

Papel original

Desenvolvimento e Avaliação de um Curso E-Learning sobre Mama

Imagiologia para técnicos de radiologia: um método estratificado randomizado controlado

Julgamento

Inês C Moreira^{1,2,3}, MSc; Sandra Rua Ventura⁴, PhD; Isabel Ramos^{1,2}, MD, PhD; Pedro Pereira Rodrigues^{1,5,6}, doutorado¹Faculdade de Medicina da Universidade do Porto, Porto, Portugal²Centro Hospitalar de São João, Serviço de Radiologia e Unidade de Mama, Porto, Portugal³Escola Superior de Ciências da Saúde, Departamento de Ciências Morfológicas, Instituto Politécnico do Porto, Vila Nova de Gaia, Portugal⁴Escola Superior de Ciências da Saúde, Departamento de Radiologia, Centro de Atividade e Movimento Humano, Instituto Politécnico do Porto, Vila Nova de Gaia, Portugal⁵Centro de Investigação em Tecnologias e Serviços de Saúde, Porto, Portugal⁶Laboratório de Inteligência Artificial e Apoio à Decisão, Porto, Portugal**Autor Correspondente:** Inês

C Moreira, Mestre Escola

Superior de Ciências da Saúde

Departamento de Ciências Morfológicas

Instituto Politécnico do Porto Rua

Valente Perfeito, 322 Vila Nova

de Gaia, 4400-330 Portugal Telefone:

351

222061000 Fax: 351

222061001 Email:

icm@estsp.ipp.pt

Abstrato

Fundamento: A mamografia é considerada a melhor técnica de imagem para o rastreamento do câncer de mama, e o radiologista desempenha um papel importante em sua realização. Portanto, a educação continuada é fundamental para melhorar o desempenho desses profissionais e, assim, oferecer melhores serviços de assistência à saúde.

Objetivo: Nosso objetivo foi desenvolver um curso de e-learning sobre imagem da mama para radiologistas, avaliando sua eficácia, eficácia e satisfação do usuário.

Métodos: Foi realizado um ensaio clínico randomizado estratificado controlado com radiologistas e estudantes de radiologia já treinados em mamografia, por meio de testes de pré e pós-conhecimento e questionários de satisfação. O desfecho primário foi a melhora nos resultados do teste (porcentagem de respostas corretas), usando a intenção de tratar e análise por protocolo.

Resultados: Um total de 54 participantes foi designado para a intervenção (20 estudantes mais 34 radiologistas) com 53 controles (19+34).

A intervenção foi concluída por 40 participantes (11+29), com 4 (2+2) intervenções descontinuadas e 10 (7+3) perdas de acompanhamento.

Diferenças no desfecho primário foram encontradas entre intervenção e controle: 21 versus 4 pontos percentuais (pp), $P < 0,001$.

A análise estratificada mostrou efeito em radiologistas (23 pp vs 4 pp; $P = .004$), mas não foi clara em estudantes (18 pp vs 5 pp; $P = .098$).

No entanto, diferenças nos resultados pós-teste dos alunos foram encontradas (88% vs 63%; $P = .003$), que estavam ausentes no pré-teste (63% vs 63%; $P = .106$).

A análise por protocolo mostrou um efeito maior (26 pp vs 2 pp; $P < .001$), tanto em estudantes (25 pp vs 3 pp; $P = .004$) quanto em radiologistas (27 pp vs 2 pp; $P < .001$). No geral, 85% ficaram satisfeitos com o curso e 88% o consideraram um sucesso.

Conclusões: Este curso e-learning é eficaz, especialmente para radiologistas, o que destaca a necessidade de educação continuada.

(*J Med Internet Res* 2015;17(1):e3) doi: [10.2196/jmir.3344](https://doi.org/10.2196/jmir.3344)

PALAVRAS-CHAVE

neoplasias da mama; Educação continuada; ensino à distância; estudos de avaliação; mamografia

Introdução

Visão geral

Na Europa, o câncer de mama é responsável por uma em cada seis mortes por câncer em mulheres [1]. Em Portugal, a incidência de mortalidade relacionada com o cancro da mama atinge 1500 mulheres todos os anos [2]. Assim, a detecção e o diagnóstico precoce do câncer de mama são essenciais para diminuir a taxa de mortalidade associada, sendo o rastreamento em massa recomendado pela comunidade médica [3].

Mamografia

Atualmente, a mamografia é considerada a melhor técnica de imagem para rastreamento do câncer de mama [3] e a ferramenta mais eficaz para a detecção precoce dessa doença, ajudando a reduzir a mortalidade e aumentando as opções de tratamento [4,5]. Devido à sua importância, não só para o rastreio, mas também para o diagnóstico, intervenção e acompanhamento [6], a mamografia tem vindo a sofrer melhorias constantes para aumentar a sua qualidade diagnóstica, nomeadamente na aquisição de imagens, design de equipamentos e componentes e parâmetros técnicos [7]. Além disso, outras tecnologias diagnósticas estão sendo desenvolvidas, como a tomossíntese mamária, que visa reduzir ou eliminar o efeito de sobreposição tecidual, detectando lesões com maior sensibilidade [8].

Papel do radiologista

Os radiologistas desempenham um papel importante na realização de exames mamográficos; seus requisitos de conhecimento vão além da exposição à radiação, técnicas de posicionamento e outras características do equipamento utilizado [9-11].

Os técnicos de radiografia fazem parte de uma equipa multidisciplinar, quer na triagem quer no diagnóstico e na intervenção, permitindo-lhes ter conhecimento da informação clínica bem como dos exames mamários anteriores da paciente [10,11]. Portanto, é importante que o radiologista estabeleça contato direto com o radiologista a fim de contribuir para um diagnóstico adequado. Juntamente com o radiologista, o radiologista é responsável pela garantia da qualidade da imagem; a disponibilidade, acessibilidade e interpretação de imagens mamográficas; e para a realização de imagens adicionais, localização pré-operatória e técnicas de biópsia [9,10].

Além dessas questões técnicas, os radiologistas costumam ser os primeiros profissionais a ter contato face a face com as mulheres na atenção primária à saúde, durante o rastreamento do câncer de mama. Portanto, eles devem ser capazes de fornecer ao paciente respostas sólidas sobre o exame e as implicações dos resultados [11]. De acordo com as recomendações da Sociedade Europeia de Estatísticas do Câncer de Mama (EUSOMA) [9,10], a compreensão correta dos conceitos de senologia, como estatísticas de câncer de mama e histórico familiar, e o conhecimento dos sintomas da doença da mama e das opções de tratamento são essenciais. Além disso, os radiologistas exigem um grau razoável de sensibilidade, uma vez que a mamografia causa ansiedade considerável na maioria das mulheres [11].

Este papel estendido poderia contribuir para diminuir a taxa de mortalidade do câncer de mama e, assim, reduzir as necessidades de cuidados de saúde [5,11].

Nesse contexto, o conhecimento dos conceitos de senologia é essencial ao profissional de saúde, altamente considerado em alguns países (como Inglaterra, Dinamarca, Austrália e Estados Unidos)

[11-14]. Ao contrário dos países acima mencionados, o rastreio do cancro da mama em Portugal não é totalmente organizado pelo governo, mas sim por uma instituição privada [2]. Esta pode ser uma das razões pelas quais não existem programas de formação específicos e o papel do técnico de radiologia não é tão diferenciado e valorizado como noutros locais. Assim, a necessidade de formação continuada dos radiologistas portugueses nesta área é crítica.

E-Learning em Saúde

A educação continuada é conhecida por melhorar o desempenho dos profissionais, proporcionando melhores serviços de saúde [15]. Por exemplo, a National Health Service University identificou o e-learning como um mecanismo estratégico central de entrega para todos os seus profissionais [16]. Vários estudos [12,17,18] mostraram que os radiologistas são receptivos a novas tecnologias e treinamento e são capazes de atualizar suas habilidades e ampliar seu papel.

A capacidade assíncrona, economia de custos, aprendizado personalizado, maior acessibilidade, facilidade de distribuição e conteúdo atualizado são alguns exemplos de vantagens do e-learning [19,20]. No entanto, as limitações de tempo e a dificuldade de “facilidade de uso” são comumente apontadas como desvantagens [16].

Com o desenvolvimento de novas tecnologias de informação, há um excedente de software que pode ser usado para implementar sistemas de e-learning, variando de sites e e-mails a blogs, wikis e fóruns de discussão [19]. Sistemas Dedicados de Gerenciamento de Aprendizagem (LMS) suportam o planejamento, organização e controle de acesso de processos de aprendizagem específicos. Na radiologia, existem algumas tecnologias LMS que melhoram a colaboração, a interatividade, a simulação e o autoteste [20]. O e-learning é, portanto, uma ferramenta útil que ajuda não apenas os alunos, mas também os profissionais a se moverem em direção a uma visão de educação contínua e ao longo da vida [19,20].

Avaliação do e-learning

O potencial do e-learning nem sempre se traduz em melhorias significativas nos resultados educacionais [21]. Por esta razão, o e-learning precisa ser justificado por sua eficácia e relevância [22]. Um método importante para avaliar um sistema de aprendizagem é a estrutura desenvolvida por Kirkpatrick [23], que consiste em quatro categorias: percepção do aluno, conhecimento, comportamento e impacto na organização.

A maioria dos estudos sobre avaliação de processos de e-learning baseia-se na satisfação e conhecimento dos usuários [22-25]. Embora alguns autores acreditem que não há evidências de que os alunos aprendam mais com o e-learning do que com o aprendizado tradicional, reconhece-se que eles podem aprender de forma mais eficaz [21,22].

O e-learning combinado com o aprendizado tradicional – ou seja, blended learning, ou b-learning – é considerado a melhor forma de obter maior ganho de conhecimento [21-23]. Usando testes de pré e pós-conhecimento dentro de um estudo experimental, se o grupo experimental tiver um desempenho melhor do que o grupo de controle, o sistema de e-learning pode ser identificado como a causa da melhoria [23].

Segundo alguns autores [22,26], existe uma falta de ensaios clínicos randomizados (RCTs) na investigação sobre e-learning, apesar dos RCTs serem considerados a melhor forma de avaliar a eficácia e a eficácia do e-learning. Portanto, RCTs são recomendados para avaliar sistemas de e-learning [21,22,26].

Um dos questionários mais citados para a satisfação do usuário com e-learning [27] considera quatro dimensões da medida de satisfação do e-aluno: conteúdo, interface do aluno, personalização e comunidade de aprendizagem. A partir dessas dimensões, a ferramenta específica 26 itens usando uma escala Likert de 7 pontos (variando de “discordo totalmente” a “concordo totalmente”), embora as duas últimas questões realmente reflitam medidas globais relacionadas à satisfação geral e ao sucesso geral do e- sistema de aprendizagem. Globalmente, o questionário tem apresentado confiabilidade (alfa de Cronbach) de 0,95 [27].

O trabalho apresentado nas seções a seguir visa fornecer um novo curso de e-learning de fácil utilização, contribuindo assim para o ensino de senologia, enfatizando a educação continuada e o desenvolvimento profissional.

Objetivos

Neste contexto, nossa questão de pesquisa é se um sistema de e-learning melhora o conhecimento senológico de radiologistas e estudantes de radiologia. Os objetivos deste trabalho incluem a promoção do conhecimento e compreensão de todos os aspectos da doença da mama e cuidados com o paciente exigidos pelos radiologistas. Para o conseguir, propusemo-nos (1) desenvolver um curso de fácil utilização em ambiente e-learning, (2) avaliar a sua eficácia e (3) avaliar a satisfação dos utilizadores.

Métodos

Visão geral

Um curso de e-learning assíncrono sobre imagem da mama para radiologistas foi desenvolvido e avaliado quanto à sua eficácia, eficácia e satisfação.

População Alvo e Estratégia de Amostragem A

população alvo deste estudo foram todos os radiologistas que trabalham em instituições públicas de saúde na área metropolitana do Porto, em Portugal, com capacidade para realizar exames de mamografia, e todos os estudantes de ^a e 4^a anos do radiografia que frequentam o 3 curso de radiologia da School of Allied Health Science, Instituto Politécnico do Porto que já tinha formação em mamografia.

Assim, a amostra foi estratificada por situação profissional em dois grupos: estudantes e radiologistas, que foram convidados por e-mail a participar do estudo, após solicitação individual.

Randomization

Todos os radiologistas e alunos incluídos no estudo foram solicitados a realizar o teste de pré-conhecimento. A randomização foi realizada com os elementos populacionais de cada estrato que aceitaram e realizaram efetivamente o pré-teste. Assim, 50% dos elementos de cada estrato foram alocados aleatoriamente no grupo intervenção e contactados para participar do curso, após serem devidamente informados sobre o processo de randomização.

A amostra restante foi alocada ao grupo controle e posteriormente contactada para participar de um segundo teste.

Implementação A

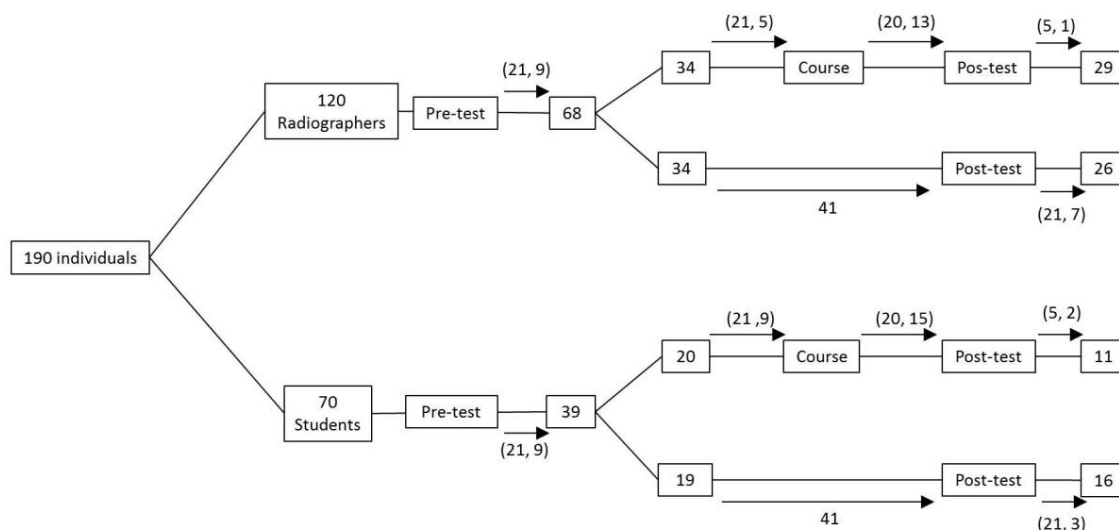
comunicação com todos os participantes foi realizada principalmente por e-mail (máximo de três tentativas) conforme descrito na Figura 1.

O grupo de intervenção foi contactado para a realização do curso e-learning, tendo ocorrido um processo semelhante ao da inscrição no pré-teste. O acesso assíncrono privado foi dado durante um período de 20 dias para aqueles que concordaram em fazer o curso. Em seguida, foi entregue uma prova de avaliação final, a ser respondida em até 5 dias. Aqueles que interromperam a intervenção foram solicitados, no entanto, a realizar o pós-teste, para permitir uma análise de intenção de tratar.

O grupo controle foi contactado 41 dias após a randomização para realizar outro teste. Durante este período, nem os radiologistas nem os alunos alocados no grupo controle tiveram qualquer atividade educacional formal sobre palestras de senologia ministradas por nossa equipe de pesquisa e foram solicitados a responder aos testes de maneira honesta, sem consultar fontes externas, o que poderia no futuro evoluir para um processo de acreditação claro [28].

O curso foi elaborado e revisado entre outubro de 2011 e janeiro de 2012. O contato com os participantes ocorreu entre 1º de fevereiro e 7 de março de 2012, e o julgamento foi realizado entre 7 de março e 31 de maio de 2012.

Figura 1. Desenho do estudo e duração pós-implementação: os números nas caixas representam o número de participantes; os números nas setas correspondem ao tempo decorrido em dias (máximo, média) em cada fase.



Descrição do Curso E-Learning O curso foi escrito em português e desenvolvido em Netbeans versão 8.0, utilizando tecnologias simples e amplamente difundidas como Hypertext Preprocessor (PHP), HyperText Markup Language (HTML), JavaScript, Cascading Style Sheets (CSS), e Extensible Markup Language (XML), e foi alojado no servidor da Faculdade de Medicina da Universidade do Porto.

A segurança do site foi garantida por meio de um mecanismo de autenticação com nome de usuário e senha, e não foram disponibilizadas atividades colaborativas [29] , definindo o foco na autoaprendizagem.

As instruções do curso estavam disponíveis no site, juntamente com um glossário, e estruturadas em quatro módulos (Tabela 1). Os conteúdos foram baseados nas diretrizes propostas pela EUSOMA [9].

Tabela 1. Descrição dos principais conteúdos incluídos no curso e-learning de intervenção.

Módulo	Conteúdo
1. Anatomia e fisiologia da mama	Localização da mama e anatomia superficial
	Constituição dos tecidos mamários
	anatomia radiológica
	Padrões de tecidos mamários
	localização das lesões mamárias
2. Câncer de mama: abordagem multidisciplinar	Estatísticas do câncer de mama
	Rastreamento do Câncer de Mama: Mamografia
	Sinais e sintomas do câncer de mama
	Classificação BI-RADS
	Técnicas de imagem adicionais
3. Patologia da mama	Manejo do câncer de mama e opções de tratamento
	Patologia das lesões benignas e malignas
	câncer de mama masculino
4. Mamografia: abordagem técnica	história da mamografia
	Aspectos técnicos do equipamento e novas tecnologias
	Controle de qualidade de imagem
	Técnicas de posicionamento e indicações para visualizações mamográficas padrão e adicionais
	Técnicas de localização e biópsia para lesões não palpáveis
	papel do radiologista

O conteúdo foi apresentado por meio de texto, imagens, vídeos e apresentações Prezi. As imagens diagnósticas foram recolhidas diretamente na Unidade de Mama de São João, Centro Hospitalar, com a devida autorização legal. Todo o conteúdo foi revisado por especialistas da mesma instituição. As capturas de tela são apresentadas nas Figuras 2-5.

Dadas as características assíncronas do curso, os alunos puderam acompanhar a evolução de sua aprendizagem por meio de um status

barra, dando feedback sobre a autoaprendizagem. No final de cada módulo foi apresentado um resumo dos pontos-chave e um teste de autoavaliação de 6 questões de escolha múltipla; respostas corretas estavam imediatamente disponíveis. O pós-teste foi aplicado ao término do curso. Este pós-teste foi uma avaliação final enviada por e-mail e disponível por 5 dias após a entrega do e-mail. Após a conclusão com sucesso, um certificado de participação foi enviado aos participantes.

Figura 2. Captura de tela de uma apresentação do Prezi no curso de e-learning.

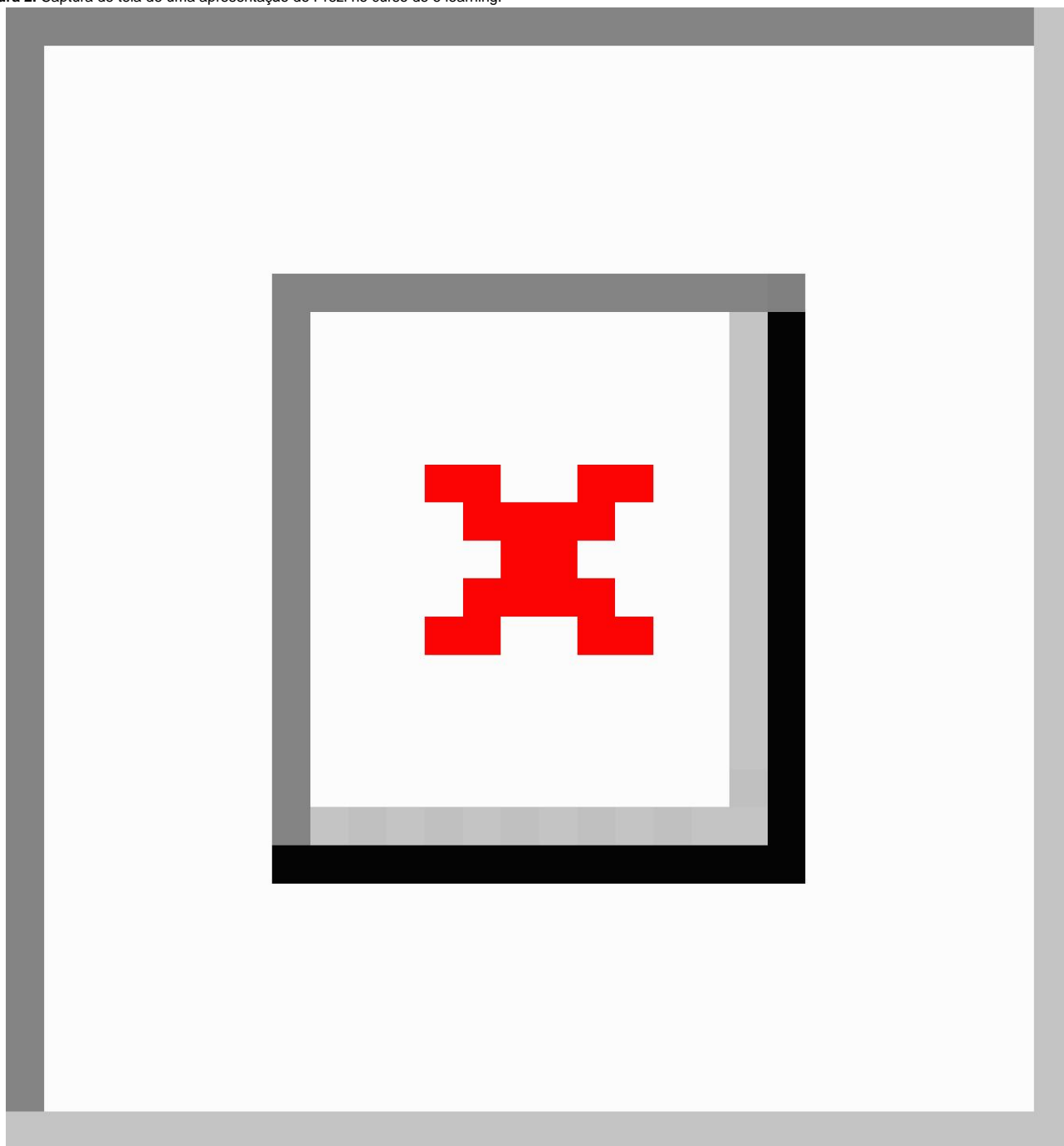


Figura 3. Captura de tela das visualizações de mamografia no curso de e-learning.

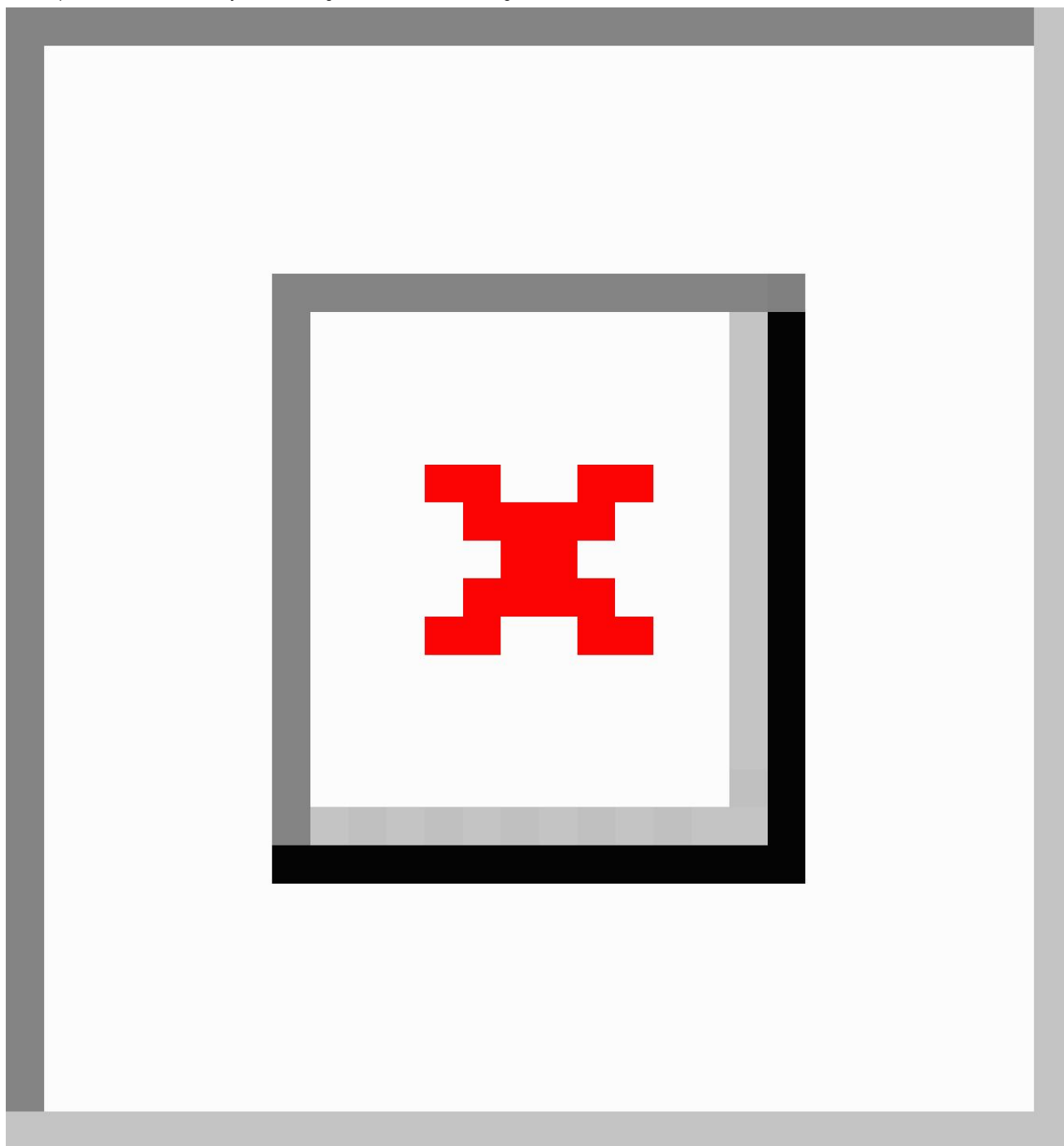


Figura 4. Captura de tela de visualizações e esquemas de mamografia no curso de e-learning.

Senologia para Técnicos de Radiologia
Curso eLearning

Início | Módulo 1 | Módulo 2 | Módulo 3 | Módulo 4 | Avaliação Final

Bem-vindo(a)
Guest!

Módulo 1 Anatomia e Fisiologia da Mama

Localização de lesões mamárias

O método mais usual é o da divisão da mama em quatro quadrantes, usando o mamilo como referência.

O seu progresso: 100%

EDITAR DADOS
INSTRUÇÕES
GLOSSÁRIO
SAIR

Referências:



Localização de lesões mamárias em quadrantes. Os quadrantes superiores e inferiores visualizam-se melhor na incidência OML, enquanto que os externos e internos observam-se melhor na incidência CC. Quando a lesão se encontra nas linhas em cima representadas, encontra-se na transição dos quadrantes.

Legenda:
QSI - Quadrante Superior Interno
QSE - Quadrante Superior Externo
QII - Quadrante Inferior Interno
QIE - Quadrante Inferior Externo

Fonte: Centro de Mama, CHSJ, 2010.

Figura 5. Captura de tela de um dos quatro testes de autoavaliação incluídos no curso de e-learning.

Bem-vindo(a)
Guest!

Módulo 4 Mamografia: Abordagem Técnica

O seu progresso: 100%

EDITAR DADOS
INSTRUÇÕES
GLOSSÁRIO
SAIR

Referências:

Teste

1. Segundo a legislação portuguesa, a força máxima de compressão aplicada na mama deverá ser:

- ☐ a) Entre 20 a 30 Kg;
- ☐ b) Entre 5 a 12 Kg;
- ☒ c) Entre 13 a 20 Kg;
- ☐ d) Entre 2 a 9 Kg;
- ☐ e) Não sabe / Não responde.

✓ **Correcto**

2. Que fator é determinante no espectro do raio-X em mamografia?

- ☐ a) O material do ânodo da ampola;
- ☐ b) A força de compressão;
- ☐ c) O tipo de aquisição de imagem;
- ☐ d) A proteção radiológica;
- ☒ e) Não sabe / Não responde.

👤 Não respondeu. Resposta certa: a

Provas de Pré e Pós-Conhecimento Cada

prova foi estruturada com 8 questões de múltipla escolha relacionadas aos módulos do curso ([Tabela 1](#)). As questões dos testes de pré e pós-conhecimento eram diferentes, mas tinham o mesmo nível de dificuldade. Para garantir essa condição, foi feito um estudo piloto com uma amostra de conveniência de 8 radiologistas não incluídos na amostra final.

Os participantes foram solicitados a responder de forma honesta, sem consultar fontes externas. Este estudo consistiu em duas fases. Na primeira etapa, 4 indivíduos receberam um teste e os outros 4 receberam o outro teste. A entrega aleatória dos testes foi realizada, destacando a independência dos questionários em relação a ser o primeiro ou o segundo teste respondido. Então, em uma segunda etapa, quando um indivíduo entregava as respostas 24 horas depois, o outro teste era enviado. Este estudo piloto foi realizado entre 18 de fevereiro e 1º de março de 2012.

O foco da análise dos dados foi verificar se havia diferença significativa entre as questões apresentadas no primeiro e no segundo teste. Para essa observação, utilizamos testes pareados de Wilcoxon para comparar o número de respostas incorretas de cada indivíduo entre o primeiro e o segundo teste.

Como as questões foram organizadas por temas, relacionadas aos módulos do curso, as provas também foram organizadas para cada conjunto de questões. A análise estatística foi realizada com o software IBM SPSS Statistics versão 17.0 e o nível de significância foi de 0,05.

Através da análise dos dados, podemos concluir que não há diferenças entre os módulos em um teste e outro: módulo 1 ($P=0.083$), módulo 2 ($P=0.096$), módulo 3 ($P=1.000$) e módulo 4 ($P=0.317$). Além da inexistência de diferenças, algumas questões e escolhas múltiplas foram reajustadas de forma a torná-las mais claras.

Também foram recolhidas informações demográficas como idade, sexo, habilitações acadêmicas, anos de experiência profissional e mamografia de rotina, bem como opiniões sobre a necessidade de educação continuada e receptividade de programas de e-learning sobre qualquer tema de interesse profissional.

O recurso da Web GoogleDocs foi usado para criar e entregar online os testes, atribuídos a indivíduos aleatoriamente como testes de pré ou pós-conhecimento.

Questionário de Satisfação Dada a

inexistência, até onde sabemos, de um questionário em português, utilizamos o questionário proposto por Wang [\[28\]](#), após tradução por tradutor bilíngue especialista.

Avaliação dos Resultados

O resultado primário foi a evolução do conhecimento observada entre os testes de pré e pós-conhecimento (cada um medido pela porcentagem de acertos e falha definida usando o ponto de corte de 50%), usando uma análise pareada da diferença entre pré e pós-teste de conhecimento porcentagem de acertos (referida como “evolução” e medida em pontos percentuais [pp]).

A eficácia foi avaliada através da proporção de participantes que completaram a intervenção. A satisfação foi avaliada principalmente por meio dos dois últimos itens do questionário.

Análise estatística A

análise foi realizada principalmente de acordo com a estratégia de intenção de tratar [\[30\]](#). A normalidade foi testada com o teste de Kolmogorov-Smirnov (amostra total) e o teste de Shapiro-Wilk (para cada grupo), além da análise visual de histogramas.

A amostra foi descrita por média (μ) e intervalo de confiança de 95% para variáveis com distribuição normal, e mediana, percentis 25 e 75 (P25; P75) para as demais.

A homogeneidade entre os dois grupos foi avaliada pelo teste U de Mann-Whitney. As diferenças nos resultados dos dois grupos foram avaliadas usando o teste t de Student. O teste qui-quadrado ou o teste exato de Fisher foram usados para examinar a associação entre as variáveis nominais.

Foi considerado um nível de significância de 0,05 e a análise foi realizada no software IBM SPSS Statistics, versão 17.0.

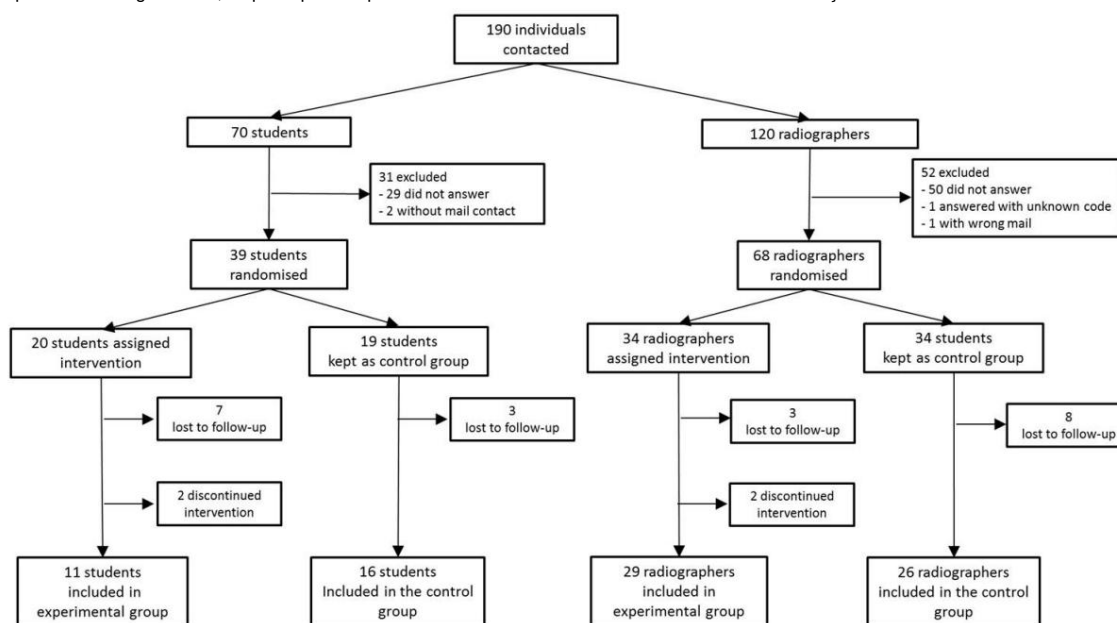
Resultados

Resumo

Globalmente, 190 indivíduos foram considerados para inclusão (120 radiologistas e 70 estudantes), dos quais 107 se inscreveram e responderam ao teste de pré-conhecimento (68 radiologistas e 39 estudantes). O tempo médio gasto (em dias) entre os marcos do estudo pode ser observado na [Figura 1](#). Da mesma forma, o fluxo dos participantes incluindo desistências (“perda de seguimento” e “intervenções descontinuadas”) é mostrado na [Figura 6](#).

De acordo com a estratégia de intenção de tratar, o grupo de intervenção incluiu 2 radiologistas e 2 alunos identificados como perdidos no seguimento, bem como 1 técnico de radiologia e 1 aluno identificado como “intervenção descontinuada” que responderam ao teste de pós-conhecimento. Globalmente, 46 indivíduos foram incluídos no grupo intervenção (14 estudantes e 32 radiologistas) e 42 no grupo controle (16 estudantes e 26 radiologistas).

Figura 6. Fluxograma do participante mostrando a amostra inscrita e respectivas desistências. Os indivíduos que não responderam ao pedido de participação foram considerados "perdidos no seguimento"; os participantes que não concluíram o curso foram considerados "intervenção descontinuada".



Descrição da amostra Dos

107 participantes, 36,4% (39/107) eram estudantes e 63,6% (68/107) eram radiologistas; 79,4% (85/107) eram do sexo feminino. A idade mediana foi de 21 anos (P25=21; P75=22) para estudantes e 33 anos (28; 40) para radiologistas. No geral, 10,3% (11/107) eram alunos do terceiro ano, 26,2% (28/107) eram alunos do quarto ano, 1,0% (1/107) foi creditado devido à experiência profissional, 7,5% (8/107) tiveram bacharelados, 50,5% (54/107) eram graduados e 4,7% (5/107) mestres.

No grupo do radiologista, a mediana da experiência profissional foi de 12 anos (5; 17); 31% (21/68) dos indivíduos não realizaram nenhuma mamografia, 53% (36/68) realizaram menos de 30 por semana, 6% (4/68) realizaram entre 30 e 40 por semana e 10% (7/68) realizou mais de 40 por semana.

No teste de pré-conhecimento, houve uma taxa de reprovação de 14,0% (15/107). Observamos que 51,4% (55/107) dos resultados ficaram entre 50-75% e 34,6% (37/107) tiveram resultados melhores que 75%. No teste de pós-conhecimento, a taxa de reprovação foi de 5,6% (6/107); 25,2% (27/107) dos resultados ficaram entre 50-75%, e 51,4% (55/107) tiveram resultados melhores que 75%.

Os grupos de intervenção e controle foram globalmente comparáveis, com diferença apenas na proporção feminina em ambos os grupos para o estrato do radiologista (88% vs 68%, $P=0,041$).

Eficácia

Ambos os grupos de intervenção e controle tiveram resultados semelhantes no teste de pré-conhecimento (63% vs 63%, $P=.159$), também sem diferenças por estrato (63% vs 63%, $P=.626$).

O grupo de intervenção obteve melhores resultados no teste de pós-conhecimento em comparação com o grupo controle (88% vs 63%, $P<0,001$), e nenhuma diferença foi encontrada entre os dois estratos (75% vs 75%, $P=0,261$).

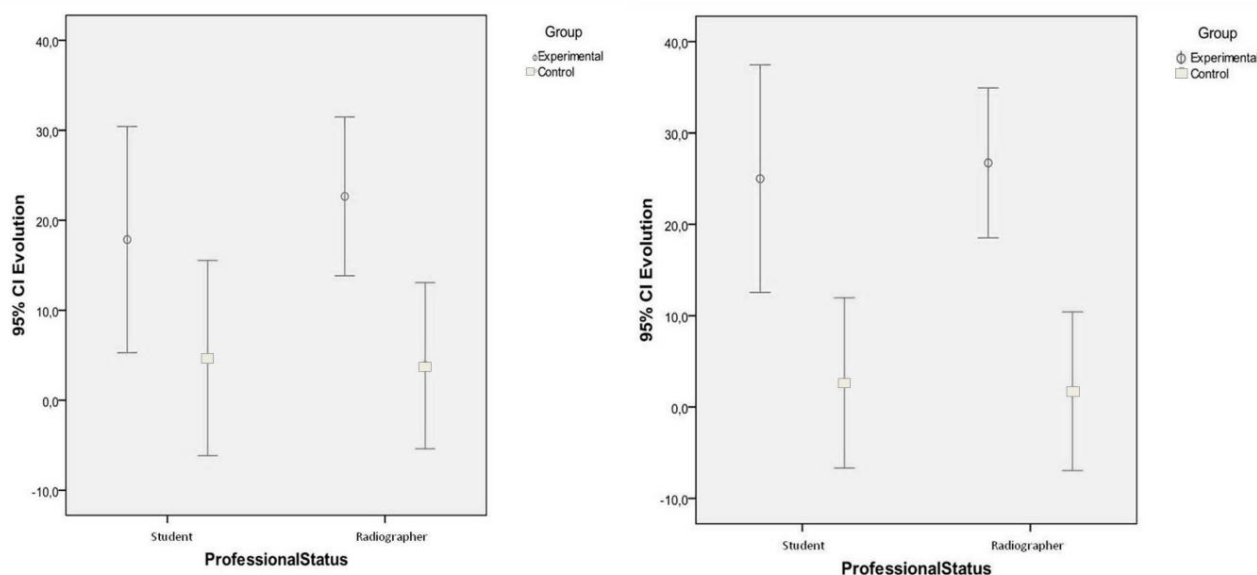
Os participantes tiveram uma evolução global positiva ($\bar{y}=13$ pp, IC 95% 8-18), que é maior no grupo de intervenção (21 pp vs 4 pp, $P<0,001$), mas semelhante entre estudantes e radiologistas (11 pp vs 14 pp, $P=0,601$). Além disso, o grupo controle teve evolução inconclusiva (IC 95% -3 a 11).

Estratificando os resultados (gráfico esquerdo da Figura 7), a diferença na evolução dos alunos, embora favorável ao grupo intervenção, não é estatisticamente significativa (18 pp vs 5 pp, $P=0,098$), enquanto nos radiologistas, o efeito da o percurso está livre (23 pp vs 4 pp, $P=0,004$). Não houve diferenças na evolução entre estudantes e radiologistas tanto no grupo intervenção (18 pp vs 23 pp, $P=.531$) quanto no grupo controle (5 pp vs 4 pp, $P=.905$).

Considerando uma análise por protocolo (gráfico à direita da Figura 7), aqueles que foram considerados "perdidos no seguimento" ($n=10$) e "intervenção descontinuada" ($n=4$) no grupo intervenção foram alocados para o grupo controle. Como resultado desta estratégia, a evolução global foi encontrada positivamente diferente nos dois grupos (26 pp vs 2 pp, $P<0,001$).

Diferenças significativas em estudantes puderam então ser observadas entre intervenção e controle (25 pp vs 3 pp, $P=.004$), junto com uma diferença reforçada em radiologistas (27 pp vs 2 pp, $P<0,001$).

Figura 7. Melhoria estratificada por situação profissional. Gráfico à esquerda (intenção de tratar): resultado inconclusivo para estudantes, mas efeito claro para radiologistas. Gráfico correto (por protocolo): efeito claro para estudantes e técnicos de radiografia.



Eficácia e Satisfação

A maioria dos participantes (81%, 44/54) do grupo intervenção aceitou fazer o curso (13 alunos e 31 radiologistas), e apenas 9% (4/44) não fez o curso completo: 2 alunos e 2 radiologistas.

Todos os participantes que concluíram o curso e-learning responderam ao questionário de satisfação (n=40). Considerando as medidas globais, 85% ficaram satisfeitos com o sistema de e-learning (estudantes x radiologistas: $P=0,570$) e 88% consideraram o sistema bem-sucedido ($P=0,660$). Resultados detalhados foram descritos em [31].

Do total de e-formandos, 10% (4/40) já tiveram experiência anterior em e-learning, e 5% (2/40) a realizaram na área da saúde. No entanto, a satisfação geral não diferiu entre esses participantes e aqueles que não tiveram nenhuma experiência anterior de e-learning ($P=0,181$).

Discussão

Principais achados

Comparando estudantes e radiologistas, não encontramos nenhuma diferença significativa além da idade e qualificações acadêmicas e, portanto, nenhum fator de confusão adicional foi considerado para ajuste. A melhora geral foi observada e atribuída ao curso.

Embora o efeito não tenha sido claro nos alunos, encontramos diferenças nos resultados do teste de pós-conhecimento entre os grupos de intervenção e controle, enquanto essas diferenças estavam ausentes no teste de pré-conhecimento. Esse resultado pode ser explicado pelo menor tamanho amostral ou maior proporção de indivíduos perdidos no seguimento, o que pode ser decorrente de estarem matriculados em outras atividades de aprendizagem no mesmo período do ano letivo. Além disso, os alunos provavelmente eram mais propensos a autoaprendizagem de outras fontes, ou havia interesse dos alunos do grupo controle em aprender mais após a realização do teste de pré-conhecimento.

Em relação aos radiologistas, aqueles que foram alocados para o grupo de intervenção melhoraram significativamente mais do que os controles, o que reforça a importância da educação continuada ao longo de suas vidas profissionais.

A análise por protocolo aumentou a influência do curso, expondo um efeito significativo no estrato dos alunos.

Considerando que o efeito real do curso provavelmente está entre as duas análises estatísticas, podemos concluir que este estudo randomizado controlado mostrou que o curso e-learning melhorou o conhecimento daqueles que assistiram (mesmo que apenas parte) da intervenção.

No geral, o curso desenvolvido é eficaz, principalmente para radiologistas, o que evidencia a necessidade de educação continuada, vislumbrando também o e-learning como um complemento cada vez mais viável ao método tradicional, até porque as tecnologias envolvidas não necessitam de grandes requisitos de hospedagem. Este estudo também comprovou que o curso é eficaz, pois apenas 10% dos alunos desistiram. Além disso, o curso apresentou alto índice de satisfação, tanto para os radiologistas quanto para os alunos.

Limitações

Como não foi possível encontrar na literatura nenhum questionário de satisfação para sistemas e-learning em português, a validade dessa avaliação de satisfação deve ser cuidadosamente considerada, dada a tradução. Uma validação do questionário utilizado neste trabalho pode ser um projeto futuro.

Outra limitação deste trabalho é a única instituição de ensino com tamanho de amostra moderado, afetando a generalização dos resultados.

Outra limitação está relacionada à estratégia de aprendizagem e avaliação, pois corríamos o risco de os indivíduos recorrerem a fontes externas para fornecer respostas corretas aos testes. Essa situação cria um leve viés difícil de controlar considerando o desenho do estudo.

No entanto, a randomização foi realizada após a conclusão do teste de pré-conhecimento, o que permitiu demonstrar a mesma disposição dos participantes em entrar no estudo, independentemente do grupo em que foram alocados.

Conclusões

Globalmente, este estudo destaca a importância do radiologista como o profissional de saúde que interage primeiro com as mulheres durante o processo de rastreamento do câncer de mama. Consideramos importante o alto índice de participação em nosso estudo (57% de radiologistas e 56% de estudantes), o que reflete o grande interesse desses profissionais em participar de pesquisas científicas, promovendo assim sua categoria profissional. Aproveitaram as oportunidades de aprendizagem, o que demonstra que são profissionais de saúde empenhados em responder aos constantes desafios da profissão.

Este estudo contribui para a formação continuada dos radiologistas portugueses, uma vez que não encontramos nenhum curso semelhante relacionado com imagiologia mamária. Seria interessante realizar avaliações adicionais para demonstrar a consolidação efetiva do ganho de conhecimento.

Desenvolvimentos futuros podem incluir atividades colaborativas; para esta primeira avaliação, acreditamos que tais atividades confundiriam os resultados de eficácia.

Nossa principal descoberta ilustra a melhoria do conhecimento em senologia que nosso curso de e-learning proporcionou aos radiologistas. Acreditamos que este estudo destaca a importância do e-learning como plataforma de formação, sobretudo face às restrições orçamentais associadas à atual conjuntura económica. O e-learning deve ser considerado para a educação continuada, e os diretores devem investir nele para aprimorar as habilidades de seus profissionais e, consequentemente, aprimorar os serviços de saúde [32,33].

Agradecimentos

Este trabalho foi realizado enquanto o primeiro autor era aluno do Mestrado em Informática Médica das Faculdades de Medicina e Ciências da Universidade do Porto que gentilmente apoiou esta publicação.

Os autores agradecem ainda ao Centro Hospitalar de S João, Serviço de Radiologia e Unidade de Mama, pela aprovação das imagens do curso, e à Faculdade de Medicina da Universidade do Porto pelo alojamento do site do curso.

Contribuições dos Autores

Todos os autores fizeram uma contribuição significativa para este manuscrito e aprovaram o artigo final, atendendo assim aos critérios de autoria. Todos aqueles com direito à autoria são listados como autores.

Conflitos de interesse

Nenhum declarado.

Referências

1. Jemal A, Bray F, Center MM, Ferlay J, Ward E, Forman D. Estatísticas globais de câncer. CA Cancer J Clin 2011;61(2):69-90 [Texto completo GRATUITO] [doi: 10.3322/caac.20107] [Medline: 21296855]
2. Liga Portuguesa Contra o Cancro. 2011. URL: <http://www.ligacontracancro.pt/gca/index.php?id=42> [acessado em 14/12/2014] [WebCite Cache ID 6UohoSD7a]
3. Lee CH, Dershaw DD, Kopans D, Evans P, Monsees B, Monticciolo D, et al. Rastreamento de câncer de mama com imagem: recomendações da Society of Breast Imaging e do ACR sobre o uso de mamografia, ressonância magnética de mama, ultrassom de mama e outras tecnologias para a detecção de câncer de mama clinicamente oculto. J Am Coll Radiol 2010 Jan;7(1):18-27. [doi: 10.1016/j.jacr.2009.09.022] [Medline: 20129267]
4. Misra S, Solomon NL, Moffat FL, Koniaris LG. Critérios de triagem para câncer de mama. Adv Surg 2010;44:87-100. [Medline: 20919516]
5. Perry N, Broeders M, de Wolf C, Törnberg S, Holland R, von Karsa L. Diretrizes europeias para garantia de qualidade no rastreamento e diagnóstico do câncer de mama. Quarta edição - documento de resumo. Ann Oncol 2008 abr;19(4):614-622 [Texto completo GRATUITO] [doi: 10.1093/annonc/mdm481] [Medline: 18024988]
6. Del Turco MR, Ponti A, Bick U, Biganzoli L, Cserni G, Cutuli B, et al. Indicadores de qualidade na assistência ao câncer de mama. Eur J Câncer 2010;46(13):2344-2356. [Doi: 10.1016/j.ejca.2010.06.119] [Medline: 20675120]
7. Yaffe M. Considerações sobre detectores de mamografia digital e novas aplicações. Instrumentos Nucleares e Métodos em Pesquisa Física Seção A: Aceleradores, Espectrômetros, Detectores e Equipamentos Associados 2001 Set;471(1-2):6-11. [Doi: 10.1016/S0168-9002(01)01056-7]
8. Lewin JM, Niklason L. Aplicações avançadas de mamografia digital: tomossíntese e mamografia digital com contraste. Semin Roentgenol 2007 Out;42(4):243-252. [doi: 10.1053/j.ro.2007.06.006] [Medline: 17919527]
9. Cataliotti L, De Wolf C, Holland R, Marotti L, Perry N, Redmond K, EUSOMA. Diretrizes sobre as normas para a formação de profissionais de saúde especializados em câncer de mama. Eur J Cancer 2007 Mar;43(4):660-675. [Doi: 10.1016/j.ejca.2006.12.008] [Medline: 17276672]
10. Perry NM. European Journal of Cancer.: EUSOMA; 2001. Aspectos multidisciplinares da garantia de qualidade no diagnóstico de doenças da mama URL: <http://www.eusoma.org/doc/>

[Multi disciplinary aspects of quality assurance in the diagnosis of breast disease.pdf](#) [acessado em 14/12/2014] [WebCite Cache ID 6UoiBHyjq]

11. Caseldine J, Cush S, Hulme G. Quality Assurance: Publication No 30. 2000. Quality Assurance Guidelines For Radiographers URL: <http://www.cancerscreening.nhs.uk/breastscreen/publications/nhsbsp30.pdf> [acessado em 14/12/2014] [WebCite Cache ID 6UoiSdG2]
12. Johansen L, Brodersen J. Leitura de mamografias de triagem - atitudes entre radiologistas e radiologistas sobre a combinação de habilidades. Eur J Radiol 2011 dez;80(3):e325-e330. [Doi: [10.1016/j.ejrad.2010.12.023](#)] [Medline: [21227618](#)]
13. Instituto Australiano de Radiografia. Desenvolvimento Profissional Contínuo (CPD). 2011. URL: <http://www.air.asn.au/mammography.php> [acessado em 11/12/2014] [WebCite Cache ID 6UjqtOos0]
14. D'Orsi CJ, Sickles EA, Mendelson EB, Morris EA. Atlas ACR BI-RADS®, Sistema de Relatórios e Dados de Imagens de Mama. Reston: Colégio Americano de Radiologia; 2013.
15. Liyanagunawardena TR, Williams SA. Cursos on-line massivos e abertos sobre saúde e medicina: revisão. J Med Internet Res 2014;16(8):e191 [Texto completo GRATUITO] [Doi: [10.2196/jmir.3439](#)] [Medline: [25123952](#)]
16. Childs S, Blenkinsopp E, Hall A, Walton G. E-learning eficaz para profissionais de saúde e estudantes - barreiras e suas soluções. Uma revisão sistemática da literatura - resultados do projeto HeXL. Health Info Libr J 2005 Dec;22 Supl 2:20-32. [doi: [10.1111/j.1470-3327.2005.00614.x](#)] [Medline: [16279973](#)]
17. Shanahan M. Radiógrafos e a internet: uma perspectiva australiana. Radiol Technol 2010;81(3):223-232. [Medline: [20051595](#)]
18. Castillo J, Caruana CJ. Atitudes dos radiologistas malteses em relação ao desenvolvimento profissional contínuo: um estudo inicial usando mapas conceituais. Journal of Medical Imaging and Radiation Sciences 2014 Mar;45(1):37-46. [Doi: [10.1016/j.jmir.2013.09.003](#)]
19. Maloney S, Chamberlain M, Morrison S, Kotsanas G, Keating JL, Illic D. Atitudes do aluno profissional de saúde e uso de recursos digitais de aprendizagem. J Med Internet Res 2013;15(1):e7 [Texto completo GRATUITO] [doi: [10.2196/jmir.2094](#)] [Medline: [23324800](#)]
20. Pinto A, Brunese L, Pinto F, Acampora C, Romano L. E-learning e educação em radiologia. Eur J Radiol 2011 Jun;78(3):368-371. [Doi: [10.1016/j.ejrad.2010.12.029](#)] [Medline: [21255951](#)]
21. Chumley-Jones H, Dobbie A, Alford C. Aprendizagem baseada na Web: método educacional sólido ou exagero? Uma revisão da literatura de avaliação. Acad Med 2002 Out;77(10 Supl):S86-S93. [Medline: [12377715](#)]
22. Wutoh R, Boren SA, Balas EA. eLearning: uma revisão da educação médica continuada baseada na Internet. J Contin Educ Saúde Prof. 2004;24(1):20-30. [doi: [10.1002/chp.1340240105](#)] [Medline: [15069909](#)]
23. Maloney S, Haas R, Keating JL, Molloy E, Jolly B, Sims J, et al. Eficácia da educação baseada na Web versus presencial na prescrição de exercícios de prevenção de quedas para profissionais de saúde: estudo randomizado. J Med Internet Res 2011;13(4):e116 [Texto completo GRATUITO] [Doi: [10.2196/jmir.1680](#)] [Medline: [22189410](#)]
24. Stark C, Graham-Kiefer M, Devine C, Dollahite J, Olson C. Curso online aumenta o conhecimento dos profissionais de nutrição, habilidades e autoeficácia no uso de uma abordagem ecológica para prevenir a obesidade infantil. J Nutr Educ Behav 2011;43(5):316-322. [Doi: [10.1016/j.jneb.2011.01.010](#)] [Medline: [21906545](#)]
25. Carriero A, Bonomo L, Calliada F, Campioni P, Colosimo C, Cotroneo A, et al. E-learning em radiologia: um multicêntrico italiano experiência. Eur J Radiol 2012 dez;81(12):3936-3941. [Doi: [10.1016/j.ejrad.2012.07.007](#)] [Medline: [22902406](#)]
26. Liu JL, Wyatt JC. O caso de ensaios clínicos randomizados para avaliar o impacto dos sistemas de informação clínica. J Am Med Inform Assoc 2011;18(2):173-180 [Texto completo GRATUITO] [Doi: [10.1136/jamia.2010.010306](#)] [Medline: [21270132](#)]
27. Wang Y. Avaliação da satisfação do aluno com sistemas de aprendizado eletrônico assíncronos. Informação & Gestão 2003 out;41(1):75-86. [Doi: [10.1016/S0378-7206\(03\)00028-4](#)]
28. Bamidis PD, Nikolaidou MM, Konstantinidis ST, Pappas C. Uma estrutura proposta para acreditação de educação médica continuada online. In: CBMS '07 - Vigésimo Simpósio Internacional IEEE. 2007 Apresentado em: Computer-Based Medical Systems, 2007; 20 a 22 de junho de 2007; Maribor, Eslovênia p. 693-700. [doi: [10.1109/CBMS.2007.10](#)]
29. Paton C, Bamidis PD, Eysenbach G, Hansen M, Cabrer M. Experiência no uso de mídias sociais em medicina e saúde Educação. Contribuição do Grupo de Trabalho de Mídia Social da IMIA. Yearb Med Informe 2011;6(1):21-29. [Medline: [21938320](#)]
30. Gupta SK. Conceito de intenção de tratar: uma revisão. Perspect Clin Res 2011 Jul;2(3):109-112 [Texto completo GRATUITO] [Doi: [10.4103/2229-3485.83221](#)] [Medline: [21897887](#)]
31. Moreira IC, Ventura SR, Ramos I, Rodrigues PP. Satisfação do aluno em um curso de eLearning de imagem da mama para radiologistas. In: CBMS 2013 - IEEE 26º Simpósio Internacional. 2013 Jun Apresentado em: Computer-Based Medical Systems 2013; 20 a 22 de junho de 2013; Porto, Portugal pág. 215-220. [doi: [10.1109/CBMS.2013.6627791](#)]
32. Mazzoleni MC, Maugeri C, Rognoni C, Cantoni A, Imbriani M. Vale a pena investir em educação continuada online para equipe de saúde? Stud Health Technol Informa 2012;180:939-943. [Medline: [22874331](#)]
33. Maloney S, Haas R, Keating JL, Molloy E, Jolly B, Sims J, et al. Ponto de equilíbrio, benefício de custo, eficácia de custo e disposição para pagar pela entrega de educação baseada na web versus presencial para profissionais de saúde. J Med Internet Res 2012;14(2):e47 [Texto completo GRATUITO] [Doi: [10.2196/jmir.2040](#)] [Medline: [22469659](#)]

Abreviaturas

EUSOMA: Sociedade Europeia de Estatísticas do Cancro da Mama

LMS: Learning Management Systems **pp:**

pontos percentuais

RCT: ensaio controlado randomizado

Editado por G Eysenbach; enviado em 26.02.14; revisado por pares por P Bamidis, S Cutrona; comentários ao autor 18.07.14; versão revisada recebida em 04.09.14; aceite 06.11.14; publicado em 05.01.15

Cite como: _____

Moreira IC, Ventura SR, Ramos I, Rodrigues PP

Desenvolvimento e Avaliação de um Curso E-Learning sobre Imagem da Mama para Radiologistas: Um Estudo Estratificado Randomizado

Controlado J Med Internet Res

2015;17(1):e3 URL: <http://www.jmir.org/>

2015/1/e3/doi: [10.2196/](https://doi.org/10.2196/jmir.3344)

jmir.3344 PMID: [25560547](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25560547/)

©Inês C Moreira, Sandra Rua Ventura, Isabel Ramos, Pedro Pereira Rodrigues. Originalmente publicado no Journal of Medical Internet Research (<http://www.jmir.org>), 05.01.2015. Este é um artigo de acesso aberto distribuído sob os termos da Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/2.0/>), que permite o uso irrestrito, distribuição e reprodução em qualquer meio, desde que o original trabalho, publicado pela primeira vez no Journal of Medical Internet Research, é devidamente citado. Devem ser incluídas as informações bibliográficas completas, um link para a publicação original em <http://www.jmir.org/>, bem como as informações sobre direitos autorais e licença.