo fato de ser durante o primeiro ano de internato que esses alunos passam a ter maior contato com os estágios práticos de cardiologia, medicina intensiva e medicina de emergência e, portanto, são mais expostos a traçados eletrocardiográficos, o que tende a favorecer o desempenho dos estudantes^{4,13}.

O grau de confiança autorrelatado, assim como o fato de terem realizado estudos de forma individualizada, são fatores que se correlacionaram com uma melhora significativa do desempenho entre os participantes da pesquisa, o que também pode ser verificado em diversos outros artigos da literatura especializada^{3,7,13,21}.

Em seu estudo Jablonover *et al.*¹³ avaliaram a correlação entre a escolha futura de especialização dos estudantes da Universidade George Washington com um possível incremento do desempenho dos participantes. Todavia, o estudo não demonstrou diferença significativa entre os participantes que pretendiam se especializar em áreas onde essa habilidade é frequentemente solicitada e aqueles que pretendiam se especializar em outras áreas ($P = 0.24$)¹³. De forma semelhante, em nosso estudo, a escolha da especialização em áreas cuja interpretação do ECG é uma habilidade vital^{7,17}, não se refletiu em melhora significativa de desempenho (53,80 pontos vs. 49,88 pontos; $P = 0,394$). Isso sugere que a competência para interpretar corretamente o ECG é percebida por estudantes de medicina como uma competência essencial a todo médico.

As modalidades de ensino utilizadas pelos estudantes que responderam ao questionário são similares aos recursos de aprendizagem encontrados em muitos outros artigos^{21,24,26,27,28}. Com base na literatura especializada, a única coisa que se pode afirmar sobre as metodologias de ensino de eletrocardiografia é que nenhum método de ensino foi capaz de se comprovar como mais eficiente que o outro²⁵. De modo que, a individualização dos métodos de aprendizagem tem se mostrado o fator preponderante na aquisição de competências, uma vez que os estilos de aprendizagem variam amplamente entre os estudantes de medicina e direcionam a escolha e uso dos recursos de aprendizagem disponíveis²⁶.

5 CONCLUSÃO

A análise dos dados nos permite concluir que embora existam pontos importantes a serem considerados para melhoria contínua no desempenho para interpretação do eletrocardiograma, os resultados obtidos se aproximam muito daqueles apresentados pela literatura nacional e internacional, posicionando satisfatoriamente bem os participantes da pesquisa. De um modo geral, nossa amostra de estudantes apresentou um desempenho similar, com certas nuances, ao de outros estudantes americanos e europeus para reconhecer as características básicas do ECG, os traçados que representavam cenários de emergência, assim como das patologias que são mais comuns nos ambientes de urgência e emergência.

Nossos resultados apontam que, para a amostra analisada, o principal fator que se correlacionou a um maior desempenho para interpretar o eletrocardiograma foi o estudo individualizado dos acadêmicos, que se reflete numa melhor exploração dos recursos formativos como professores, seminários, livros texto, práticas nos ambulatórios e participação em grupos de estudo, que por conseguinte, resultam em um maior nível de confiança para interpretar o eletrocardiograma e no melhor desempenho desses indivíduos. O que, em contrapartida, não se mostrou verdade para o fato de terem assistido ou não a aulas sobre o ECG durante a graduação ou fato de terem participado ou não da liga acadêmica de cardiologia. De acordo com as respostas ao questionário, a principal metodologia de ensino-aprendizagem de eletrocardiografia utilizada pelos participantes foi a realização de seminários e o estudo individual.

Como pontos favoráveis pudemos evidenciar aspectos a serem melhorados no percurso formativo dos participantes da pesquisa no que tange ao ensino e aprendizagem da eletrocardiografia. Além disso, o desenho metodológico e os instrumentos de pesquisa são replicáveis e podem ser um meio de acompanhar longitudinalmente o desempenho dos estudantes para esta competência médica, orientando estratégias formativas para o projeto do curso.

Como fatores limitantes ao nosso estudo, quanto ao objetivo geral inicial, destaca-se o fato de a participação dos acadêmicos ter se dado de forma voluntária por apenas uma das instituições de ensino médico no Estado, o que acabou por limitar a possível variedade de algumas variáveis examinadas na pesquisa, como os métodos predominantes no percurso formativo, bem como o tamanho da amostra. Ademais, apesar de os alunos não terem sido supervisionados enquanto respondiam ao questionário, os traços de ECG escolhidos são autênticos (casos clínicos reais) e não constam de livros didáticos ou compêndios médicos, além de que, não foram identificados vieses quando analisamos os dados obtidos comparativamente a outros estudos internacionais.

REFERÊNCIAS

ESLAVA, Dayana; DHILLON, Sandeep; BERGER, Jeffrey; HOMEL, Peter; BERGMANN, Steven. Interpretation of electrocardiograms by first-year residents: the need for change. *Journal Of Electrocardiology*, [S.L.], v. 42, n. 6, p. 693-697, nov. 2009. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jelectrocard.2009.07.020>.

PASTORE, Ca et al. III Diretriz da Sociedade Brasileira de Cardiologia Sobre Análise e Emissão de Laudos Eletrocardiográficos. 3. ed. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Cardiologia, 2016. 38 p.

COOK, David A.; OH, So-Young; PUSIC, Martin V. Accuracy of Physicians' Electrocardiogram Interpretations. *Jama Internal Medicine*, [S.L.], v. 180, n. 11, p. 1461, 1 nov. 2020. American Medical Association (AMA). <http://dx.doi.org/10.1001/jamainternmed.2020.3989>.

VILJOEN, Charle André; MILLAR, Rob Scott; MANNING, Kathryn; HOVELMANN, Julian; BURCH, Vanessa Celeste. Clinically contextualised ECG interpretation: the impact of prior clinical exposure and case vignettes on ecg diagnostic accuracy. *Bmc Medical Education*, [S.L.], v. 21, n. 1, p. 1-13, 3 ago. 2021. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1186/s12909-021-02854-x>.

BERGER, Jeffrey S.; EISEN, Lewis; NOZAD, Valerie; D'ANGELO, John; CALDERON, Yvette; BROWN, David L.; SCHWEITZER, Paul. Competency in electrocardiogram interpretation among internal medicine and emergency medicine residents. *The American Journal Of Medicine*, [S.L.], v. 118, n. 8, p. 873-880, ago. 2005. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.amjmed.2004.12.004>.

WHITE, T.; WOODMANSEY, P.; FERGUSON, D. G.; CHANNER, K. S.. Improving the interpretation of electrocardiographs in an accident and emergency department. *Postgraduate Medical Journal*, [S.L.], v. 71, n. 833, p. 132-135, 1 mar. 1995. BMJ. <http://dx.doi.org/10.1136/pgmj.71.833.132>.

KOPEĆ, Grzegorz; MAGOŃ, Wojciech; HOŁDA, Mateusz; PODOLEC, Piotr. Competency in ECG Interpretation Among Medical Students. *Medical Science Monitor*, [S.L.], v. 21, p. 3386-3394, 6 nov. 2015. International Scientific Information, Inc.. <http://dx.doi.org/10.12659/msm.895129>.

VELASCO, Irineu Tadeu et al. *Medicina de emergência: abordagem prática*. 15. ed. São Paulo: Manole, 2021. 1735 p.

BARTHELEMY, Francois X.; SEGARD, Julien; FRADIN, Philippe; HOURDIN, Nicolas; BATARD, Eric; POTTIER, Pierre; POTEL, Gilles; MONTASSIER, Emmanuel. ECG interpretation in Emergency Department residents. *European Journal Of Emergency Medicine*, [S.L.], v. 24, n. 2, p. 149-156, abr. 2017. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1097/mej.0000000000000312>.

PIEGAS, LS et al. V Diretriz da Sociedade Brasileira de Cardiologia Sobre Tratamento do Infarto Agudo do Miocárdio com Supradesnível do Segmento ST. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, Rio de Janeiro, v. 2, n. 105, p. 1-121, ago. 2015.

NICOLAU, José Carlos; FEITOSA, Gilson Soares; PETRIZ, João Luiz; FURTADO, Remo Holanda de Mendonça; PRÉCOMA, Dalton Bertolim; LEMKE, Walmor; LOPES, Renato Delascio; TIMERMAN, Ari; MARIN, José A.; BEZERRA, Luiz. Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia sobre Angina Instável e Infarto Agudo do Miocárdio sem Supradesnível do Segmento ST – 2021. Arquivos Brasileiros de Cardiologia, [S.L.], v. 117, n. 1, p. 181-264, jul. 2021. Sociedade Brasileira de Cardiologia. <http://dx.doi.org/10.36660/abc.20210180>.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Mortality and global health estimates. 2021. Disponível em: <https://www.who.int/data/gho/data/themes/mortality-and-global-health-estimates/ghe-leading-causes-of-death>. Acesso em: 14 mar. 2022.

JABLONOVER, Robert S.; LUNDBERG, Erin; ZHANG, Yilong; STAGNARO-GREEN, Alex. Competency in Electrocardiogram Interpretation Among Graduating Medical Students. Teaching And Learning In Medicine, [S.L.], v. 26, n. 3, p. 279-284, 3 jul. 2014. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/10401334.2014.918882>.

MASOUDI, Frederick A.; MAGID, David J.; VINSON, David R.; TRICOMI, Albert J.; LYONS, Ella E.; CROUNSE, Laurie; HO, P. Michael; PETERSON, Pamela N.; RUMSFELD, John S.. Implications of the Failure to Identify High-Risk Electrocardiogram Findings for the Quality of Care of Patients With Acute Myocardial Infarction. Circulation, [S.L.], v. 114, n. 15, p. 1565-1571, 10 out. 2006. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1161/circulationaha.106.623652>.

MELE, Paul F.. The ECG Dilemma: guidelines on improving interpretation. Journal Of Healthcare Risk Management, [S.L.], v. 28, n. 2, p. 27-31, dez. 2008. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1002/jhrm.5600280205>.

FENT, Graham; GOSAI, Jivendra; PURVA, Makani. Teaching the interpretation of electrocardiograms: which method is best?. Journal Of Electrocardiology, [S.L.], v. 48, n. 2, p. 190-193, mar. 2015. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jelectrocard.2014.12.014>.

NILSSON, Mikael; BOLINDER, Gunilla; HELD, Claes; JOHANSSON, Bo-Lennart; FORS, Uno; ÖSTERGREN, Jan. Evaluation of a web-based ECG-interpretation programme for undergraduate medical students. BMC Medical Education, [S.L.], v. 8, n. 1, p. 1-7, 23 abr. 2008. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1186/1472-6920-8-25>.

SALAERMO, Stephen M.; ALGUIRE, Patrick C.; WAXMAN, Herbert S.. Training and Competency Evaluation for Interpretation of 12-Lead Electrocardiograms: recommendations from the American college of physicians. Annals Of Internal Medicine: American College of Physicians, [S.I.], v. 138, n. 9, p. 747-750, 6 maio 2003.

SILVA, Gilvaldo dos Santos; MORAES, Evely Christinne da Silva; MAGNO, Ismaelino Mauro Nunes; NEVES, Dilma de Oliveira; SOUZA, Felipe Rafael Pacheco de; MELO, Gabriel Nobrega de. Uma avaliação dos conhecimentos básicos sobre eletrocardiografia de discentes do curso de medicina. Pará Research Medical Journal, [S.L.], v. 4, n. 26, p. 1-8, 2020. Editora Cubo. <http://dx.doi.org/10.4322/prmj.2019.026>.

AIMOLI, Ugo Stocco; MIRANDA, Carlos Henrique. Competência Clínica no Manejo do Infarto Agudo do Miocárdio com Supradesnível do Segmento ST por Médico Recém-Formado Candidato à Residência Médica. Arquivos Brasileiros de Cardiologia, Ribeirão Preto, v. 1, n. 114, p. 35-44, fev. 2020. Sociedade Brasileira de Cardiologia. <http://dx.doi.org/10.36660/abc.20180309>.

BREEN, C.J.; KELLY, G.P.; KERNOHAN, W.G.. ECG interpretation skill acquisition: a review of learning, teaching and assessment. Journal Of Electrocardiology, [S.L.], v. 1, n. 1, p. 1-4, abr. 2019. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jelectrocard.2019.03.010>.

SALAERMO, Stephen M.; ALGUIRE, Patrick C.; WAXMAN, Herbert S. Competency in Interpretation of 12-Lead Electrocardiograms: a summary and appraisal of published evidence. Annals Of Internal Medicine: American College of Physicians, [s. l], v. 138, n. 9, p. 751-760, 6 maio 2003.

PATOCKA, Catherine; TURNER, Joel; WISEMAN, Jeffrey. What adult electrocardiogram (ECG) diagnoses and/or findings do residents in emergency medicine need to know? Cjem, [S.L.], v. 17, n. 6, p. 601-608, 10 mar. 2015. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1017/cem.2014.58>.

A MAHLER, Simon; WOLCOTT, Christopher J; SWOBODA, Thomas K; WANG, Hao; ARNOLD, Thomas C. Techniques for teaching electrocardiogram interpretation: self-directed learning is less effective than a workshop or lecture. Medical Education, [S.L.], v. 45, n. 4, p. 347-353, 15 mar. 2011. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2923.2010.03891.x>.

SCHLÄPFER, Jürg; WELLENS, Hein J.. Computer-Interpreted Electrocardiograms. Journal Of The American College Of Cardiology, [S.L.], v. 70, n. 9, p. 1183-1192, ago. 2017. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jacc.2017.07.723>.

RUBINSTEIN, Jack; DHOBLE, Abhijeet; FERENCHICK, Gary. Puzzle based teaching versus traditional instruction in electrocardiogram interpretation for medical students – a pilot study. BMC Medical Education, [S.L.], v. 9, n. 1, p. 1-7, 13 jan. 2009. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1186/1472-6920-9-4>.

THACH, Terence Huy; BLISSETT, Sarah; SIBBALD, Matthew. Worked examples for teaching electrocardiogram interpretation: salient or discriminatory features?. Medical Education, [S.L.], v. 54, n. 8, p. 720-726, 23 mar. 2020. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/medu.14066>.

HATALA, Rose M.; BROOKS, Lee R.; NORMAN, Geoffrey R.. Practice Makes Perfect:: the critical role of mixed practice in the acquisition of ecg interpretation skills. Advances In Health Sciences Education, Netherlands, v. 1, n. 1, p. 17-26, ago. 2003.

BERGER, Jeffrey S.; EISEN, Lewis; NOZAD, Valerie; D'ANGELO, John; CALDERON, Yvette; BROWN, David L.; SCHWEITZER, Paul. Competency in electrocardiogram interpretation among internal medicine and emergency medicine residents. The American Journal Of Medicine, [S.L.], v. 118, n. 8, p. 873-880, ago. 2005. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.amjmed.2004.12.004>.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Cadastro Nacional de Cursos e Instituições de educação Superior: cadastro e-mec. Cadastro e-MEC. 2022. Disponível em: <https://emec.mec.gov.br/>. Acesso em: 19 maio 2022.

HATALA, Rose M.; NORMAN, Geoffrey R.; BROOKS, Lee R.. Impact of Clinical Scenario on Accuracy of Electrocardiogram Interpretation. *Journal Of Internal Medicine*, S.I, v. 14, n. 1, p. 126-129, nov. 1999.

VILJOEN, Charle André; MILLAR, Rob Scott; MANNING, Kathryn; HOEVELMANN, Julian; BURCH, Vanessa Celeste. Clinically contextualised ECG interpretation: the impact of prior clinical exposure and case vignettes on ecg diagnostic accuracy. *Bmc Medical Education*, [S.L.], v. 21, n. 1, p. 1-13, 3 ago. 2021. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1186/s12909-021-02854-x>.

SANTOS, Eduardo Cavalcanti Lapa; FIGUINHA, Fernando Côrtes Remisio; MASTROCOLA, Fábio. *Manual de Eletrocardiografia: Cardiopapers*. Rio de Janeiro: Atheneu, 2017. 420 p.

MITCHELL, L. Brent. Ventricular Fibrillation. 2021. Disponível em: <https://www.msmanuals.com/pt-br/profissional/doen%C3%A7as-cardiovasculares/arritmias-card%C3%ADacas-espec%C3%ADficas/fibrila%C3%A7%C3%A3o-ventricular-fv>. Acesso em: 22 maio 2023.

DIOGO, Mayara Athanázio; FERREIRA , Diego; BATISTA , Andréia Jayme; BRAGA , Francisco Carneiro. As Tecnologias Digitais De Comunicação E Informação: Uma Discussão Considerando As Diretrizes Nacionais Curriculares Do Curso De Medicina. *ARACÊ* , [S. l.], v. 6, n. 3, p. 10066–10074, 2024. DOI: 10.56238/arev6n3-341. Disponível em: <https://periodicos.newsciencepubl.com/arace/article/view/1725>.

SANTOS, Lara Saad Valadares; DE AZEVEDO , Marcella Carmo; DE ALMEIDA , Lucas Henrique; TURCI , Maria Aparecida; TOLEDO JR. , Antonio. Desafios E Oportunidades Na Avaliação On-Line De Habilidades Clínicas: Uma Revisão Sistemática Da Literatura. *ARACÊ* , [S. l.], v. 7, n. 2, p. 9512–9528, 2025. DOI: 10.56238/arev7n2-284. Disponível em: <https://periodicos.newsciencepubl.com/arace/article/view/3546>.