



UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR
Ciências da Saúde

**Formação em noções básicas de interpretação de
ECG: análise comparativa dos métodos
e-learning e tradicional na
aprendizagem e desempenho dos estudantes de
medicina**

David Silva Gomes

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em

Medicina

(Ciclo de Estudos Integrado)

Orientador: Professor Doutor Miguel Castelo-Branco Craveiro Sousa

Coorientador: Doutor Pedro Filipe Roque Martins Lito

Covilhã, maio de 2019

Agradecimentos

Ao Professor Doutor Miguel Castelo-Branco, como orientador e pela disponibilidade durante a realização desta dissertação.

Ao Doutor Pedro Lito, como co-orientador, por toda a dedicação, ajuda e revisão durante a realização desta dissertação.

Ao Doutor Jason Waechter, pela disponibilidade em permitir o uso da plataforma *TeachingMedicine.com* e em fornecer os dados que nela constavam.

A todos os que fizeram parte do meu percurso académico e pessoal.

Resumo

O ECG (eletrocardiograma) de 12 derivações possui ampla utilidade, sendo usado tanto para rastreamento como diagnóstico de doenças cardíacas. Vários estudos demonstram que a capacidade de interpretação de ECG entre estudantes de medicina e jovens médicos é insuficiente, não estando ainda definido qual o melhor método de aprendizagem. Pretende-se com este estudo avaliar a margem de progressão dos conhecimentos dos estudantes, em interpretação de ECG, entre o início e o final da formação e avaliar a repercussão que os métodos de ensino (*e-learning* e tradicional) têm no seu desempenho e satisfação.

A amostra (n=134) consistiu em alunos do 2º ano de medicina que escolheram voluntariamente o método de ensino, integrando-se assim em 4 grupos: A (*e-learning*), B (tradicional), C (ambos os métodos) e D (nenhum método). Foi realizado um pré-teste no início e um pós-teste no final da formação, ambos iguais e com 11 casos. Foi ainda aplicado um questionário demográfico e de satisfação. Para análise estatística o nível α foi 0.05.

A classificação média do pré-teste foi 35.55%. A progressão média entre o pré-teste e o pós-teste foi 57.35%, sendo esta estatisticamente significativa ($p < 0.001$). Parece haver diferenças estatisticamente significativas quanto às classificações médias obtidas no Pós-Teste, sendo estas maiores nos grupos A, B e C quando comparadas com o grupo D ($p = 0.005$, $p = 0.02$, $p = 0.001$ respectivamente). A progressão média entre o pré-teste e o pós-teste não foi afetada pelo método de ensino ($p = 0.156$). Quanto à satisfação com a formação, avaliada numa escala de 1 a 5, alunos com satisfação de 4 e 5 obtiveram classificações no pós-teste significativamente maiores que os que reportaram uma satisfação de 3 ($p < 0.001$ em ambos), assim como maiores progressões médias ($p < 0.001$, $p = 0.046$ respectivamente). A satisfação com o método *e-learning* (Média=4.59, Desvio-Padrão=0.561) foi significativamente maior que a satisfação com o método tradicional (Média=3.69, Desvio-Padrão=0.872) ($p < 0.001$).

Não foram encontradas diferenças significativas no desempenho dos estudantes entre os métodos *e-learning*, tradicional e misto (*blended learning*), no entanto todos estes foram melhores quando comparados com o não uso de método de ensino. A satisfação afetou significativamente o desempenho dos alunos, sendo que maiores níveis de satisfação resultaram em melhores classificações. Considerando que o método *e-learning* obteve níveis de satisfação significativamente superiores ao método tradicional, possivelmente a sua inclusão em formações de interpretação de ECG se associe a maiores níveis de satisfação e, consequentemente, a melhor desempenho dos alunos, melhorando a eficácia de tais formações.

Palavras-chave

eletrocardiograma, *e-learning*, estudantes de medicina, desempenho, satisfação

Abstract

The 12-lead ECG (electrocardiogram) has a wide usefulness, being used both for screening and diagnosis of heart diseases. Several studies have shown that the ability to interpret ECG among medical students and young medical doctors is insufficient. The best learning method is not yet defined. This study intends to evaluate the progression of the students' knowledge in ECG interpretation during the training and to assess the repercussion that the learning methods (e-learning and traditional) have in their performance and satisfaction.

The sample (n=134) consisted of 2nd year medicine students who voluntarily chose their learning method, thus integrating into 4 groups: A (e-learning), B (traditional), C (both methods) and D (no method). A pre-test was performed at the beginning and a post-test at the end of the training, both equal and with 11 cases. A demographic and satisfaction survey was also applied. For statistical analysis, the α level was 0.05.

The mean pre-test score was 35.55%. The mean progression between pre-test and post-test was 57.35%, and it was statistically significant ($p < 0.001$). There seems to be statistically significant differences in the mean post-test scores, being these higher in groups A, B and C when compared with group D ($p = 0.005$, $p = 0.02$, $p = 0.001$ respectively). The mean progression between the pre-test and the post-test was not affected by the learning method ($p = 0.156$). Regarding the satisfaction with the training, assessed on a scale of 1 to 5, students with a satisfaction of 4 and 5 obtained significantly higher post-test scores than those who reported a satisfaction of 3 ($p < 0.001$ in both), as well as higher average pre-test to post-test progressions ($p < 0.001$, $p = 0.046$ respectively). Satisfaction with e-learning (mean=4.59, standard deviation=0.561) was significantly higher than the satisfaction with the traditional method (mean=3.69, standard deviation=0.872) ($p < 0.001$).

No significant differences were found in the students' performance between the e-learning, traditional and mixed (blended learning) methods, however all of these were better when compared to the non-use of learning method. Satisfaction significantly affected the students' performance, with higher satisfaction levels resulting in better classifications. Considering that the e-learning method obtained significantly higher satisfaction levels than the traditional method, it is possible that its inclusion in ECG interpretation trainings is associated with higher levels of satisfaction and, consequently, with better students' performance, therefore improving the effectiveness of such trainings.

Keywords

electrocardiogram, e-learning, medicine students, performance, satisfaction

Índice

Agradecimentos	ii
Resumo	iii
Palavras-chave.....	iii
Abstract	iv
Keywords	iv
Lista de Acrónimos	vi
Introdução	1
Contexto e definição do problema.....	1
Objectivos gerais e objectivos específicos	2
Metodologia	3
Descrição da formação.....	3
Obtenção da amostra	6
Tratamento estatístico dos dados	6
Resultados	7
Discussão.....	21
Conclusões Finais	25
Bibliografia	26
Anexos.....	29

Lista de Acrónimos

AIPD - Avaliação de Impacto sobre a Proteção de Dados

ECG - Eletrocardiograma

FCS-UBI - Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade da Beira Interior

IDc - Índice de Discriminação

IDf - Índice de Dificuldade

LaC2 - Laboratório de Competências 2

M - Número de repostas corretas do "Melhor grupo"

NT - número total de alunos considerado

P - Número de repostas corretas do "Pior grupo"

Q - Questão

Introdução

Contexto e definição do problema

O ECG (eletrocardiograma) consiste no registo, em forma de ondas, da atividade elétrica do coração. É uma ferramenta de enorme utilidade na prática clínica médica, de baixo custo e rápida execução, sendo um dos exames complementares de diagnóstico mais frequentemente utilizados nas várias especialidades médicas (1). O ECG de 12 derivações possui uma ampla utilidade, sendo usado tanto para rastreio como diagnóstico de doenças cardíacas, incluindo patologias ameaçadoras da vida (2). É também considerado o *gold standard* para o diagnóstico de arritmias e distúrbios da condução elétrica (1). Assim, torna-se evidente que é necessária uma correta e, muitas vezes, rápida interpretação do ECG por parte do médico de forma a tomar as decisões terapêuticas mais adequadas ao paciente em causa. A incorreta interpretação pode levar a decisões clínicas erradas culminando em *outcomes* adversos (3,4). Desta forma, conclui-se que todos os médicos que realizem avaliações clínicas baseadas em ECG devem dominar esta competência essencial (5) devendo possuir um conhecimento base adequado da fisiopatologia das anormalidades eletrocardiográficas (6). O médico deve ainda ser capaz de reconhecer potenciais diagnósticos clínicos com base no ECG (1).

A obtenção das capacidades e conhecimentos necessários à correta interpretação do ECG é crucial e deve começar desde logo durante a faculdade. A interpretação básica de ECG faz na atualidade parte do currículo médico dos estudantes de medicina. No entanto, vários estudos demonstram que a capacidade de interpretação de ECG entre estudantes de medicina e jovens médicos é insuficiente, sendo o treino de competências percebido por eles como inadequado (7-9). Mesmo entre médicos especialistas também se demonstra a existência de erros de interpretação, especialmente em médicos não cardiologistas e se uma história clínica não estiver associada ao traçado de ECG (10). É, portanto, necessário melhorar a qualidade do ensino de interpretação de ECG de modo a formar estudantes, jovens médicos e médicos especialistas mais capazes numa área da medicina tão fundamental.

Podemos falar do *e-learning* como sendo uma ferramenta que usa dispositivos eletrónicos baseados na internet, “permitindo uma grande variedade de soluções com a finalidade de melhorarem o conhecimento e desempenho” de quem dele usufrui (11). O seu fácil acesso e vasta disponibilidade traz vários benefícios, tanto para os estudantes como para os formadores. Além de uma maior variedade e maior quantidade de informação acessível (12), possibilita um controlo mais refinado sobre os conteúdos fornecidos, o ritmo de aprendizagem dos utilizadores e as suas preferências de utilização. Tudo isto permite adaptar as ferramentas de *e-learning* ao melhor interesse formativo e pedagógico dos seus utilizadores. A flexibilidade e interatividade permitidas pelo *e-learning*, aliadas ao seu alto potencial para a partilha de recursos e, tendo em conta os seus custos, faz com que este método de aprendizagem esteja a assumir progressivamente uma forte posição nos currículos médicos (13). Mas apesar do *e-learning* suscitar cada vez mais interesse em termos pedagógicos, não está ainda definido se

este será mais eficiente que o método tradicional, o que aliado à falta de conhecimento sobre o que constitui um *e-learning* de boa qualidade pode afetar negativamente a sua utilidade (13). Por fim, o *e-learning* poderá ser considerado em 2 vertentes. Em aprendizagem completa exclusiva ou em aprendizagem mista, como complemento a um método tradicional (também conhecido por *blended learning*).

Objectivos gerais e objectivos específicos

Pretende-se com este estudo avaliar a margem de progressão dos conhecimentos dos estudantes, em interpretação de ECG, entre o início e o final da Formação de Noções Básicas em Interpretação de ECG (realizada a cargo do LaC2 da FCS-UBI) e, ainda, avaliar a repercussão que os métodos de ensino aplicados nesta formação (método *e-learning* e método tradicional) têm no desempenho e satisfação dos estudantes.

Metodologia

Realizou-se um estudo transversal e analítico que teve em conta os dados obtidos no âmbito das atividades realizadas na Formação de Noções Básicas de Interpretação de ECG, promovido pelo Laboratório de Competências 2 (LaC2) na Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade da Beira Interior (FCS-UBI), Portugal. A amostra correspondia aos alunos de 2º Ano do Mestrado Integrado em Medicina da FCS-UBI. O estudo obteve parecer favorável da Comissão de Ética da Universidade da Beira Interior (código nº CE-UBI-Pj-2018-061:ID842) e análise favorável quanto à Avaliação de Impacto sobre a Proteção de Dados (AIPD).

Descrição da formação

A formação teve por base a utilização de 2 métodos de ensino: *e-learning* e tradicional. O método *e-learning* consistiu no uso de uma plataforma *online* de ensino médico, a *TeachingMedicine.com* (disponível em <https://www.teachingmedicine.com/>). Os módulos a frequentar pelos alunos encontram-se a seguir:

- Aula: Conhecimentos elétricos básicos
- Aula: Análise das ondas
- Aula: Origens da atividade elétrica
- Prática: Ritmos 1
- Aula: Eixo
- Prática: Eixo
- Aula: Critérios diagnósticos de ritmos
- Aula: Tamanho das câmaras cardíacas

O método tradicional consistiu em 2 aulas presenciais. Os conteúdos lecionados nas aulas tentaram ir de encontro aos que constavam na plataforma *online*, de forma a tentar uniformizar a informação transmitida aos alunos por ambos os métodos.

Os alunos podiam optar por utilizar apenas um dos métodos, usar ambos os métodos disponíveis ou ainda não utilizar nenhum deles. Assim, integrou-se os alunos nos seguintes grupos de acordo com o(s) método(s) frequentado(s): Grupo A (Método *e-learning*), Grupo B (Método Tradicional), Grupo C (Ambos os Métodos/*Blended Learning*) e Grupo D (Nenhum Método). O(s) método(s) frequentado(s) pelos alunos foi aferido pelo questionário aplicado, sendo que foi confirmada posteriormente a frequência do(s) mesmo(s) pelos registos da plataforma *online* e pelos registos de presença nas aulas presenciais.

A formação consistiu em 4 momentos:

1) Realização de Pré-Teste - os alunos foram reunidos numa sala onde foi feita a apresentação da formação e do estudo. No fim da apresentação os alunos realizaram o registo na plataforma *TeachingMedicine.com*. Seguidamente, sem o conhecimento prévio dos alunos, foi aplicado o

pré-teste com o objetivo de averiguar os conhecimentos base dos mesmos em interpretação de ECG.

2) Período de Aprendizagem - duração de cerca de 16 semanas;

3) Teste Final de Diagnóstico (Pós-Teste) - os alunos foram reunidos numa sala onde realizaram o pós-teste, o qual ocorreu cerca de 6 semanas após o final do período de aprendizagem e 22 semanas após o início da formação;

4) Preenchimento de questionário (a 27 de fevereiro de 2019) - o questionário está presente em anexo e foi aplicado imediatamente após a realização do pós-teste e ainda sem a emissão de resultados. Antes do preenchimento do questionário foi entregue o consentimento informado a todos os alunos, de modo a poderem ser incluídos no estudo.

Tanto o Pré-teste como o Pós-Teste foram realizados usando a plataforma *TeachingMedicine.com*. Ambos os testes eram de escolha múltipla e foram compostos por 11 casos. O teste foi o mesmo nas duas situações, sem o conhecimento prévio dos alunos. Cada um dos casos continha 10 questões, exceto nos 3 casos existentes de cálculo do eixo cardíaco, que continham apenas 4 questões.

Os 8 casos que continham 10 questões e respetiva codificação na plataforma eram os seguintes:

- 3931 - Fibrilhação Auricular
- 3945 - Bloqueio Auriculoventricular 1º Grau
- 4005 - Ritmo Sinusal Normal
- 4284 - Bradicardia Sinusal
- 4459 - Flutter Auricular
- 4572 - Taquicardia Sinusal
- 4579 - Taquicardia Ventricular
- 7570 - Taquicardia Sinusal

As 10 questões (Q) para estes casos eram:

- Q1 = Frequência Ventricular?
- Q2 = Ritmo Ventricular?
- Q3 = São visíveis ondas P?
- Q4 = Rácio de ondas P para complexos QRS?
- Q5 = As ondas P têm todas a mesma forma?
- Q6 = As ondas P são conduzidas para os ventrículos?
- Q7 = Intervalo PR?
- Q8 = Largura do complexo QRS?
- Q9 = Origem das ondas?
- Q10 = Diagnóstico?

Os restantes 3 casos sobre o cálculo do eixo cardíaco que apenas continham 4 questões e respetiva codificação na plataforma eram os seguintes:

- 5993 - Eixo Cardíaco
- 5999 - Eixo Cardíaco
- 6706 - Eixo Cardíaco

As 4 questões (Q) para estes casos eram:

- Q1 = Derivação I?
- Q2 = Derivação II?
- Q3 = Derivação III?
- Q4 = Qual é o Eixo?

Na figura 1 está o exemplo de um caso de bradicardia sinusal e na figura 2 de um caso de cálculo do eixo cardíaco.

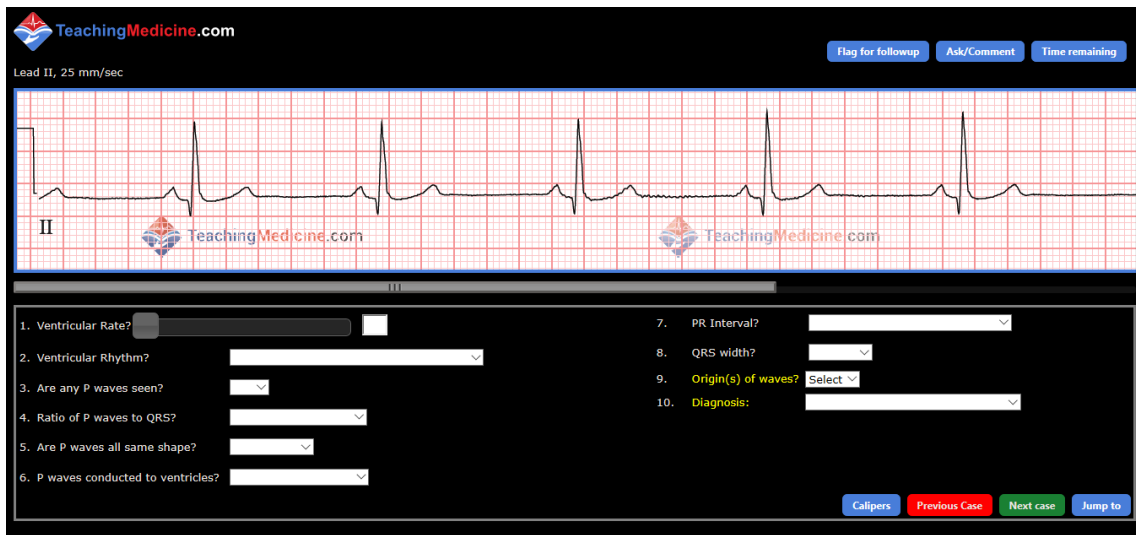


Figura 1 - Exemplo do caso de bradicardia sinusal (4284) integrante em ambos os testes

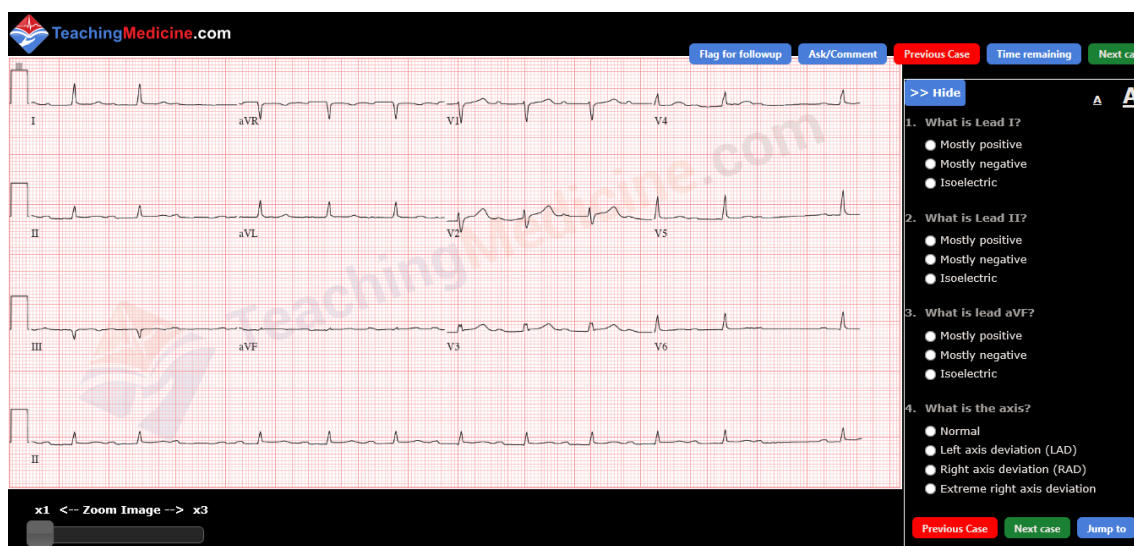


Figura 2 - Exemplo de caso de eixo cardíaco integrante em ambos os testes

Obtenção da amostra

A amostra inicial era de 145 alunos, correspondente ao número de alunos inscritos na plataforma e, portanto, com acesso ao Pré-Teste e Pós-Teste. O pré-teste teve um total de 157 respostas, sendo que 12 eram respostas duplicadas e 3 correspondiam a uma classificação de 0% (o que significa que o teste não foi corretamente finalizado), restando 142 respostas válidas. O pós-teste teve um total de 145 respostas, sendo que 7 correspondiam a uma classificação de 0%, restando 138 respostas válidas. Foram obtidos 138 consentimentos informados. O questionário teve 138 respostas, todas elas válidas. Após cruzamento das respostas válidas do pré-teste, pós-teste, questionário e assinatura do consentimento informado houve coincidência em 134 respostas. Assim, a amostra final foi de 134 alunos (n=134).

Tratamento estatístico dos dados

As variáveis contínuas foram reportadas como média (desvio padrão) e as variáveis categóricas como número e percentagem. As variáveis contínuas foram comparadas usando “uma amostra de Teste-T” (ANOVA) e as variáveis categóricas usando o “teste qui-quadrado”. As comparações intra-grupo foram realizadas usando “amostras pareadas de Teste-T” (ANOVA) e as comparações inter-grupo foram realizadas usando “amostras independentes de Teste-T” (ANOVA) e “análise da variância unidirecional” (ANOVA).

Em todas as análises estatísticas as diferenças foram consideradas estatisticamente significativas para um *p-value* inferior ou igual a 0.05 (nível α de 0.05).

A análise estatística foi feita através do programa *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)*, Versão 25.0 (*IBM SPSS Statistics for Windows, Version 25.0. Armonk, NY: IBM Corp.*).

Resultados

Um total de 134 alunos do 2º ano de medicina participaram no estudo, incluindo 37 homens (27,6%) e 97 mulheres (72,4%) ($X^2=26,866$; $p<0,001$).

15 alunos (11,2%) referiram ter frequentado previamente um curso (enfermagem, cardiopneumologia ou outro) ou formação em que tiveram contacto com ECG ($X^2=80,716$; $p<0,001$). Desses alunos, apenas 6 (40%) terminaram esse curso ou formação ($X^2=0,6$; $p=0,439$). A distribuição dos alunos em grupos, de acordo com o(s) método(s) de ensino frequentado(s) ($X^2=66,060$; $p<0,001$) apresenta-se no gráfico 1.

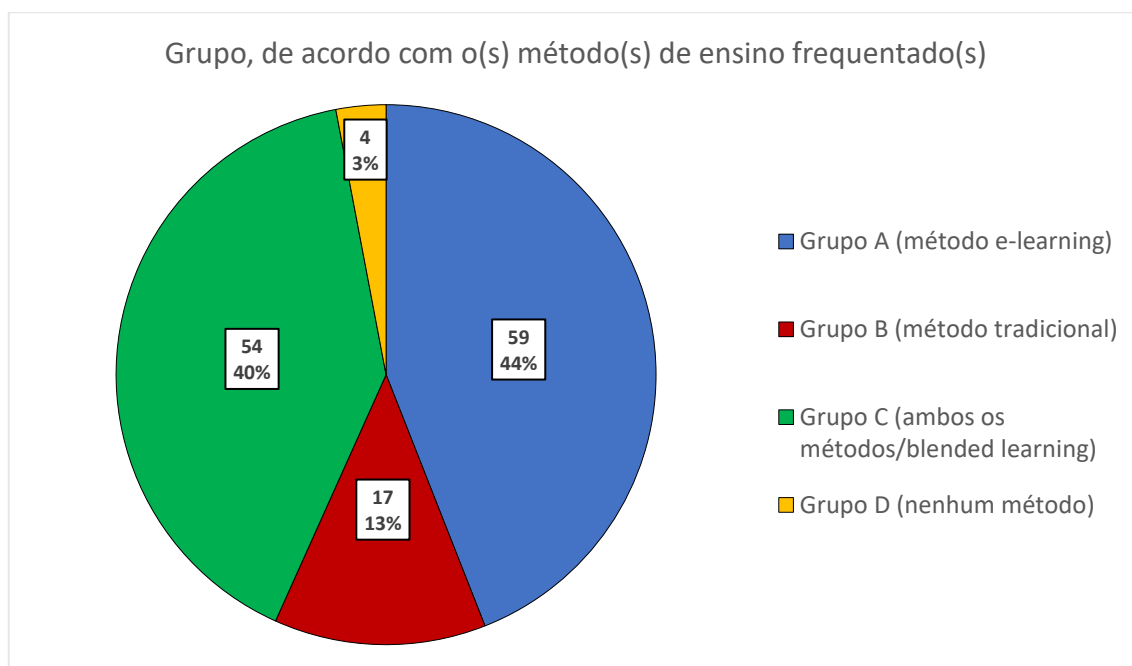


Gráfico 1 - Frequências absolutas e relativas de alunos em cada grupo, de acordo com o(s) método(s) de ensino frequentado(s) na formação.

De acordo com o método frequentado os alunos foram integrados em 4 grupos: Grupo A (Método *e-learning*) com 59 alunos, Grupo B (Método Tradicional) com 17, Grupo C (Ambos os Métodos) com 54 e Grupo D (Nenhum Método) com 4.

As 2 principais razões que levaram os alunos a escolher o método *e-learning* foram a “Flexibilidade na gestão do horário” e a “Possibilidade de rever as aulas várias vezes” (gráfico 2). No método tradicional foram a “Interatividade presencial estudante-formador” e a “Melhor gestão das dúvidas” (gráfico 3). A escolha de ambos os métodos prendeu-se com “Procurar uma sinergia entre os 2 métodos” e “Cruzar informação de diferentes fontes” (gráfico 4). Por último a principal razão reportada para a escolha de Nenhum método foi a falta de tempo (gráfico 5) ($X^2=63,678$; $p<0,001$).

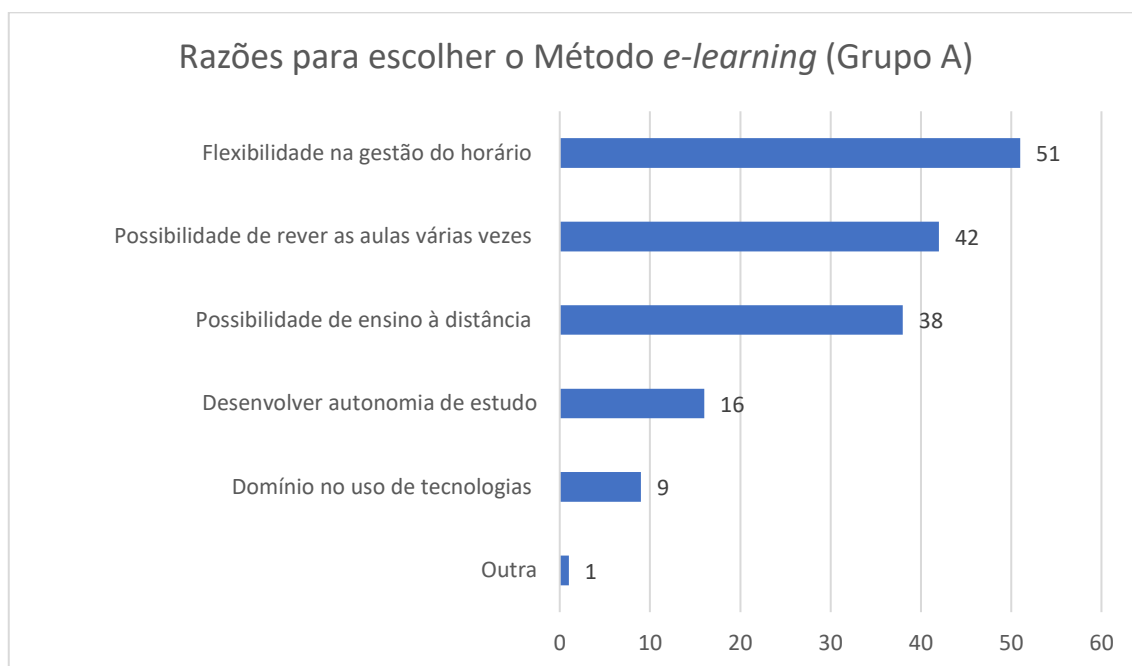


Gráfico 2 - Frequências absolutas das razões que levaram os alunos do grupo A a optar pelo método e-learning, obtidas através do questionário.

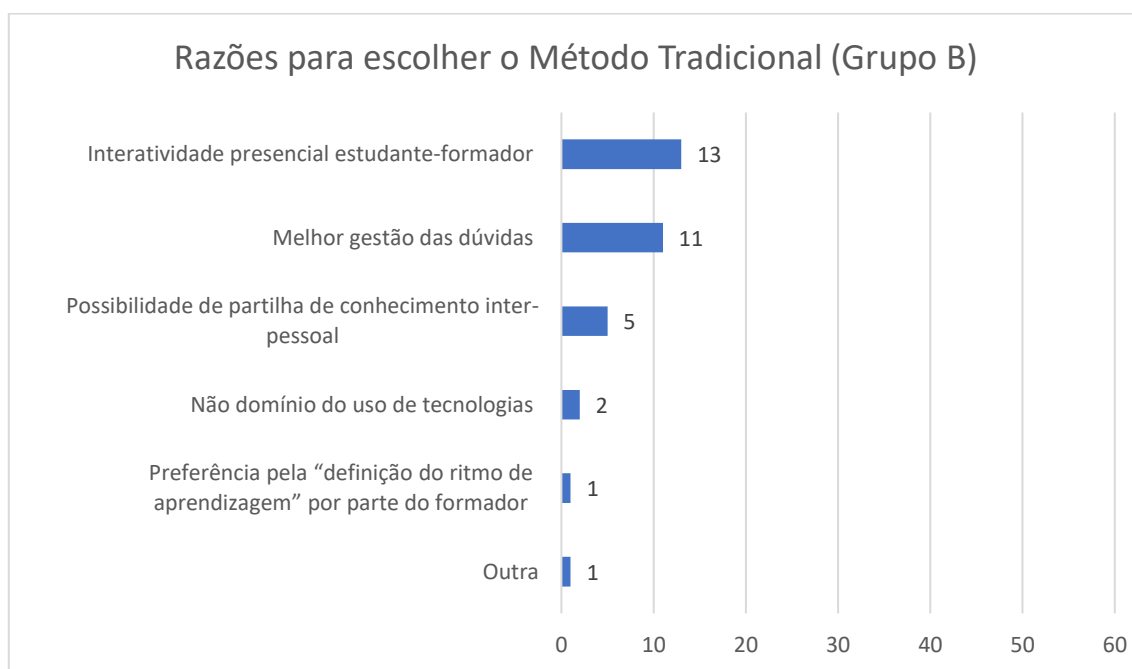


Gráfico 3 - Frequências absolutas das razões que levaram os alunos do grupo B a optar pelo método tradicional, obtidas através do questionário.

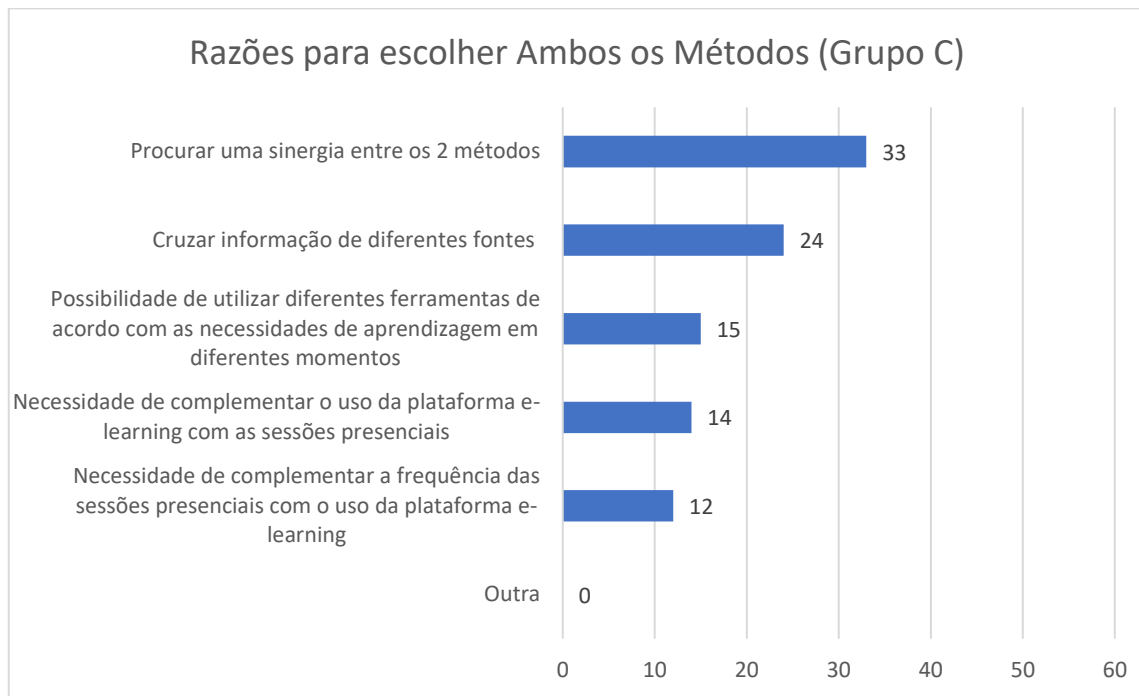


Gráfico 4 - Frequências absolutas das razões que levaram os alunos do grupo C a optar por ambos os métodos (blended learning), obtidas através do questionário.

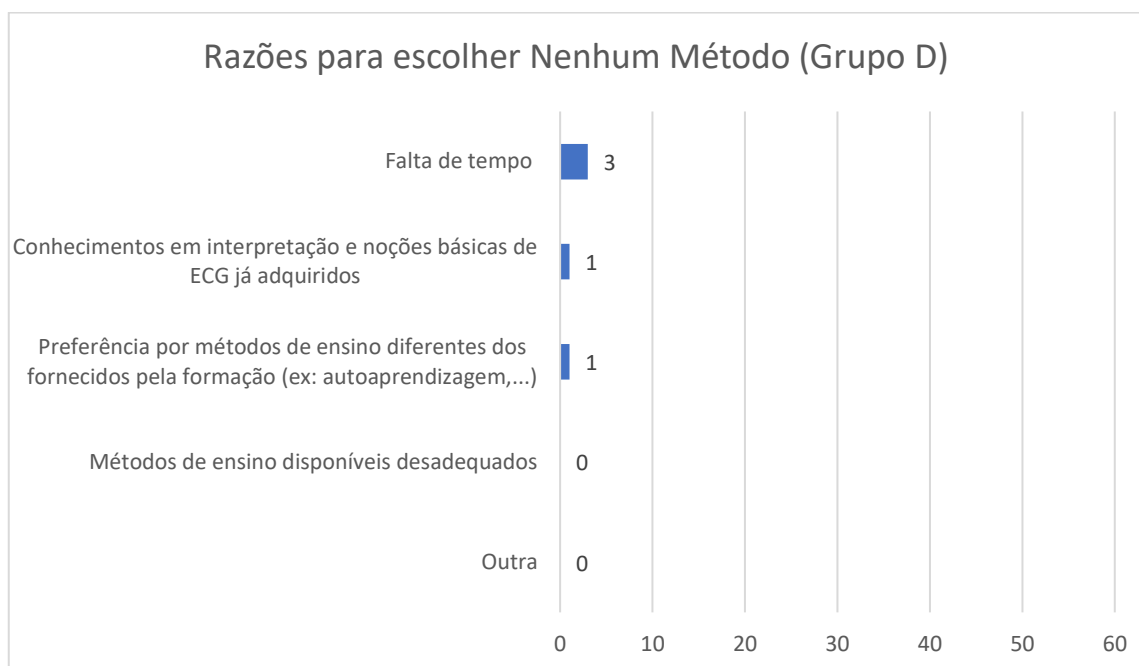


Gráfico 5 - Frequências absolutas das razões que levaram os alunos do grupo D a optar por nenhum método, obtidas através do questionário.

71 alunos (53%) referiram ter utilizado outros materiais de estudo que não os fornecidos pela formação ($X^2=0.478$; $p<0.490$), sendo os recursos mais utilizados “Livro(s)” e a “Pesquisa de informação na internet” ($X^2=101.014$; $p<0.001$) (gráfico 6).

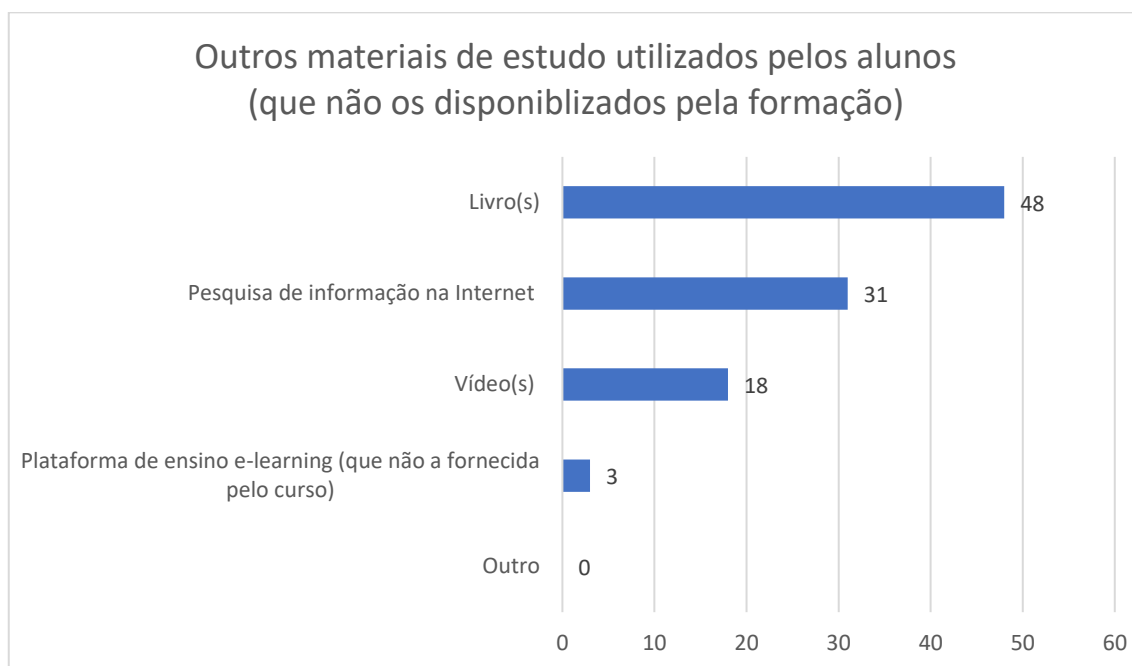


Gráfico 6 - Frequências absolutas dos materiais de estudo usados pelos alunos que referiram ter utilizado outros recursos de estudo, que não os disponibilizados pela formação. obtidas através do questionário.

No gráfico 7 verificamos que apenas no grupo A (método e-learning) é que a maioria dos alunos referiu não recorrer a outros materiais de estudo. Nos restantes grupos a maioria referiu utilizar outros materiais.

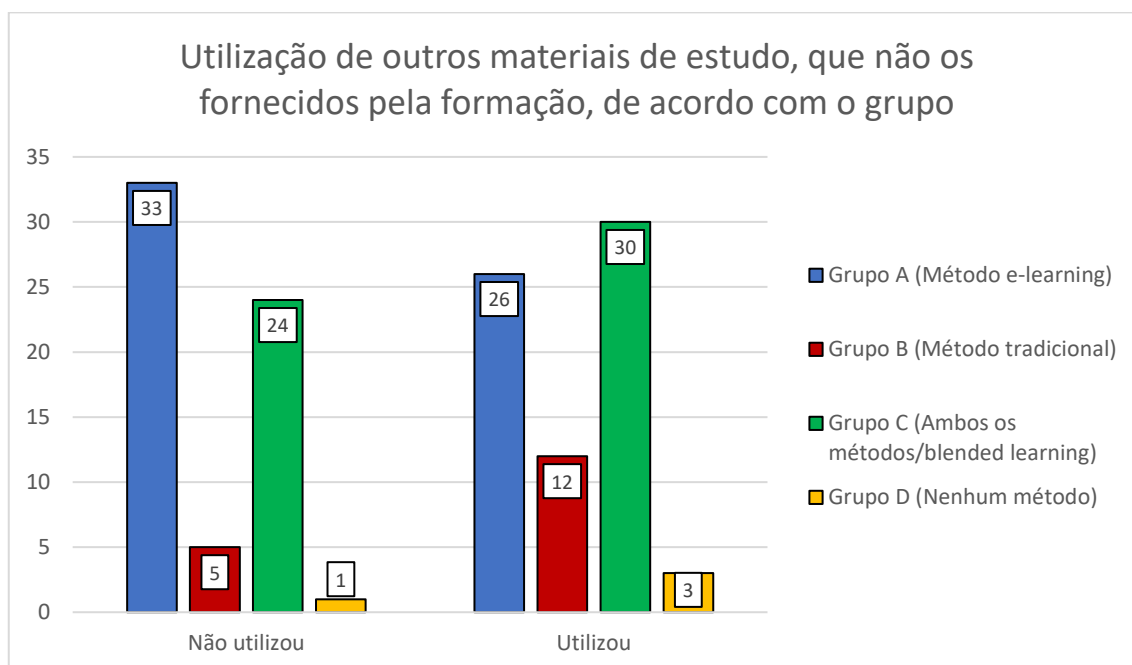


Gráfico 7 - Frequências absolutas da utilização ou não de outros materiais de estudo, que não os fornecidos pela formação, por iniciativa própria de acordo com o grupo, obtidas através do questionário. Verifica-se que a maioria dos alunos do grupo A, 56%, referiram não ter utilizado outros materiais de estudo. Já nos restantes grupos a maioria dos alunos (71% do grupo B, 56% do grupo C e 75% do grupo D) referiu ter utilizado outros materiais de estudo.

Apresenta-se no gráfico 8 as classificações médias obtidas em cada um dos 11 casos do pré-teste e pós-teste, assim como a progressão média entre o pré-teste e o pós-teste.

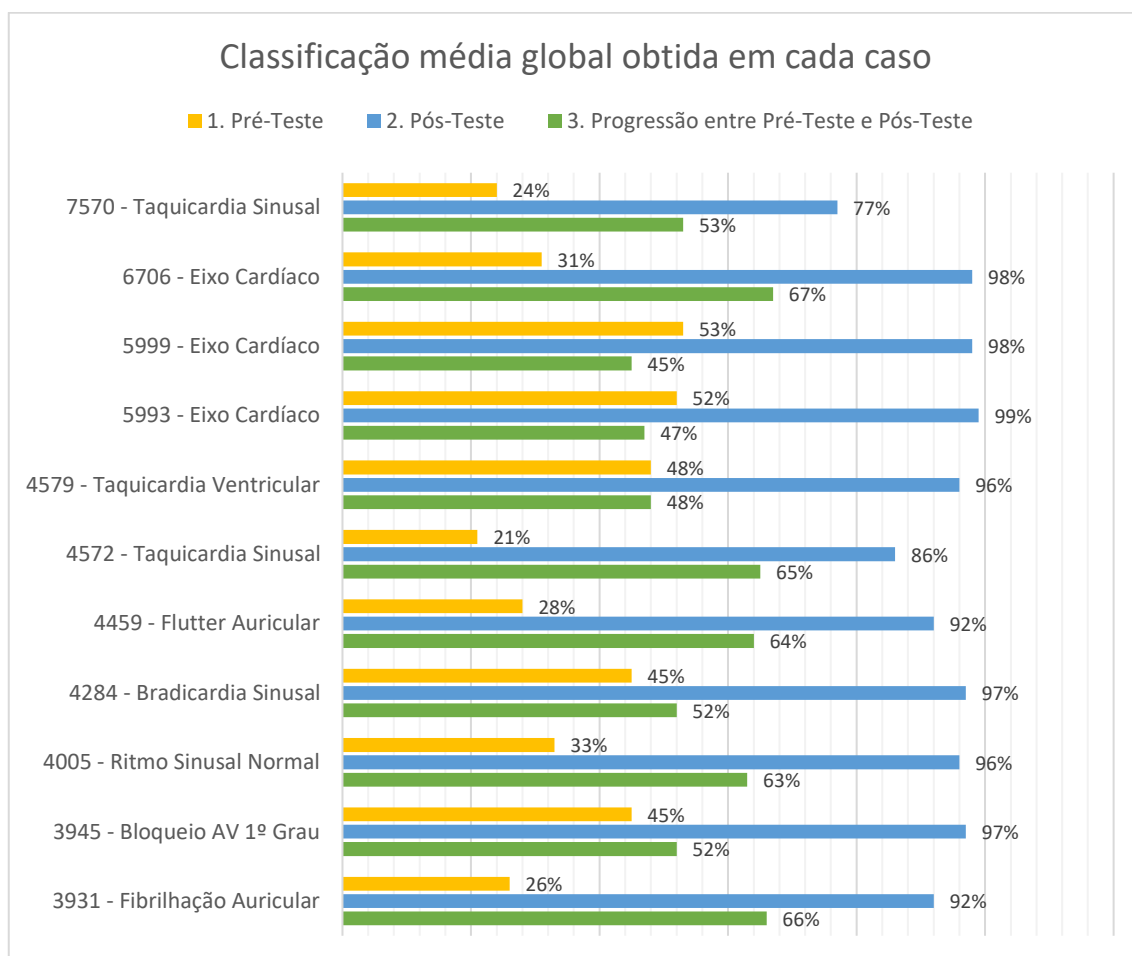


Gráfico 8 - Classificações médias globais dos 11 casos (com a respetiva codificação) no pré-teste e pós-teste, assim como a respetiva progressão entre o pré-teste e o pós-teste. Os 2 casos de Taquicardia Sinusal tiveram as piores classificações tanto no Pré-Teste como no Pós-Teste. Os casos de eixo cardíaco tiveram as melhores classificações no pós-teste. Os casos de ritmo sinusal normal, fibrilhação auricular e flutter auricular tiveram das melhores margens de progressão entre o pré-teste e o pós-teste.

Apresenta-se no gráfico 9 as classificações médias obtidas pelos alunos em cada uma das questões do pré-teste e pós-teste e a sua classificação final, assim como a respetiva progressão média entre o pré-teste e o pós-teste.

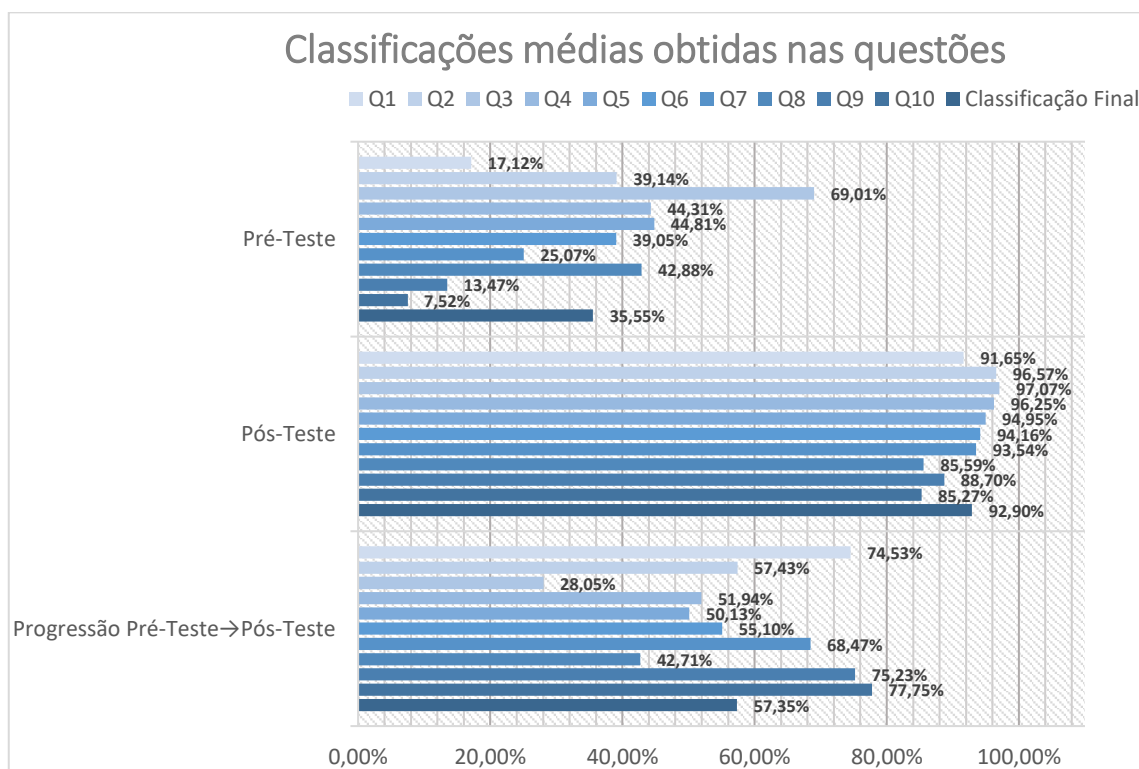


Gráfico 9 - Classificações médias globais das questões (Q) dos 11 casos, obtidas no pré-teste e pós-teste, assim como a respetiva progressão entre o pré-teste e o pós-teste.

Abreviações: Q1 = Frequência Ventricular?, Derivação I?; Q2 = Ritmo Ventricular? Derivação II?; Q3 = São visíveis ondas P?, Derivação III?; Q4 = Rácio de ondas P para complexos QRS?, Qual é o eixo?; Q5 = As ondas P têm todas a mesma forma?; Q6 = As ondas P são conduzidas para os ventrículos?; Q7 = Intervalo PR?; Q8 = Largura do complexo QRS?; Q9 = Origem das ondas?; Q10 = Diagnóstico?

No pré-teste as 2 questões (Q) com melhor desempenho foram a Q3 e Q5. As respetivas médias (desvio padrão) foram 69.01% (15.616%) e 44.81% (18.572%). As respetivas medianas (amplitude interquartil) foram 75% (25%) e 50% (18%). As 2 que tiveram pior desempenho foram a Q10 e a Q9, com as respetivas médias (desvio padrão) de 7.52% (10.59%) e 13.47% (13.991%). As respetivas medianas (amplitude interquartil) são 0% (12%) e 12% (25%).

No pós-teste as 2 questões com melhor desempenho foram a Q3 e Q2. As respetivas médias (desvio padrão) foram 97.07% (7.557%) e 96.57% (7.367%). As respetivas medianas (amplitude interquartil) foram 100% (0%) e 100% (8%). As 2 que tiveram pior desempenho foram a Q10 e a Q8, com as respetivas médias (desvio padrão) de 85.27% (20.515%) e 85.59% (9.388%). As respetivas medianas (amplitude interquartil) são 88% (25%) e 88% (0%).

As 2 questões com melhor progressão entre o pré-teste e o pós-teste foram a Q10 e Q9. As respetivas médias (desvio padrão) foram 77.75% (25.14%) e 75.23% (21.072%). As respetivas medianas (amplitude interquartil) foram 88% (25%) e 76% (25%). As 2 que tiveram pior progressão foram a Q3 e a Q8, com as respetivas médias (desvio padrão) de 28.05% (17.513%) e 42.71% (27.338%). As respetivas medianas (amplitude interquartil) são 25% (17%) e 38% (37%).

O índice de dificuldade e o índice de discriminação de cada uma das questões, que foram obtidos utilizando os dados do pós-teste, apresentam-se na tabela 1. O processamento dos dados da tabela 1 foram realizados tendo por base as indicações referidas por *Tejinder et. al.*

no seu livro (14). As classificações globais dos alunos no pós-teste foram ordenadas por ordem decrescente, correspondendo o “Melhor grupo” aos 30% de alunos (n=40) com as melhores classificações e o “Pior grupo” aos 30% de alunos (n=40) com as piores classificações. O número total de alunos considerado (NT) foi então de 80. Como respostas corretas, contabilizaram-se apenas os alunos que responderam corretamente a todas as questões de cada um dos 11 casos do pós-teste (por exemplo, verifica-se que 8 alunos do “Melhor grupo” e 8 alunos do “Pior grupo” responderam corretamente a todas as 11 Questões 1 (Q1), dos 11 casos do pós-teste). O índice de dificuldade (IDf) foi calculado utilizando a seguinte fórmula:

$$IDf = ((M+P)/NT)*100 \quad (1)$$

O índice de discriminação (IDc) foi calculado utilizando a seguinte fórmula:

$$IDc = (2(M-P))/NT \quad (2)$$

Tabela 1 - Índice de dificuldade e índice de discriminação de cada uma das questões, e respectivo número de respostas corretas em cada grupo, de acordo com os dados obtidos do pós-teste.

Abreviações: IDf - Índice de Dificuldade; IDc - Índice de Discriminação; M - Número de repostas corretas do “Melhor grupo”; P - Número de repostas corretas do “Pior grupo”; NT - número total de alunos considerado; Q1 = Frequência Ventricular?, Derivação I?; Q2 = Ritmo Ventricular? Derivação II?; Q3 = São visíveis ondas P?, Derivação III?; Q4 = Rácio de ondas P para complexos QRS?, Qual é o eixo?; Q5 = As ondas P têm todas a mesma forma?; Q6 = As ondas P são conduzidas para os ventrículos?; Q7 = Intervalo PR?; Q8 = Largura do complexo QRS?; Q9 = Origem das ondas?; Q10 = Diagnóstico?

Questão (Q)	Número de repostas corretas do “Melhor grupo” (M)	Número de repostas corretas do “Pior grupo” (P)	Índice de Dificuldade (IDf)	Índice de Discriminação (IDc)
Q1	8	8	20%	0
Q2	39	22	76,25%	0,425
Q3	40	11	63,75%	0,725
Q4	40	10	62,5%	0,75
Q5	40	10	62,5%	0,75
Q6	39	7	57,5%	0,8
Q7	40	7	58,75%	0,825
Q8	0	1	1,25%	-0,025
Q9	39	1	50%	0,95
Q10	40	1	51,25%	0,975

Tabela 2 - Classificações médias obtidas pelos alunos no pré-teste e pós-teste assim como a progressão média entre o pré-teste e pós-teste, tanto no geral como por grupo, de acordo com o método de ensino frequentado na formação.

Método(s) Frequentado(s)	Classificação Média (Desvio padrão)		Progressão Média (Desvio padrão; p-value) entre Pré-Teste e Pós-Teste
	Pré-Teste	Pós-Teste	
Geral	35.55% (9.539%)	92.9% (8.461%)	57.351% (12.911%; p<0.001)
Método e-learning	34.51% (10.795%)	92.46% (9.045%)	57.95% (14.353%; p<0.001)
Método Tradicional	35.24% (8.997%)	91.41% (6.947%)	56.18% (11.528%; p<0.001)
Ambos os Métodos	36.83% (7.962%)	94.94% (4.866%)	58.11% (8.637%; p<0.001)
Nenhum Método	35% (13.342%)	78.25% (23.215%)	43.25% (33.019%; p=0.079)

Tendo em conta os dados constantes na tabela 2, parece não haver diferenças estatisticamente significativas entre os grupos de alunos, de acordo com o(s) método(s) de ensino frequentado(s), tanto no que concerne às classificações obtidas no pré-teste ($F(3,130)=0.565$, $p=0.639$) como à progressão das classificações entre o pré-teste e pós-teste ($F(3,130)=1.772$, $p=0.156$).

No entanto, parece haver diferenças estatisticamente significativas entre os grupos de alunos, de acordo com o(s) método(s) de ensino frequentado(s), quanto às classificações obtidas no pós-teste ($F(3,130)=5.855$, $p=0.001$). O teste *post hoc* Tukey revelou que as classificações obtidas são significativamente maiores nos grupos A, B e C quando comparadas com as classificações do grupo D ($p=0.005$, $p=0.02$, $p=0.001$ respetivamente).

Tabela 3 - Classificações médias obtidas no Pré-Teste e Pós-Teste pelos alunos, assim como a progressão média entre o Pré-Teste e Pós-Teste, tanto no geral como por grupo, de acordo com a frequência prévia ou não de um curso ou formação em que houve contacto com ECG.

Frequência prévia de curso ou formação com contacto com ECG?	Classificação Média (Desvio padrão)		Progressão Média (Desvio padrão; <i>p-value</i>) entre Pré-Teste e Pós-Teste
	Pré-Teste	Pós-Teste	
Geral	35.55% (9.539%)	92.9% (8.461%)	57.351% (12.911%; $p<0.001$)
Não	35.32% (8.884%)	92.83% (8.818%)	57.51% (13.045%; $p<0.001$)
Sim	37.40% (13.968%)	93.47% (4.941%)	56.07% (12.133%; $p<0.001$)

Tendo em conta os dados constantes na tabela 3, parece não haver diferenças estatisticamente significativas entre os alunos que frequentaram e os que não frequentaram previamente um curso ou formação em que tiveram contacto com ECG, tanto no que concerne às classificações obtidas no pré-teste ($F(1,132)=0.632$, $p=0.428$), como no pós-teste ($F(1,132)=0.074$, $p=0.785$) e ainda à progressão das classificações entre o pré-teste e pós-teste ($F(1,132)=0.166$, $p=0.684$).

Tabela 4 - Classificações médias obtidas no Pré-Teste e Pós-Teste pelos alunos, assim como a progressão média entre o Pré-Teste e Pós-Teste, tanto no geral como por grupo, de acordo com a utilização ou não de outros materiais de estudo que não os fornecidos pela formação.

Utilização de materiais de estudo que não os fornecidos?	Classificação Média (Desvio padrão)		Progressão Média (Desvio padrão; <i>p-value</i>) entre Pré-Teste e Pós-Teste
	Pré-Teste	Pós-Teste	
Geral	35.55% (9.539%)	92.9% (8.461%)	57.351% (12.911%; $p<0.001$)
Não	35.94% (10.512%)	93.24% (9.37%)	57.30% (13.794%; $p<0.001$)
Sim	35.21% (8.647%)	92.61% (7.62%)	57.39% (12.173%; $p<0.001$)

Tendo em conta os dados constantes na tabela 4, parece também não haver diferenças estatisticamente significativas entre os alunos que utilizaram e os que não utilizaram outros materiais de estudo, que não os fornecidos pela formação, tanto no que concerne às classificações obtidas no pré-teste ($F(1,132)=0.192$, $p=0.662$), como no pós-teste ($F(1,132)=0.185$, $p=0.668$) e ainda à progressão das classificações entre o pré-teste e pós-teste ($F(1,132) = 0.002$, $p = 0.967$).

Dos 54 alunos pertencentes ao grupo C (Ambos os Métodos), 39 (72.2%) referiram que o método *e-learning* teve maior importância no seu processo de aquisição de conhecimentos e competências, 15 (27.8%) referiram que ambos os métodos foram igualmente importantes e nenhum dos alunos referiu que o método tradicional teve maior importância ($X^2=10.667$; $p=0.001$).

Tabela 5 - Classificações médias obtidas pelo grupo C (ambos os métodos) no Pré-Teste e Pós-Teste, assim como a progressão média entre o Pré-Teste e Pós-Teste, tanto no geral como de acordo com o método que foi considerado pelos alunos como tendo maior importância no seu processo de aquisição de conhecimentos e competências.

Grupo C - Método considerado mais importante	Classificação Média (Desvio padrão)		Progressão Média (Desvio padrão; <i>p-value</i>) entre Pré-Teste e Pós-Teste
	Pré-Teste	Pós-Teste	
Grupo C (geral)	36.83% (7.962%)	94.94% (4.866%)	58.11% (8.637%; $p<0.001$)
Ambos os métodos igualmente importantes	39.33% (8.209%)	91.80% (7.561%)	52.47% (7.279%; $p<0.001$)
Método <i>e-learning</i> mais importante	35.87% (7.757%)	96.15% (2.56%)	60.28% (8.192%; $p<0.001$)
Método tradicional mais importante	-----	-----	-----

Tendo em conta os dados constantes na tabela 5, parece haver diferenças estatisticamente significativas entre os alunos do grupo C (Ambos os Métodos) que consideraram que o método *e-learning* teve maior importância e os que consideraram ambos os métodos igualmente importantes, tanto no que concerne às classificações obtidas no pós-teste ($F(1,52)=10.175$, $p=0.002$) como à progressão das classificações entre o pré-teste e pós-teste ($F(1,52)=10.453$, $p=0.002$).

O tempo médio despendido pelos alunos para completar o Pré-Teste foi de 16 minutos e 5 segundos. Já para completar o Pós-Teste foi de 26 minutos e 24 segundos.

A satisfação geral com o método *e-learning* ($t(112)=86.998$, $p<0.001$), com o método tradicional ($t(70)=35.673$, $p<0.001$) e com a formação no seu global ($t(133)=68.065$, $p<0.001$) foi avaliada pelos alunos numa escala de 1 a 5 (sendo que 1 correspondia a “Muito Insatisfeito/a”, 2 a “Insatisfeito/a”, 3 a “Nem Satisfeito/a nem Insatisfeito/a”, 4 a “Satisfeito/a” e 5 a “Muito Satisfeito/a”), apresentando-se os resultados nos gráficos 10, 11 e 12.

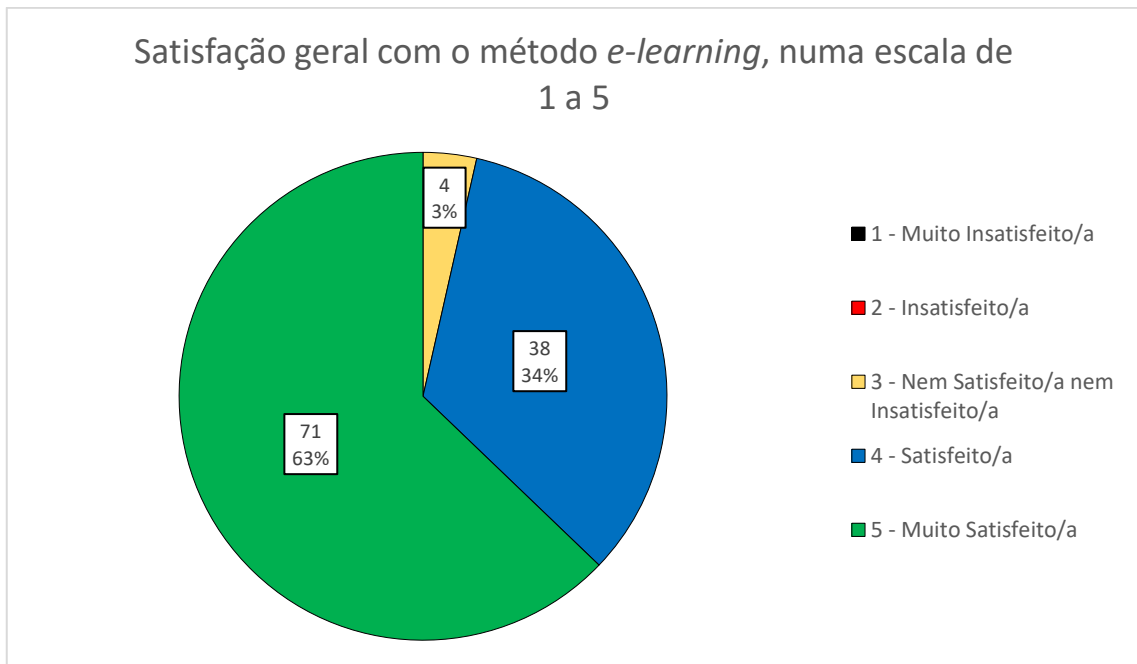


Gráfico 10 - Frequências absolutas e relativas da satisfação geral dos alunos dos grupos A e C com o método *e-learning*, avaliada numa escala de 1 a 5. A maioria sentiu-se muito satisfeito/a com o método *e-learning*.

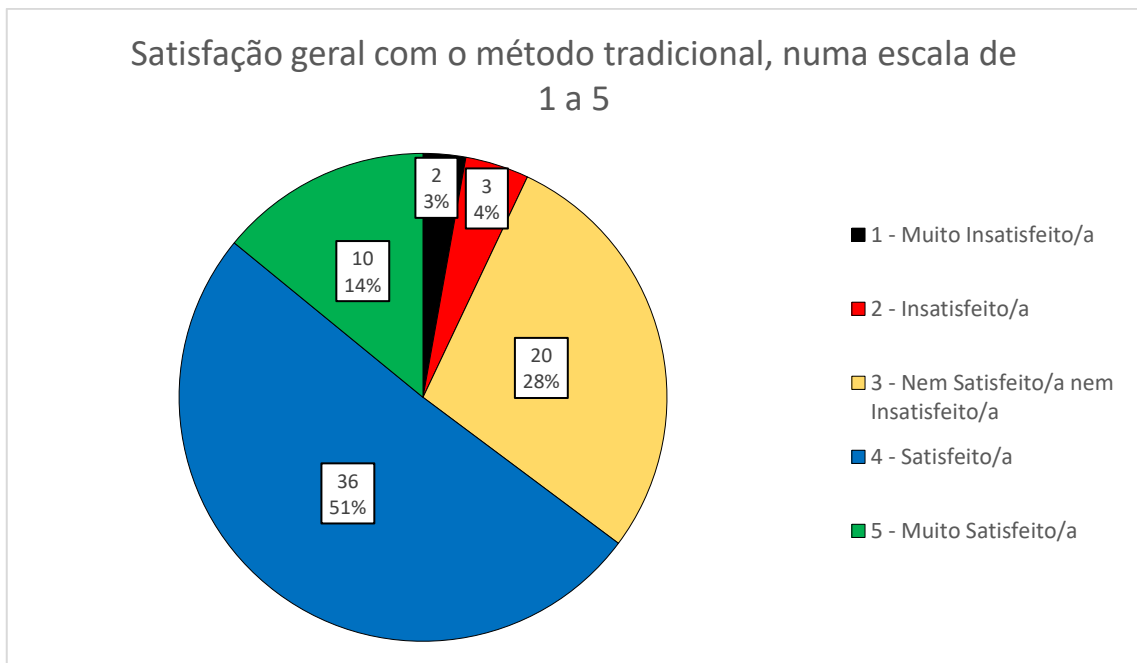


Gráfico 11 - Frequências absolutas e relativas da satisfação geral dos grupos B e C com o método tradicional, avaliada numa escala de 1 a 5. A maioria sentiu-se satisfeito/a com o método tradicional.

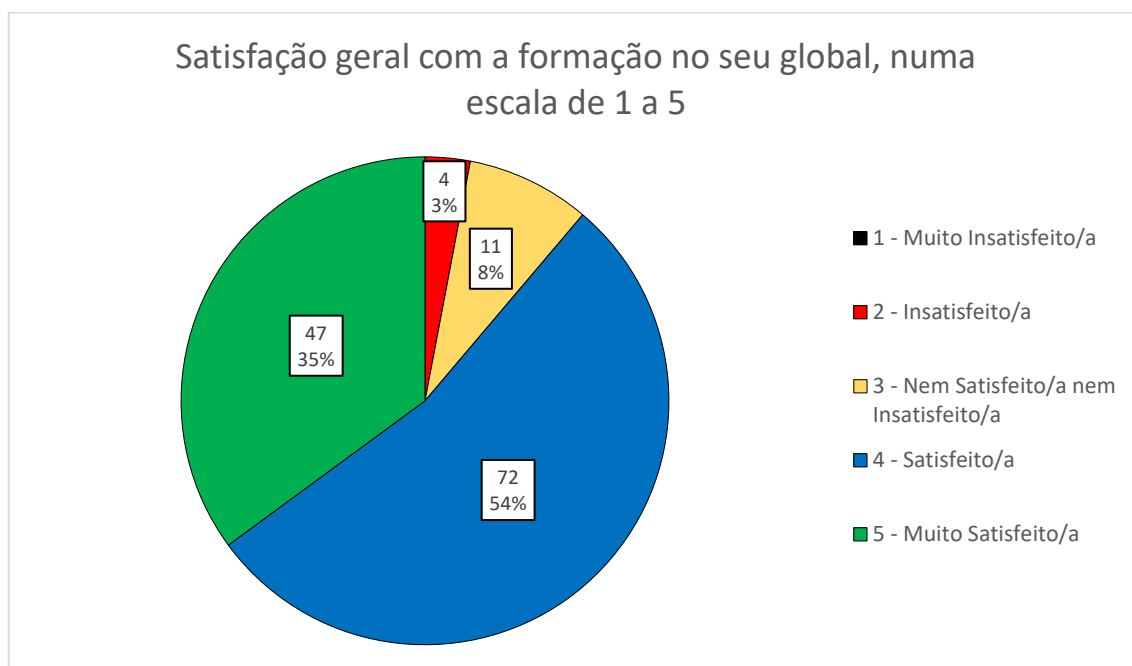


Gráfico 12 - Frequências absolutas e relativas da satisfação geral de todos os alunos com a formação no seu global, avaliada numa escala de 1 a 5. A maioria sentiu-se satisfeito/a com a formação no seu global.

A satisfação média (desvio padrão) com o método *e-learning* no geral foi 4.59 (0.561), do grupo A (Método *e-learning*) foi 4.51 (0.598) e do grupo C (Ambos os Métodos) foi 4.69 (0.507). Parece não haver diferenças estatisticamente significativas entre os grupos A e C no que toca à satisfação com o método *e-learning* ($t(111)=-1.686$, $p=0.095$).

A satisfação média (desvio padrão) com o método tradicional no geral foi 3.69 (0.872), do grupo B (Método Tradicional) foi 3.88 (0.332) e do grupo C (Ambos os Métodos) foi 3.63 (0.977). Parece não haver diferenças estatisticamente significativas entre os grupos B e C no que toca à satisfação com o método tradicional ($t(69)=1.043$, $p=0.3$).

No grupo C, que frequentou ambos os métodos, parece haver diferenças estatisticamente significativas entre a satisfação com o método *e-learning* (Média (M)=4.69 ; Desvio padrão (DP)=0.507) e a satisfação com o método tradicional (M=3.63 ; DP=0.977) ($t(53)=7.491$, $p<0.001$).

Na globalidade, parece haver níveis de satisfação significativamente maiores com o método *e-learning* (M=4.59 ; DP=0.561), comparativamente ao método tradicional (M=3.69 ; DP=0.872) ($t(182)=8.524$, $p<0.001$).

Quanto à satisfação média (desvio padrão) dos alunos com a formação no seu global, no geral foi 4.21 (0.716), no grupo A foi 4.12 (0.745), no grupo B foi 4 (0.707), no grupo C foi 4.39 (0.656) e no grupo D foi 4 (0.816) (gráfico 13).

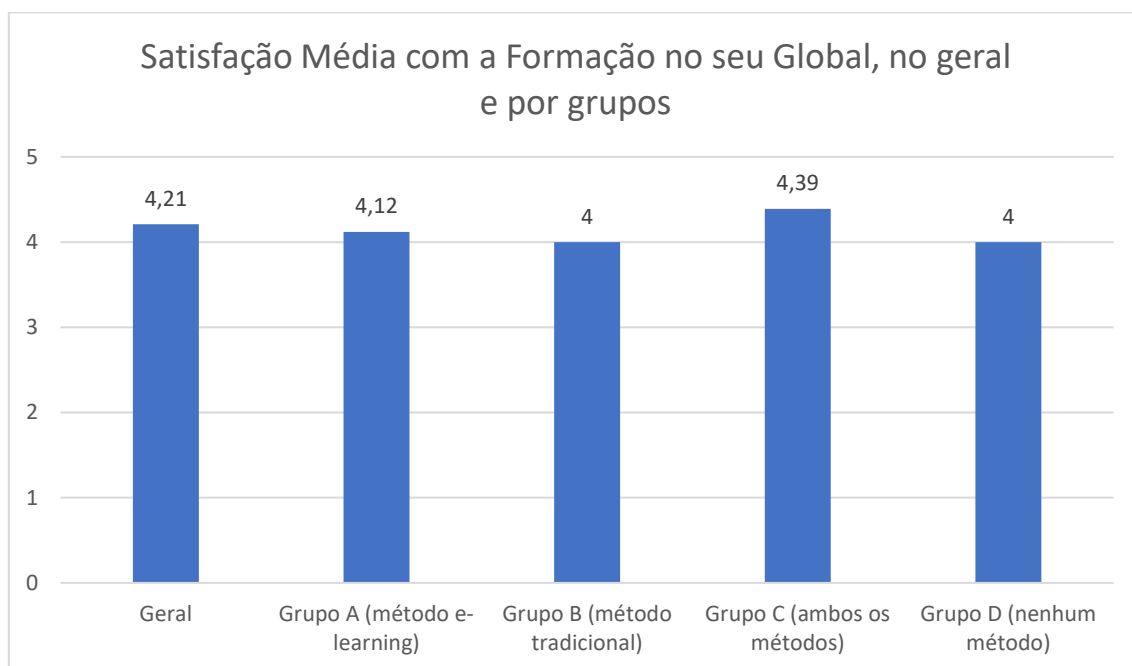


Gráfico 13 - Satisfação geral média com a formação reportada pelos alunos, tanto no geral como por grupos. O grupo C (blended learning) foi o único em que a satisfação geral dos alunos se situou acima da média geral. O grupo B e D registaram as médias de satisfação mais baixas.

Tendo em conta os dados constantes no gráfico 13, parece não haver diferenças estatisticamente significativas entre os grupos de alunos, de acordo com o(s) método(s) de ensino frequentado(s), no que concerne à satisfação geral com a formação ($F(3,130)=2.098$, $p=0.104$).

Tabela 6 - Classificações médias obtidas no Pré-Teste e Pós-Teste pelos alunos, assim como a progressão média entre o Pré-Teste e Pós-Teste, tanto no geral como por grupo, de acordo com o nível de satisfação geral com a formação no seu global, avaliado numa escala de 1 a 5 (1 - "Muito Insatisfeito/a"; 2 - "Insatisfeito/a"; 3 - "Nem Satisfeito/a nem Insatisfeito/a"; 4 - "Satisfeito/a"; 5 - "Muito Satisfeito/a").

Satisfação (escala de 1 a 5)	Classificação Média (Desvio padrão)		Progressão Média (Desvio padrão; p-value) entre Pré-Teste e Pós-Teste
	Pré-Teste	Pós-Teste	
Geral	35.55% (9.539%)	92.9% (8.461%)	57.351% (12.911%; $p<0.001$)
1	-----	-----	-----
2	32.75% (6.344%)	85.75% (10.626%)	53% (15.79%; $p=0.007$)
3	37.27% (9.53%)	81.36% (17.037%)	44.09% (20.315%; $p<0.001$)
4	32.11% (7.916%)	93.47% (7.246%)	61.36% (11.593%; $p<0.001$)
5	40.66% (9.872%)	95.34% (3.553%)	54.68% (9.612%; $p<0.001$)

Tendo em conta os dados constantes na tabela 6, parece haver diferenças estatisticamente significativas entre os grupos de alunos, de acordo com seu nível de satisfação geral com a formação numa escala de 1 a 5, tanto no que concerne às classificações obtidas no pós-teste ($F(3,130)=11.318$, $p<0.001$) como à progressão das classificações entre o pré-teste e pós-teste ($F(3,130)=8.131$, $p<0.001$). O teste *post hoc Tukey*, relativamente às classificações obtidas no pós-teste, revelou que os alunos que reportaram um nível de satisfação de 4 e de 5 obtiveram melhores classificações que os que reportaram um nível de satisfação de 3 ($p<0.001$ para ambos). Também relativamente à progressão das classificações entre o pré-teste e pós-teste, o teste *post hoc Tukey* revelou que os alunos que reportaram um nível de satisfação de 4 e de 5 obtiveram melhor margem de progressão que os que reportaram um nível de satisfação de 3 ($p<0.001$ e $p=0.046$ respetivamente). Revelou ainda que os alunos que reportaram um nível de satisfação de 4 obtiveram melhor margem de progressão que os que reportaram um nível de satisfação de 5 ($p=0.018$).

132 alunos (98.5%) reportaram recomendar a frequência desta formação a outras pessoas do seu curso ($\chi^2=126.119$; $p<0.001$).

Caso voltassem a frequentar novamente esta formação, 76 (56.7%) alunos voltariam a optar pelo(s) mesmo(s) método(s) de ensino enquanto os restantes 58 (43.3%) escolheriam outro(s) método(s) de ensino ($\chi^2=2.418$; $p=0.120$). Dos alunos que escolheriam outro(s) método(s) de ensino, 36 (62.1%) optariam pelo método *e-learning*, 21 (36.2%) por ambos os métodos e apenas 1 (1.7%) pelo método tradicional. Podemos verificar as respostas dadas pelos alunos de acordo com o grupo onde estavam integrados no gráfico 14.

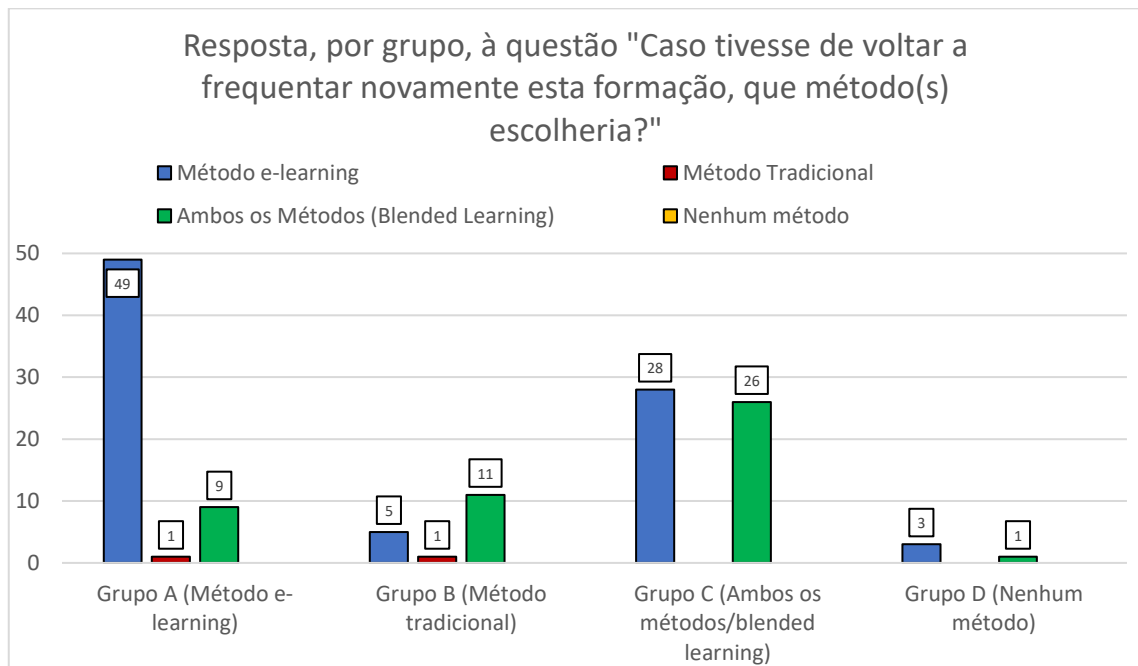


Gráfico 14 - Resposta dada pelos alunos à pergunta "Caso tivesse de voltar a frequentar novamente esta formação, que método(s) escolheria?" de acordo o grupo em que estavam integrados. Verificamos que 83% dos alunos que frequentaram o método e-learning (grupo A) voltariam a frequentá-lo. Apenas 5.88% dos alunos que frequentaram o método tradicional (grupo B) voltariam a frequentá-lo, sendo que 64.7% mudariam para ambos os métodos e 29,41% mudariam para o método e-learning. 48% dos alunos que frequentaram ambos os métodos (grupo C) voltariam a frequentá-los e 52% mudariam para o método e-learning. Nenhum dos alunos que não frequentou nenhum método (grupo D) voltaria a fazê-lo, sendo que 75% mudaria para o método e-learning e 25% para ambos os métodos.

Discussão

Observou-se um efeito positivo desta formação nos conhecimentos dos alunos uma vez que as classificações individuais e globais obtidas aumentaram significativamente entre o pré-teste e o pós-teste. Este resultado vai de encontro a outros estudos que também mostraram efeitos positivos da aplicação de formações em interpretação de ECG (5,15,16). O facto de ter sido dado um período de aprendizagem alargado, de cerca de 16 semanas, pode ter contribuído para estes bons resultados, dado que estudos demonstraram os efeitos positivos de um treino espaçado, quando comparado com um treino em massa (condensado) (17-19). Embora não fosse o objetivo primário do estudo, dado terem decorrido cerca de 6 semanas entre o final do período de aprendizagem e o pós-teste, o desempenho dos estudantes demonstrou uma boa capacidade de retenção dos conhecimentos.

Foi possível concluir que a utilização de um método de ensino, quer seja *e-learning*, tradicional ou uma junção dos dois (*blended learning*) foi significativamente superior quando comparados com a não intervenção. Também *Fent et. al.* (20) e *Mahler et. al.* (21) concluíram que a não intervenção e a autoaprendizagem se associam a pior eficácia.

São várias as formas de ensinar o básico da eletrocardiografia aos alunos (22), pelo que se tem debatido qual a estratégia ou método de ensino que leva a melhores resultados no que toca ao desenvolvimento de competências em interpretação de ECG (20). Perante as classificações obtidas pelos alunos neste estudo, concluímos que os métodos de ensino utilizados nesta formação permitiram obter resultados semelhantes entre si, não se podendo considerar nenhum deles como sendo superior, achados estes que vão de encontro aos de outros estudos (16,20,23,24).

Tendo em conta estes achados tentamos investigar outros fatores, para além do método de ensino, que pudessem afetar a eficácia de uma formação em interpretação de ECG.

A frequência prévia de um curso ou formação em que houve contacto com ECG não demonstrou melhorar as classificações obtidas pelos alunos. Tais achados podem dever-se ao facto de a maioria dos alunos (60%) não ter completado o referido curso ou formação. Além do mais, é necessário um treino repetido para aumentar e manter a competência na interpretação de ECG (1,25) e *Bojsen et. al.* demonstrou que o conhecimento recentemente adquirido em interpretação de ECG diminuiu para metade em apenas 2-4 semanas após o término da formação (5), o que também pode ter contribuído a tal observação.

A utilização de outros materiais de estudo, que não os fornecidos pela formação, por iniciativa própria dos alunos também não mostrou melhorar as classificações obtidas.

Por outro lado, níveis maiores de satisfação com a formação demonstraram melhorar significativamente as classificações obtidas pelos alunos, assim como a sua margem de progressão de conhecimentos. Portanto melhorar a satisfação dos alunos parece uma boa abordagem para aumentar a eficácia da formação em interpretação de ECG.

O estudo também permitiu concluir que os níveis de satisfação com o método *e-learning* foram significativamente maiores, quando comparados com o método tradicional. Outros trabalhos

relatam também níveis maiores de satisfação com o método *e-learning* (11). Adicionalmente, no grupo C (alunos que frequentaram tanto o método *e-learning* como tradicional), os alunos que consideraram o método *e-learning* como tendo sido o mais importante no seu processo de aquisição de conhecimentos e competências obtiveram classificações e margens de progressão de conhecimento significativamente maiores, quando comparados com alunos que consideraram ambos os métodos igualmente importantes. Por último, quando os alunos foram questionados sobre qual o método que escolheriam se tivessem de frequentar novamente a formação, o grupo A (alunos que frequentaram o método *e-learning*) foi o que obteve maior percentagem de manutenção no mesmo método de ensino, com 83% a escolherem novamente o método *e-learning*. Já no grupo B (alunos que frequentaram o método tradicional) a percentagem de manutenção foi de apenas 5.88%, no grupo C foi de 48% e no grupo D (alunos que não frequentaram nenhum método) foi de 0%. Dos alunos que mudariam de método de ensino, a maioria (62.1%) mudaria para o método *e-learning*. Todos estes resultados permitem inferir que os alunos sentiram que o método *e-learning* se adequava melhor aos seus objetivos e às suas necessidades formativas, gerando um maior nível de satisfação. Tendo em conta a conclusão de que maiores níveis de satisfação melhoram significativamente as classificações obtidas pelos alunos, a inclusão de plataformas *e-learning* nas formações de interpretação de ECG parece ser uma boa medida para aumentar a eficácia das mesmas.

As principais razões que levaram os alunos a escolher o método *e-learning* foram a “flexibilidade na gestão do horário”, a “possibilidade de rever as aulas várias vezes” e a “possibilidade de ensino à distância”, o que vai de encontro às vantagens do *e-learning* referidas por Cook *et. al.* (26) e por Keis *et. al.* no seu estudo (27).

As principais razões que levaram à escolha do método tradicional foram a “interatividade presencial estudante-formador” e “melhor gestão de dúvidas”. De facto, a possibilidade de interação direta com o formador é ainda algo que os alunos consideram importante numa formação (28), pelo que uma recomendação de Keis *et. al.* é a existência de interação pessoal nas formações que utilizem *e-learning*, através de formas híbridas (*blended learning*) (27).

O tempo médio despendido para finalizar o pré-teste (16 minutos e 5 segundos) foi menor que o tempo médio despendido para finalizar o pós-teste (26 minutos e 24 segundos). Tal observação pode dever-se ao facto de o nível de conhecimentos aquando da realização do pré-teste ser menor, o que levou os alunos a responder aleatoriamente a várias perguntas. Já no pós-teste, tendo os alunos um maior nível de conhecimentos, realizavam uma análise mais cuidada dos casos de modo a responder corretamente. Além do exposto, o pré-teste não tinha impacto na aprovação final da formação, contrariamente ao pós-teste.

Os 2 casos (com as classificações médias obtidas relatadas no gráfico 8) de taquicardia sinusal foram os que obtiveram as classificações mais baixas no pós-teste, o que pode indicar uma falha da formação relativamente à identificação e interpretação deste ritmo em específico, que deve ser analisada e corrigida. Os 3 casos de eixo cardíaco foram os que obtiveram as melhores classificações no pós-teste, indicando ser um ponto forte da formação. O ritmo sinusal normal,

a fibrilhação auricular e o flutter auricular foram dos casos com melhor margem de progressão entre o pré-teste e o pós-teste, indicando também serem pontos positivos da formação. Quanto às questões (com as classificações médias obtidas relatadas no gráfico 9), a Q10, relativa ao diagnóstico do caso (ou seja, à identificação do ritmo), foi das que obteve pior classificação. No entanto, foi a questão que obteve a melhor progressão entre o pré-teste e o pós-teste. Isto indica que a formação teve um impacto positivo nesta componente, podendo a pior classificação obtida no pós-teste ser explicada pelo maior índice de discriminação desta questão relativamente às outras. A Q8 relativa à largura do complexo QRS foi a questão com pior classificação no pós-teste e com uma das piores progressões entre o pré-teste e o pós-teste, o que indica a necessidade de repensar o ensino deste componente na formação. A Q2 (relativa à identificação do ritmo ventricular e à derivação II nos casos de eixo cardíaco), a Q3 (relativa à visualização de ondas P e à derivação III nos casos de eixo cardíaco) e a Q4 (relativa ao rácio de ondas P para complexos QRS e a qual o eixo cardíaco) foram as que obtiveram melhores resultados no pós-teste, indicando ser um ponto forte de ensino na formação. A Q1 (relativa ao cálculo da frequência ventricular e à derivação I nos casos de eixo cardíaco) e a Q7 (relativa ao intervalo PR) obtiveram boas margens de progressão, indicando ser também pontos positivos do ensino na formação.

O índice de dificuldade (IDf) de uma questão de escolha múltipla mede a o quão fácil ou difícil é uma questão, numa escala de 0 a 100%, sendo que quanto maior for o IDf, mais fácil é a questão (14). O índice de discriminação (IDc) indica a capacidade que uma questão de escolha múltipla tem de discriminar alunos com melhores e piores habilidades (14). Varia entre -1.00 e 1.00, sendo que um valor de 1.00 indica uma questão com discriminação perfeita entre os melhores e os piores alunos (14). O valor recomendado do IDf será entre 45% a 60%, enquanto o do IDc será maior que 0.25 (14). Tendo em conta os dados constantes na tabela I, concluímos que a Q1 (relativa ao cálculo da frequência ventricular e à derivação I nos casos de eixo cardíaco) e a Q8 (relativa à largura do complexo QRS) possuem níveis de dificuldade elevados, não sendo também boas discriminadoras entre alunos melhores e piores. Já a Q10, relativa ao diagnóstico do caso (ou seja, à identificação do ritmo), possui um nível de dificuldade adequado e apresenta o melhor IDc. Assim, caso tivéssemos de aplicar apenas uma questão a um aluno, de modo a identificar se o mesmo pertence ao grupo com melhores ou piores habilidades, a Q10 seria a mais adequada. Talvez este resultado se deva ao facto de o diagnóstico do caso ter de envolver a integração de vários conhecimentos de interpretação de ECG e não apenas o uso isolado de cada um deles.

Este estudo, como qualquer outro, possui as suas forças e limitações.

O facto de a amostra total (n=134) ter sido significativa pode ser considerado como um ponto forte. O pré-teste e o pós-teste foram compostos exatamente pelos mesmos casos e perguntas. Isto permitiu aferir diretamente a progressão real dos conhecimentos dos alunos entre os dois testes, uma vez que foram testados os mesmos conhecimentos e o grau de dificuldade manteve-se igual, contribuindo para a diminuição do viés. Além do mais, o pré-teste e o pós-teste

estavam distanciados temporalmente por cerca de 22 semanas, os alunos nunca tiveram acesso aos casos, a não ser durante a realização dos testes (os quais foram vigiados por tutores) e nunca tiveram acesso à informação de que o teste seria o mesmo nos dois momentos. Portanto, pode também ser considerado como um ponto forte. O facto de este ser um estudo pioneiro em Portugal, no que toca ao ensino básico em interpretação de ECG a alunos de medicina utilizando métodos distintos, pode também ser considerado um ponto forte.

A escolha voluntária do(s) método(s) de ensino a frequentar, ao invés de se optar por uma randomização, fez com que os grupos formados, de acordo com o(s) método(s) escolhido(s), fossem díspares quanto ao número de alunos integrados em cada um deles (por exemplo, o grupo A tinha 59 alunos, enquanto o grupo D tinha apenas 4 alunos), o que pode ter conduzido a viés. A inclusão de apenas alunos de 2º ano de medicina e de apenas uma faculdade do país pode não permitir uma generalização dos resultados obtidos neste estudo a nível nacional. Quanto aos alunos que incluíram o método *e-learning* na sua formação (grupo A e C) não foi feita distinção entre os que completaram todos os módulos e os que apenas completaram alguns deles, o que pode ter levado a viés. A satisfação dos alunos com o método tradicional podia estar condicionada pelo orador, contudo não foi contemplada no estudo a avaliação desta questão. Por último, visto já haver respostas pré-feitas no questionário aplicado, por exemplo, quantos às razões que levaram os alunos a escolher um dado método, isto pode ter conduzido a um viés de resposta, apesar de existir a opção de escrita livre sobre outras razões que os alunos pudessem ter.

Conclusões Finais

Esta formação resultou na obtenção de ganhos significativos por parte dos alunos no que toca à interpretação básica de ECG. Não foram encontradas diferenças significativas no desempenho dos estudantes entre os métodos *e-learning*, tradicional e misto (*blended learning*), no entanto todos estes foram melhores quando comparados com o não uso de método de ensino. A Q10, relativa ao diagnóstico do caso, é a questão que melhor discrimina alunos com melhores ou piores habilidades nesta formação. Maiores níveis de satisfação resultaram em melhores classificações, sendo que o método *e-learning* obteve níveis de satisfação significativamente maiores do que o método tradicional. Possivelmente, a inclusão do método *e-learning* em formações de interpretação de ECG (no caso desta formação aplicado com recurso à plataforma *TeachingMedicine.com*) associa-se a maiores níveis de satisfação e, conseqüentemente, a melhor desempenho dos alunos, melhorando a eficácia de tais formações. São, no entanto, necessários mais estudos de modo a comprovar este efeito.

Bibliografia

1. Kadish AH, Buxton AE, Kennedy HL, Knight BP, Mason JW, Schuger CD, et al. ACC/AHA Clinical Competence Statement on Electrocardiography and Ambulatory Electrocardiography: A Report of the ACC/AHA/ACP-ASIM Task Force on Clinical Competence (ACC/AHA Committee to Develop a Clinical Competence Statement on Electrocardiography and Am. J Am Coll Cardiol [Internet]. 2001;38(7):2091-100. Available from: [https://dx.doi.org/10.1016/S0735-1097\(01\)01680-1](https://dx.doi.org/10.1016/S0735-1097(01)01680-1)
2. Kopeć G, Magoń W, Hołda M, Podolec P. Competency in ECG Interpretation Among Medical Students. Med Sci Monit [Internet]. 2015;21:3386-94. Available from: <https://dx.doi.org/10.12659/MSM.895129>
3. Viljoen CA, Scott Millar R, Engel ME, Shelton M, Burch V. Is computer-assisted instruction more effective than other educational methods in achieving ECG competence among medical students and residents? Protocol for a systematic review and meta-analysis. BMJ Open [Internet]. 2017;7:e018811. Available from: <https://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2017-018811>
4. Kopeć G, Waligóra M, Pacia M, Chmielak W, Stępień A, Janiec S, et al. Electrocardiogram reading: A randomized study comparing 2 e-learning methods for medical students. Polish Arch Intern Med [Internet]. 2018;128(2):98-104. Available from: <https://dx.doi.org/10.20452/pamw.4146>
5. Bojsen SR, Räder SB, Holst AG, Kayser L, Ringsted C, Hastrup Svendsen J, et al. The acquisition and retention of ECG interpretation skills after a standardized web-based ECG tutorial-a randomised study. BMC Med Educ [Internet]. 2015;15:36. Available from: <https://dx.doi.org/10.1186/s12909-015-0319-0>
6. Nilsson M, Bolinder G, Held C, Johansson BL, Fors U, Östergren J. Evaluation of a web-based ECG-interpretation programme for undergraduate medical students. BMC Med Educ [Internet]. 2008;8:25. Available from: <https://dx.doi.org/10.1186/1472-6920-8-25>
7. Lever NA, Larsen PD, Dawes M, Wong A, Harding SA. Are our medical graduates in New Zealand safe and accurate in ECG interpretation? N Z Med J [Internet]. 2009 Apr;122(1292):9-15. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19448769>
8. Berger JS, Eisen L, Nozad V, D'Angelo J, Calderon Y, Brown DL, et al. Competency in electrocardiogram interpretation among internal medicine and emergency medicine residents. Am J Med [Internet]. 2005 Aug;118(8):873-80. Available from: <https://dx.doi.org/10.1016/j.amjmed.2004.12.004>
9. Eslava D, Dhillon S, Berger J, Homel P, Bergmann S. Interpretation of electrocardiograms by first-year residents: the need for change. J Electrocardiol [Internet]. 2009;42(6):693-7. Available from: <https://dx.doi.org/10.1016/j.jelectrocard.2009.07.020>

10. Salerno SM, Alguire PC, Waxman HS. Competency in Interpretation of 12-Lead Electrocardiograms: A Summary and Appraisal of Published Evidence. *Ann Intern Med* [Internet]. 2003 May;138:751-60. Available from: <https://dx.doi.org/10.7326/0003-4819-138-9-200305060-00013>
11. Ruiz JG, Mintzer MJ, Leipzig RM. The Impact of E-Learning in Medical Education. *Acad Med* [Internet]. 2006;81(3):207-12. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16501260>
12. O'Doherty D, Dromey M, Lougheed J, Hannigan A, Last J, McGrath D. Barriers and solutions to online learning in medical education - an integrative review. *BMC Med Educ* [Internet]. 2018 Dec;18:130. Available from: <https://dx.doi.org/10.1186/s12909-018-1240-0>
13. de Leeuw RA, Walsh K, Westerman M, Scheele F. Consensus on Quality Indicators of Postgraduate Medical E-Learning: Delphi Study. *JMIR Med Educ* [Internet]. 2018 Apr;4(1):e13. Available from: <https://dx.doi.org/10.2196/mededu.9365>
14. Singh T, Gupta P, Singh D. *Principles of Medical Education*. 4th ed. New Delhi: Jaypee Brothers Medical Publishers (P) Ltd; 2013. 108-110 p.
15. Jang K-S, Kim Y-M, Park S-J. A blended learning program on undergraduate nursing students' learning of electrocardiography. *Stud Health Technol Inform* [Internet]. 2006;122:799. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17102388>
16. Barthelemy FX, Segard J, Fradin P, Hourdin N, Batard E, Pottier P, et al. ECG interpretation in Emergency Department residents: an update and e-learning as a resource to improve skills. *Eur J Emerg Med* [Internet]. 2017 Apr;24(2):149-56. Available from: <https://dx.doi.org/10.1097/MEJ.0000000000000312>
17. Donovan JJ, Radosevich DJ. A meta-analytic review of the distribution of practice effect: Now you see it, now you don't. *J Appl Psychol* [Internet]. 1999;84(5):795-805. Available from: <https://dx.doi.org/10.1037/0021-9010.84.5.795>
18. Kerfoot BP, Baker HE, Koch MO, Connelly D, Joseph DB, Ritchey ML. Randomized, Controlled Trial of Spaced Education to Urology Residents in the United States and Canada. *J Urol* [Internet]. 2007 Apr;177(4):1481-7. Available from: <https://dx.doi.org/10.1016/j.juro.2006.11.074>
19. Gallagher AG, Jordan-Black JA, O'Sullivan GC. Prospective, Randomized Assessment of the Acquisition, Maintenance, and Loss of Laparoscopic Skills. *Ann Surg* [Internet]. 2012 Aug;256(2):387-93. Available from: <https://dx.doi.org/10.1097/SLA.0b013e318251f3d2>
20. Fent G, Gosai J, Purva M. Teaching the interpretation of electrocardiograms: Which method is best? *J Electrocardiol* [Internet]. 2015 Mar;48(2):190-3. Available from: <https://dx.doi.org/10.1016/j.jelectrocard.2014.12.014>
21. Mahler SA, Wolcott CJ, Swoboda TK, Wang H, Arnold TC. Techniques for teaching electrocardiogram interpretation: self-directed learning is less effective than a workshop or lecture. *Med Educ* [Internet]. 2011 Apr;45(4):347-53. Available from: <https://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2923.2010.03891.x>

22. Patuwo TP, Wagner GS, Ajijola OA. Comparison of teaching basic electrocardiographic concepts with and without ECGSIM, an interactive program for electrocardiography. In: Computers in Cardiology [Internet]. IEEE; 2007. p. 61-4. Available from: <https://dx.doi.org/10.1109/CIC.2007.4745421>
23. Cook DA, Levinson AJ, Garside S, Dupras DM, Erwin PJ, Montori VM. Internet-Based Learning in the Health Professions. JAMA [Internet]. 2008 Sep;300(10):1181-96. Available from: <https://dx.doi.org/10.1001/jama.300.10.1181>
24. Montassier E, Hardouin J-B, Segard J, Batard E, Potel G, Planchon B, et al. e-Learning versus lecture-based courses in ECG interpretation for undergraduate medical students. Eur J Emerg Med [Internet]. 2016 Apr;23(2):108-13. Available from: <https://dx.doi.org/10.1097/MEJ.0000000000000215>
25. Zeng R, Yue R, Tan C, Wang Q, Kuang P, Tian P, et al. New ideas for teaching electrocardiogram interpretation and improving classroom teaching content. Adv Med Educ Pract [Internet]. 2015 Feb;6:99-104. Available from: <https://dx.doi.org/10.2147/AMEP.S75316>
26. Cook DA. Web-based learning: pros, cons and controversies. Clin Med (Northfield Il) [Internet]. 2007;7(1):37-42. Available from: <https://dx.doi.org/10.7861/clinmedicine.7-1-37>
27. Keis O, Grab C, Schneider A, Öchsner W. Online or face-to-face instruction? A qualitative study on the electrocardiogram course at the University of Ulm to examine why students choose a particular format. BMC Med Educ [Internet]. 2017 Dec;17:194. Available from: <https://dx.doi.org/10.1186/s12909-017-1053-6>
28. Cole MT, Shelley DJ, Swartz LB. Online instruction, e-learning, and student satisfaction: A three year study. Int Rev Res Open Distrib Learn [Internet]. 2014 Oct;15(6). Available from: <https://dx.doi.org/10.19173/irrodl.v15i6.1748>

Anexos

Anexo 1 - Questionário demográfico e de satisfação aplicado aos alunos

Introdução do Questionário

Este questionário é realizado no âmbito da formação de noções básicas de interpretação de ECG, promovido pelo LaC2. Será também utilizado como base para a dissertação do estudante David Silva Gomes (nº de aluno a32576), sendo o orientador o Dr. Miguel Castelo-Branco Craveiro Sousa e o co-orientador o Dr. Pedro Filipe Roque Martins Lito.

A informação sobre o estudo constará na sua cópia do Consentimento Informado, Esclarecido e Livre.

Muito obrigado pela sua colaboração!

Questionário

- 1- Nº de aluno (aXXXXX): _____

- 2- Sexo
 - M
 - F

- 3- Frequentou previamente algum curso em que tivesse contacto com ECG (por exemplo: enfermagem, cardiopneumologia,...) ou algum workshop/formação?
 - Sim
 - Não

- 4- Se sim, chegou a terminar o curso/workshop/formação?
 - Sim
 - Não

- 5- Qual(is) o(s) método(s) de ensino que frequentou nesta formação de noções básicas de interpretação de ECG, promovido pelo LaC2?
 - Método e-learning
 - Método Tradicional
 - Ambos em simultâneo
 - Nenhum

Da pergunta 6 a 9 respondem de acordo com a resposta dada na pergunta 5:

- 6- Qual a principal razão que o levou a escolher o método e-learning? (selecione até 2)
- Flexibilidade na gestão do horário
 - Possibilidade de ensino à distância
 - Possibilidade de rever as aulas várias vezes
 - Domínio no uso de tecnologias
 - Desenvolver autonomia de estudo
 - Outra: _____
- 7- Qual a principal razão que o levou a escolher o método tradicional? (selecione até 2)
- Interatividade presencial estudante-formador
 - Melhor gestão das dúvidas
 - Não domínio do uso de tecnologias
 - Possibilidade de partilha de conhecimento inter-pessoal
 - Preferência pela “definição do ritmo de aprendizagem” por parte do formador
 - Outra: _____
- 8- Qual a principal razão que o levou a escolher ambos os métodos de ensino? (selecione até 2)
- Procurar uma sinergia entre os 2 métodos
 - Cruzar informação de diferentes fontes
 - Possibilidade de utilizar diferentes ferramentas de acordo com as necessidades de aprendizagem em diferentes momentos
 - Necessidade de complementar o uso da plataforma e-learning com as sessões presenciais
 - Necessidade de complementar a frequência das sessões presenciais com o uso da plataforma e-learning
 - Outra: _____
- 9- Qual a razão que o levou a não escolher nenhum método de ensino? (selecione até 2)
- Conhecimentos em interpretação e noções básicas de ECG já adquiridos
 - Preferência por métodos de ensino diferentes dos fornecidos pela formação (ex: autoaprendizagem,...)
 - Métodos de ensino disponíveis desadequados
 - Falta de tempo
 - Outra: _____

Responde apenas quem frequentou ambos os métodos em simultâneo:

10- No geral, e tendo em conta as suas necessidades formativas e sua experiência de aprendizagem nesta formação, considera que algum dos métodos que frequentou teve maior importância no seu processo de aquisição de conhecimentos e competências?

- Ambos foram igualmente importantes
- O método e-learning teve maior importância
- O método tradicional teve maior importância

Satisfação com o Método E-learning: (responde apenas quem o frequentou)

11- Classifique o método e-learning realizado em relação aos seguintes itens, utilizando uma escala de 1 a 5. (Legenda: 1- Discordo Totalmente ; 2- Discordo ; 3- Nem concordo nem discordo ; 4- Concordo ; 5- Concordo Totalmente)

- Os conteúdos lecionados tiveram qualidade e utilidade __
- Permitiu o meu desenvolvimento de competências __
- Suscitou em mim motivação para aprender __
- Tive oportunidade para esclarecer as minhas dúvidas __
- Foi útil para o meu futuro __
- A interatividade proporcionada foi adequada __

- A plataforma teve uma rapidez e facilidade de acesso e utilização adequadas __
- Os conteúdos da plataforma estavam bem organizados __

12- Qual a sua satisfação geral com o método e-learning, numa escala de 1 a 5? (Legenda: 1- Muito Insatisfeito/a ; 2- Insatisfeito/a ; 3- Nem Satisfeito/a nem Insatisfeito/a; 4- Satisfeito/a; 5- Muito Satisfeito/a) _____

Satisfação com método tradicional: (responde apenas quem o frequentou)

13- Classifique o método tradicional realizado em relação aos seguintes itens, utilizando uma escala de 1 a 5. (Legenda: 1- Discordo Totalmente ; 2- Discordo ; 3- Nem concordo nem discordo ; 4- Concordo ; 5- Concordo Totalmente)

- Os conteúdos lecionados tiveram qualidade e utilidade __
- Permitiu o meu desenvolvimento de competências __
- Suscitou em mim motivação para aprender __
- Tive oportunidade para esclarecer as minhas dúvidas __
- Foi útil para o meu futuro __
- A interatividade proporcionada foi adequada __

- O número de aulas foi adequado __
- O número de aulas foi excessivo __
- O número de aulas foi escasso __

14- Qual a sua satisfação geral com o método tradicional, numa escala de 1 a 5? (Legenda: 1- Muito Insatisfeito/a ; 2- Insatisfeito/a ; 3- Nem Satisfeito/a nem Insatisfeito/a; 4- Satisfeito/a; 5- Muito Satisfeito/a ; (NOTA: caso não tenha frequentado aulas presenciais coloque 1 e posteriormente a sua resposta não será considerada)) _____

Satisfação com a formação em geral (todos respondem)

15- Classifique a formação realizada em relação aos seguintes itens, utilizando uma escala de 1 a 5. (Legenda: 1- Discordo Totalmente ; 2- Discordo ; 3- Nem concordo nem discordo ; 4- Concordo ; 5- Concordo Totalmente)

- A diversidade de métodos de ensino fornecidos foi adequada __
- A diversidade de métodos de ensino fornecidos foi excessiva __
- A diversidade de métodos de ensino fornecidos foi escassa __
- O tempo total de aprendizagem foi adequado __
- O tempo total de aprendizagem foi excessivo __
- O tempo total de aprendizagem foi escasso __
- O volume de trabalho requerido foi adequado __
- A formação foi coerente e bem articulada __
- Os objetivos curriculares foram claros __
- Os recursos fornecidos foram adequados aos objetivos __
- Os conteúdos lecionados foram úteis para a minha prática profissional __
- Os momentos de avaliação foram adequados aos objetivos curriculares __
- A formação foi bem organizada __

16- Qual a sua satisfação geral com esta formação, numa escala de 1 a 5? (Legenda: 1- Muito Insatisfeito/a ; 2- Insatisfeito/a ; 3- Nem Satisfeito/a nem Insatisfeito/a; 4- Satisfeito/a; 5- Muito Satisfeito/a) _____

Respondem Todos:

17- Tendo ou não frequentado algum método, utilizou outro material de estudo que não o fornecido pela formação, por iniciativa própria?

- Sim
- Não

18- Se sim, que material ou materiais utilizou? (escolha múltipla)

- Livro(s)
- Vídeos
- Pesquisa de informação na Internet
- Plataforma de ensino e-learning (que não a fornecida pelo curso)
- Outro: _____

Respondem todos:

19- Caso tivesse de voltar a frequentar novamente esta formação, que método(s) escolheria?

- Método e-learning
- Método tradicional
- Ambos em simultâneo
- Nenhum

20- Recomendaria a frequência desta formação a outras pessoas do seu curso?

- Sim
- Não

21- Tem algum conselho/comentário de modo a melhorar formação e/ou a experiência de aprendizagem? (resposta aberta)

Anexo 2 - Parecer da Comissão de Ética da Universidade da Beira Interior



comissaodeetica@ubi.pt
Convento de Santo António
6201-001 Covilhã | Portugal

Parecer relativo ao processo n.º CE-UBI-Pj-2018-061:ID842

Na sua reunião de 13 de novembro de 2018 a Comissão de Ética apreciou a documentação científica submetida referente ao pedido de parecer do projeto ***“Formação em noções básicas de interpretação de ECG: análise comparativa dos métodos e-learning e tradicional na aprendizagem e desempenho dos estudantes de medicina”*** do proponente **David Silva Gomes**, a que atribuiu o código n.º CE-UBI-Pj-2018-061:ID842.

Na sua análise não identificou matéria que ofenda os princípios éticos e morais sendo de parecer que o estudo em causa pode ser aprovado.

Covilhã e UBI, 26 de novembro de 2018.

O Presidente da Comissão de Ética



Professor Doutor José António Martinez Souto de Oliveira
Professor Catedrático

Anexo 3 - Avaliação de Impacto sobre a Proteção de Dados (AIPD)

Declaração simplificada de Avaliação de Impacto sobre a Proteção de Dados (AIPD)

Eu, David Silva Gomes, aluno(a) da Universidade da Beira Interior no curso de Medicina, com o número a32576, a desenvolver trabalho de investigação no âmbito de Educação Médica, intitulado “Formação em noções básicas de interpretação de ECG: análise comparativa dos métodos e-learning e tradicional na aprendizagem e desempenho dos estudantes de medicina”, que tem como objetivo principal avaliar a margem de progressão dos conhecimentos dos estudantes, em interpretação de ECG, entre o início e o final da formação e, ainda, avaliar a repercussão que os métodos de ensino aplicados na Formação de Noções Básicas de Interpretação de ECG (método e-learning e método tradicional) têm no desempenho e satisfação dos estudantes, venho declarar que, no âmbito dos trabalhos desenvolvidos, levei a cabo uma análise de AIPD a fim de determinar se o tratamento dos dados é «susceptível de resultar num elevado risco», conforme estipula o Regulamento (UE) 2016/679. Mais informo, que da análise efetuada se verifica estarem a ser cumpridos os preceitos estabelecidos na Lei, nomeadamente em termos de autorização dos intervenientes processuais, de anonimização no tratamento de dados e no seu uso por um número limitado de indivíduos, que abaixo se discriminam.

Declaro ainda que, em tempo oportuno, foi pedido parecer à Comissão de Ética.

A análise da AIPD incidiu nos seguintes aspetos:

a) Será analisada a relação entre o(s) método(s) de ensino (método e-learning, método tradicional, ambos em simultâneo ou nenhum) praticados pelos estudantes e as classificações que estes obtiveram no teste de avaliação. Desta forma pretende-se averiguar qual ou quais os métodos de ensino que mais positivamente influenciaram o desempenho dos estudantes. A margem de progressão do conhecimento dos estudantes entre o início e o final da formação será também avaliada, comparando as classificações obtidas no pré-teste com as obtidas no teste final. Nesta progressão serão também tidos em conta os métodos praticados pelos estudantes. O grau de satisfação dos estudantes com os métodos por eles praticados será também avaliado e comparado com as classificações obtidas, de modo a perceber se a satisfação com os métodos praticados tem influência no desempenho.

b) Todos os procedimentos mencionados na alínea a) são essenciais para atingir os objetivos deste trabalho de investigação. Permitirão avaliar a margem de progressão dos conhecimentos dos estudantes, em interpretação de ECG, entre o início e o final da formação e, ainda, avaliar a repercussão que os métodos de ensino aplicados na Formação de Noções Básicas de Interpretação de ECG (método e-learning e método tradicional) têm no desempenho e satisfação dos estudantes. Pretende-se que este trabalho de investigação culmine num contributo para a melhoria do processo pedagógico do LaC, assim como da FCS-UBI.

NOTA: Qual o sentido e para que serve a AIPD são aspetos que se encontram clarificados no considerando 84 do RGPD da seguinte forma: «A fim de promover o cumprimento do presente regulamento nos casos em que as operações de tratamento de dados sejam suscetíveis de resultar num elevado risco para os direitos e liberdades das pessoas singulares, o responsável pelo seu tratamento deverá encarregar-se da realização de uma avaliação de impacto da proteção de dados para determinação, nomeadamente, da origem, natureza, particularidade e gravidade desse risco»

c) Não estão previstos riscos para os direitos e liberdades dos titulares dos direitos, para além do fornecimento de 1 dado identificativo (nº de aluno), o qual será sempre apenas do conhecimento dos 3 elementos integrantes do trabalho de investigação, não sendo nunca, em momento algum, tornado público. Este dado será apenas usado para associar os dados relativos às classificações obtidas pelos estudantes na formação com os dados obtidos da aplicação do questionário aos mesmos. Além do exposto, a todos os titulares dos direitos será explicado o propósito do trabalho de investigação e, caso concordem participar livremente no mesmo, assinarão o CIEL (Consentimento Informado, Esclarecido e Livre).

d) Após associação dos dados relativos às classificações obtidas na Formação em noções básicas de interpretação de ECG pelos estudantes com os dados obtidos através da aplicação do questionário, será gerada uma base dados. Após a geração desta base de dados será retirado da mesma o dado identificativo fornecido (nº de aluno), sendo este substituído por um número aleatório. Apenas esta base de dados final será utilizada para todo o processo de tratamento de dados e para efeitos de publicação do trabalho de investigação e, como tal, não será em momento algum possível a identificação, direta ou indireta, de qualquer um dos participantes do mesmo.

e) Elementos externos ao subscritor que terão acesso ao processo de tratamento e dados e que têm conhecimento desta declaração: Dr. Miguel Castelo-Branco Craveiro Sousa (orientador do trabalho de investigação) e Dr. Pedro Filipe Roque Martins Lito (co-orientador do trabalho de investigação).

13/11/2018



[assinatura de acordo com o documento de identificação]

NOTA: Qual o sentido e para que serve a AIPD são aspetos que se encontram clarificados no considerando 84 do RGPD da seguinte forma: «A fim de promover o cumprimento do presente regulamento nos casos em que as operações de tratamento de dados sejam suscetíveis de resultar num elevado risco para os direitos e liberdades das pessoas singulares, o responsável pelo seu tratamento deverá encarregar-se da realização de uma avaliação de impacto da proteção de dados para determinação, nomeadamente, da origem, natureza, particularidade e gravidade desse risco»