



**FACULDADE DE MEDICINA DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA**  
MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA – TRABALHO FINAL

TIAGO MANUEL PEREIRA BARBOSA

***Uma abordagem multimédia ao ensino de competências em***  
***Otologia***

ARTIGO CIENTÍFICO

ÁREA CIENTÍFICA DE OTORRINOLARINGOLOGIA

Trabalho realizado sob a orientação de:  
PROF. DOUTOR JOÃO CARLOS GOMES SILVA RIBEIRO  
HUGO CAMILO FREITAS CONCEIÇÃO

2017/2018

# ÍNDICE

<b>RESUMO.....</b>	<b>2</b>
<b>ABREVIATURAS .....</b>	<b>3</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>4</b>
<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>6</b>
<b>MATERIAIS E MÉTODOS .....</b>	<b>10</b>
<b>Desenho do estudo.....</b>	<b>10</b>
<b>Participantes .....</b>	<b>10</b>
<b>Protocolo do estudo.....</b>	<b>10</b>
<b>Análise de dados.....</b>	<b>12</b>
<b>RESULTADOS.....</b>	<b>13</b>
<b>Desenvolvimento do vídeo.....</b>	<b>13</b>
<b>Caraterização global da população .....</b>	<b>13</b>
<b>Comparação do desempenho entre ensino expositivo tradicional e pós-implementação de material multimédia.....</b>	<b>13</b>
<b>DISCUSSÃO.....</b>	<b>15</b>
<b>Limitações .....</b>	<b>17</b>
<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>19</b>
<b>AGRADECIMENTOS .....</b>	<b>20</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>21</b>

## RESUMO

**Introdução:** O treino de competências clínicas é indispensável à formação médica. Muitos alunos defendem que não têm um treino adequado no que respeita à execução do exame físico, levando a uma diminuição da eficácia aquando do primeiro contacto com os doentes. Este trabalho pretende avaliar o impacto que o método de ensino multimédia pode ter no ensino médico em otologia.

**Métodos:** Estudo prospetivo experimental caso controlo no qual foi solicitado a uma coorte de 32 alunos que executassem o exame físico completo do ouvido, num paciente padronizado, antes e após a visualização de um vídeo ilustrativo do exame físico do ouvido. Para avaliar o desempenho dos alunos foi concebida uma *checklist* de manobras. Comparou-se o desempenho dos alunos entre o ensino expositivo estruturado e o ensino com recurso a material multimédia.

**Resultados:** A classificação média obtida na realização do exame físico do ouvido foi significativamente superior após o ensino com auxílio de material multimédia em relação ao ensino expositivo tradicional (33,9% vs. 91,2%,  $p=0,001$ ).

**Discussão:** O nosso estudo demonstrou uma melhoria qualitativa significativa no desempenho do exame físico do ouvido após a implementação do ensino vídeo-assistido. Deste modo, um currículo de ensino prático apoiado por conteúdos multimédia é uma mais valia tanto para o ensino como para a aprendizagem. O vídeo é uma ferramenta útil para o ensino uma vez que permite uma uniformização do mesmo, dada a complexidade e variabilidade do ensino do exame físico, comumente observada na prática curricular.

**Conclusão:** O ensino de competências clínicas com auxílio de material multimédia é mais eficaz do que o ensino expositivo tradicional. O treino prático de competências com recurso a

multimédia leva a um maior interesse por parte dos alunos em comparação com os métodos clássicos.

**Palavras chave:** exame físico; multimédia; gravação de vídeo; educação médica pré-graduada; competências clínicas.

## **ABREVIATURAS**

NR – Não Realizado;

NS – Não Satisfatório;

OSCE – *Objective Structured Clinical Examination*;

S – Satisfatório.

## **ABSTRACT**

**Background:** Training clinical skills is essential for medical education. Many students argue they do not have adequate training in performing the physical examination, leading to a decrease in efficiency at first contact with patients. This study aims to evaluate the impact multimedia teaching method can have on medical teaching in otology.

**Methods:** A prospective experimental case control study in which a cohort of 32 medical students were asked to perform the complete physical examination of the ear in a standardized patient, before and after watching an illustrative video of the physical examination of the ear. A checklist of maneuvers was designed to evaluate student performance. The performance of the students was compared between the structured expository teaching and the teaching using multimedia material.

**Results:** The mean score obtained in the physical examination of the ear was significantly higher after the implementation of multimedia material compared to traditional exposition (33.9% vs. 91.2%,  $p = 0.001$ ).

**Discussion:** Our study demonstrated a significant qualitative improvement in the medical student performance of physical examination of the ear after the implementation of video-assisted teaching. A practical teaching curriculum supported by multimedia content is an asset to both, teaching and learning. Teaching the physical examination involves a high complexity and variability. The video is a useful tool since it allows an uniformization of physical examination.

**Conclusion:** Teaching clinical skills with multimedia material is more effective than traditional teaching. The practical training of competences with multimedia resources leads to a greater efficacy and interest by students in comparison to classic methods.

**Keywords:** physical examination; multimedia; video recording; education, medical, undergraduate; clinical competence.

## INTRODUÇÃO

O ensino clínico envolve cada vez mais competências técnicas. Estudos sugerem que o ensino destas competências é cada vez mais difícil de efetuar por transmissão passiva de informação, estando esta associada a uma baixa eficácia de aquisição de competências clínicas.(1-4) Mas nem sempre isto é fácil de realizar com um *numerus clausus* tão grande, como o existente nas faculdades de medicina portuguesas atualmente. Esta menor eficácia no ensino médico de competências tem importantes consequências a nível da formação pré e pós-graduada, e consequentemente de saúde pública, uma vez que grande parte do ensino clínico nas escolas médicas portuguesas é realizado à “cabeceira do doente”.(5, 6)

Para além disso, maiores rácios aluno-tutor, podem traduzir-se, na prática, em aulas teórico-práticas em vez do contacto com os doentes, levando, proporcionalmente, a maiores graus de insatisfação por parte dos alunos no que respeita às condições pedagógicas de ensino em meio clínico.(6) Muitos alunos defendem que não têm um treino adequado no que respeita à execução do exame físico, levando a um aumento da ansiedade por parte dos mesmos aquando do primeiro contacto com os doentes.(6-8)

Em consequência da realidade atual, e com o objetivo de proporcionar uma experiência de aprendizagem mais proveitosa e eficaz aos alunos, várias escolas médicas estão a alterar o seu currículo de ensino, recorrendo a pequenos grupos de trabalho, incentivando a autoaprendizagem com recurso a *e-learning*; ensino assistido por pares, conteúdos multimédia, doentes simulados e criando currículos estruturados para o treino de competências clínicas em laboratórios de simulação biomédica permitindo o acesso a modelos, mesas de simulação e simuladores à escala humana.(7, 9-14)

Tendo em mente o impacto que um ensino tutorizado tem sobre os doentes, assim como a consequente redução da eficiência clínica, surge a necessidade de desenvolver novas metodologias, de fácil acesso e compreensão, que permitam ao aluno ter uma melhor

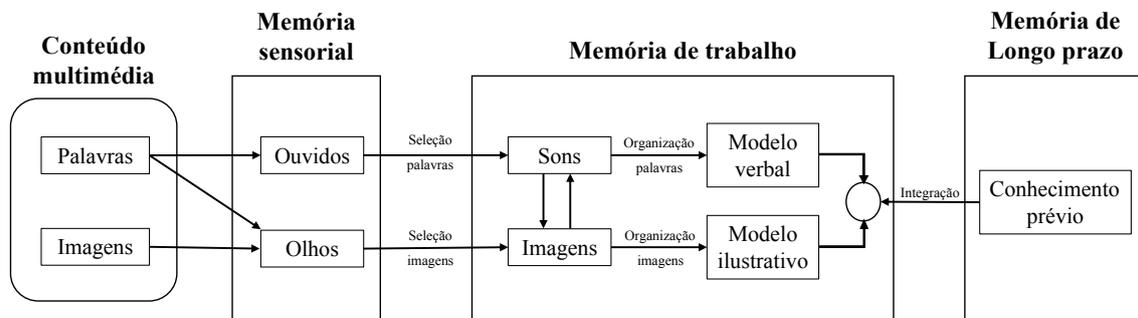
preparação prévia no que respeita à execução do exame físico para depois abordar o doente.(5, 7, 12) Outra limitação do ensino à “cabeceira do doente” traduz-se na dificuldade de o aluno conseguir observar algumas das patologias mais frequentemente observadas no dia-a-dia de uma especialidade, durante o tempo em que frequenta a unidade curricular respetiva.(7)

Cada vez mais as novas gerações de médicos apresentam um tipo de contacto e familiaridade com novas tecnologias que são de aproveitar em contexto de ensino médico. O tipo de ensino médico deve acompanhar a cultura da sociedade onde está inserida.(12, 15, 16)

A aprendizagem por multimédia pode ser definida como a aprendizagem com recurso a imagens e palavras, onde as imagens podem ser usadas na forma ilustrada ou animada e as palavras podem ser usadas na forma escrita ou narrada.(17, 18) Por forma a tornar o ensino e aprendizagem mais eficazes, importa compreender como as pessoas podem aprender através de recursos multimédia. Uma das teorias mais aceites e explicativas deste conceito, é a teoria cognitiva da aprendizagem multimédia que se baseia em três premissas: a do duplo canal, a da capacidade cognitiva limitada e a do sistema de processamento ativo.(19) Resumidamente, esta teoria postula que os seres humanos possuem dois canais separados para o processamento de informação: um para a informação visual e outro para a informação sensorial auditiva. Como um indivíduo não pode armazenar toda a informação captada, as palavras e imagens mais importantes são percecionadas, selecionadas e organizadas através da memória de trabalho, que cria modelos verbais e ilustrativos que são depois integrados com conhecimento pré-adquirido armazenado na memória de longo prazo, levando à compreensão e aprendizagem de novos conteúdos, ou seja, resulta num incremento de conhecimentos na memória de longo prazo.(19-21) Para que o processo de aprendizagem se desenrole, é essencial que o conteúdo multimédia tenha uma estrutura coerente que permita ao estudante formar uma linha de pensamento estruturado (Figura 1). Mayer desenvolveu vários princípios para o desenvolvimento de

conteúdo multimídia, com o objetivo de reduzir a carga sobre a memória de trabalho e permitir uma melhor aprendizagem de conteúdos (Tabela 1).(19-21)

Figura 1. Representação esquemática da teoria do duplo canal da aprendizagem por multimídia



*Adaptado de Mayer (19)*

Existe evidência de que o recurso a vídeos, para o ensino do exame físico resulta numa melhoria significativa do desempenho e aprendizagem dos alunos de medicina.(10, 12, 22, 23)

Com este trabalho propomo-nos à construção de um vídeo que seja ilustrativo do exame físico otológico, incluindo algumas patologias e variantes frequentemente encontradas na prática clínica. O objetivo é o de comparar o desempenho dos alunos na prática do exame físico, num doente padronizado, antes e após a visualização do vídeo.

Tabela 1. Princípios multimídia de Mayer

**Eliminar distratores**

Princípio de coerência	Evitar palavras, imagens e sons desnecessários
Princípio de realce	Destacar informação essencial
Princípio de redundância	Não apresentar texto em conjunto com uma narração, a não ser que seja para destacar informação narrada essencial
Princípio da proximidade espacial	Colocar texto adjacente à imagem correspondente
Princípio da proximidade temporal	Sincronizar a animação com a narração

---

**Formas de rentabilizar a quantidade de informação processada**

Princípio da segmentação	Fragmentar a informação a transmitir
Princípio do pré-treino	Transmitir primeiro os conceitos chave
Princípio da modalidade	Apresentar o texto de forma narrada em vez de escrito

**Facilitar o processo de aprendizagem**

Princípio multimédia	Utilizar palavras e imagens em conjunto
Princípio da personalização	Evitar o discurso formal na narração

---

*Adaptado de Mayer(17, 24-28)*

---

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

### **Desenho do estudo**

Estudo prospetivo experimental caso controlo. Todos os alunos tiveram previamente um ensino expositivo estruturado sobre o modo de realizar o exame físico do ouvido, num paciente padronizado. Foi solicitado a uma coorte de alunos de medicina que executassem o exame físico completo do ouvido, pondo em prática os conhecimentos pré-adquiridos. O seu desempenho foi avaliado de acordo com uma *check-list* de acordo com objetivos previamente definidos. Não foi dado *feedback* dos resultados neste momento. De seguida, os alunos visualizaram um vídeo ilustrativo do exame físico, para depois voltarem a executar o exame. A *check-list* foi novamente aplicada e posteriormente dado *feedback* ao aluno.

### **Participantes**

Um grupo constituído por 32 alunos do 4º ano, a frequentar a unidade curricular de otorrinolaringologia, na Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra, no decorrer do primeiro semestre do ano letivo de 2017/2018, que foram controlos de si próprios em dois momentos diferentes.

### **Protocolo do estudo**

O estudo foi iniciado pela construção de um vídeo ilustrativo do exame físico do ouvido acompanhado de imagens de variantes do normal e anomalias comuns. Estas últimas duas apenas com função formativa, pois não intervêm no estudo realizado. O vídeo foi construído partindo de um guião orientador que tomou como referência o manual recomendado pela unidade curricular e um outro manual, tendo o conteúdo entre ambos, em termos de exame físico, sido comparado chegando-se à conclusão de que era análogo (29-31).

O vídeo é exemplificativo de 11 manobras do exame físico do ouvido, avaliado através de uma *check list* feita para o efeito (Figura 2), e baseada no método de avaliação de competências OSCE (*Objective Structured Clinical Examination*). (32, 33)

Um paciente padronizado com queixa de otalgia serviu de modelo para a exemplificação do exame. Foram gravadas cerca de 5 horas de vídeos em formato mp4, sendo depois editadas, juntamente com as imagens ilustrativas das variantes do normal e anomalias mais comuns, com recurso ao editor de vídeo *Adobe Premiere Pro CC 2017®*. A edição consistiu em: cortar, organizar, legendar e narrar as imagens. Em algumas secções do vídeo foram adicionados ampliações e esquemas para facilitar a compreensão. O vídeo nesta fase foi avaliado pelos docentes e alguns discentes da unidade curricular e reeditado de acordo com as suas sugestões. No final obtivemos um vídeo com uma duração de cerca de 13 minutos, que demonstra a técnica de otoscopia e destaca aspetos importantes do exame físico.

Foi então solicitado a uma coorte de alunos a quem tinha sido administrado previamente um ensino do exame objetivo do ouvido de forma expositiva, que executassem o exame físico completo do ouvido, num paciente padronizado, pondo em prática os conhecimentos pré-adquiridos. O desempenho de cada aluno foi avaliado por um docente da unidade curricular utilizando a *check-list* de manobras (Figura 2). Após todos os alunos terem executado o exame físico, o vídeo ilustrativo foi-lhes mostrado. Logo após a visualização, os alunos repetiram a

Figura 2. *Check-list* de manobras do exame físico do ouvido

**Check-list de manobras do exame físico do ouvido**

Género:  Masculino  Feminino

Idade: \_\_\_\_\_

Média de curso: \_\_\_\_\_

NS = Não Satisfatório; S = Satisfatório; NR = Não Realizado

NS	S	NR	Manobras
			1. Correto posicionamento do doente (de frente)
			2. Observa a inserção dos pavilhões auriculares
			3. Correto posicionamento do doente (de lado)
			4. Questiona o doente sobre otalgia
			5. Inspeção do pavilhão auricular
			6. Inspeção da região mastóidea
			7. Palpação pavilhão auricular
			8. Palpação da região mastóidea
			9. Otoscopia (tração do pavilhão auricular)
			10. Teste de Weber
			11. Teste de Rinne

execução do exame físico num paciente padronizado, tendo sido avaliados pelo mesmo método referido anteriormente. Apenas as manobras satisfatórias foram consideradas para atribuição da classificação do desempenho.

### **Análise de dados**

As variáveis categóricas demográficas e a classificação final obtida através da *check-list* foram descritas em frequência e percentagem e as variáveis numéricas foram apresentadas como média e desvio padrão e mediana.

Foi executada uma análise estatística comparativa das classificações obtidas pelos alunos antes e após assistirem o vídeo. Para tal foi calculada a média das classificações da coorte nos diferentes momentos e aplicou-se o teste *t-student* para amostras emparelhadas ou o de *Wilcoxon*, conforme a normalidade da distribuição, de modo a determinar a existência de uma diferença significativamente estatística no desempenho dos alunos, ao procederem ao exame físico do ouvido num paciente padronizado, antes e após a implementação do vídeo.

Para os testes estatísticos foi considerado um valor de  $p < 0.05$  como estatisticamente significativo. O tratamento estatístico dos dados foi executado com recurso ao programa *IBM SPSS Statistics v23* ®.

## RESULTADOS

### Desenvolvimento do vídeo

O processo de construção do vídeo teve uma duração total de 134 horas, tendo resultado um vídeo de cerca de 13 minutos. As principais etapas e respetiva duração estão descritas na Tabela 2.

Tabela 2. Tempo despendido no desenvolvimento do vídeo

	Construção do guião	Gravação	Edição do vídeo
Tempo (horas)	96	6	32

### Caraterização global da população

A população estudada incluiu 32 alunos com uma média de idades de  $22,6 \pm 2,8$  anos. Dos 32 alunos 68,8% eram do sexo feminino. A média da licenciatura em ciências básicas da saúde era de  $14,6 \pm 1,0$ , o que reflete o percentil 50 na nossa faculdade, com uma curva de distribuição normal.

### Comparação do desempenho entre ensino expositivo tradicional e pós-implementação de material multimédia

A classificação média obtida através da *check-list* teve um aumento estatisticamente significativo após a implementação do vídeo ( $p=0,001$ ), tendo o desempenho médio dos alunos subido de 33,9% para 91,2%. Observou-se uma diminuição no desvio padrão das classificações, assim como uma diminuição significativa no número de alunos com uma classificação final abaixo de 80%, que foi a classificação mínima estabelecida para aprovação (Tabela 3). O método de classificação manteve-se inalterado durante o estudo.

---

Tabela 3. Desempenho dos alunos na realização do exame físico\*

---

N=32	Média das classificações (%)	Classificação acima de 80%
<b>Pré-implementação (ensino expositivo tradicional)</b>	33.9 ± 15.8	3.1%
<b>Pós-implementação (ensino com recurso a material multimédia)</b>	91.2 ± 10.7	91.6%

---

\*O desempenho médio pré e pós-implementação apresentou uma diferença estatisticamente significativa,  $p < 0,05$ . O ponto de corte para aprovação foi definido como a realização correta de pelo menos 80% das manobras segundo uma check list previamente definida

---

## DISCUSSÃO

Este estudo demonstrou o benefício da aprendizagem com apoio multimédia no ensino de competências médicas em comparação com um ensino expositivo. Observámos vantagem quer do ponto de vista dos docentes quer dos discentes, permitindo uma diversificação de métodos de aprendizagem mais consentâneos com as técnicas educativas atuais, uma maior reprodutibilidade no ensino e avaliação de competências médicas, e uma maior motivação por parte dos alunos relativamente à sua aprendizagem.

Antes da intervenção, foi possível observar que a maioria dos alunos falhou na reprodução de um completo exame físico do ouvido após um ensino expositivo tradicional. Após o recurso ao vídeo como ferramenta para auxiliar o ensino do exame físico do ouvido, registou-se uma acentuada melhoria, com cerca de 8% no total de alunos que não corresponderam suficientemente aos objetivos propostos.

Uma grande vantagem deste auxiliar de avaliação passa por um vídeo ser, por natureza, uma combinação de modalidades: imagem dinâmica, som e texto escrito. Ao integrar vários órgãos de sentidos, isso permite uma maior capacidade de integração e retenção da aprendizagem.(34)

Um currículo de ensino prático apoiado por conteúdos multimédia é uma mais-valia tanto para o ensino como para a aprendizagem (12, 13, 22, 35, 36). O vídeo é uma ferramenta útil para o ensino uma vez que permite uma uniformização do mesmo, dada a complexidade e variabilidade do ensino do exame físico, dando aos assistentes uma referência, permitindo diminuir a variabilidade e inconsistências no ensino do exame físico entre docentes de diferentes grupos-turma, comumente observada na prática curricular (22, 36). Esta diminuição da variabilidade pôde ser observada no estudo através da diminuição do desvio-padrão da média de classificações após a implementação do vídeo, sugerindo um desempenho mais uniforme por parte dos alunos.

Na perspectiva da avaliação, o ensino vídeo-assistido permite diminuir alguma da subjetividade e enviesamentos associados a este processo. Como são estabelecidos referenciais de avaliação comuns, os instrumentos de avaliação beneficiam de maior estruturação e objetividade. A associação a doentes padronizados e escalas estruturadas de observação complementa este benefício (13, 22, 36).

Por outro lado, na perspectiva dos discentes, estes sabem *a priori* quais as competências e procedimentos que serão avaliados, pelo que se conseguem preparar mais convenientemente para a avaliação do exame físico, porque têm uma ferramenta de fácil acesso, e sempre disponível fora da sala de aula. Acresce o aumento da equidade na avaliação, pois esta será efetuada de modo mais uniforme para todos (12, 22, 36).

O ensino médico através de vídeo permite uma aprendizagem direta e possibilita ainda uma aprendizagem por autoavaliação dos erros previamente cometidos, o que reforça a importância do *feedback* em momentos de avaliação. (10, 36)

Na nossa opinião, este tipo de ensino permite ajudar a diminuir o problema do elevado rácio aluno-tutor consequência do enorme aumento político do *numerus clausus* em medicina.

O recurso a novas modalidades de ensino implica inicialmente maior disponibilidade de tempo por parte dos docentes comparativamente ao ensino tradicional, nomeadamente para a construção dos conteúdos, avaliação piloto e avaliação da reprodutibilidade. Enquanto que o tempo médio para preparar uma hora de aula expositiva é de cerca de 15 horas, o tempo para o desenvolvimento do vídeo foi de 134 horas. Daí advém a necessidade de pessoal mais especializado para o desenvolvimento desses conteúdos e também uma maior necessidade de recursos, mas apenas num contexto inicial até à aquisição de experiência na construção destes conteúdos. Apesar de inicialmente ser um processo moroso, acaba por ser proveitoso pois os conteúdos criados podem ser usados por longos períodos de tempo sem revisão. Tendo em conta que hoje em dia já estão muitas ferramentas disponíveis, muitas delas *online*, há uma

maior facilidade no desenvolvimento de conteúdos multimédia de forma rápida e eficaz. (1, 12, 14, 36)

Como pontos futuros de aprendizagem, ponderamos implementar a gravação vídeo do exame realizado por cada aluno, como metido de autoavaliação do seu próprio desempenho. Isso permitirá previsivelmente uma melhor interiorização de competências (10). Também seria proveitoso implementar um ensino estruturado de aquisição de competências, através de, pelo menos, uma sessão mensal ao longo do semestre, permitindo aferir a capacidade de retenção dos alunos a longo prazo. Nestas sessões seria relevante avaliar a que nível é que o tempo de exposição aos conteúdos multimédia contribui para a retenção dos alunos em cada sessão (10, 36).

### **Limitações**

Apesar do tamanho da amostra necessária para o estudo ter sido previamente ponderada, podemos ter incorrido num viés de seleção, podendo esta coorte não ser representativa da população estudantil. Deste modo uma amostra maior, incluindo todo o ano curricular, e um desenho de estudo prospetivo randomizado e controlado seria mais preciso na avaliação dos resultados da implementação do ensino vídeo-assistido.

Não foi recolhida formalmente informação sobre a perceção dos alunos sobre o tipo de experiência de aprendizagem a que foram sujeitos. Seria importante em futuros estudos implementar uma escala tipo *likert* com o objetivo de compreender o grau de satisfação por parte dos alunos, assim como as perceções dos próprios em relação ao grau de preparação e ansiedade na realização de um OSCE (37-39).

A avaliação de 11 pontos através de uma *check-list* não pode constituir um exame OSCE completo, pois seriam necessárias mais estações para tal efeito e não foi esse o objetivo do estudo (32, 33). Em futuros estudos e através de mais sessões, será possível implementar novos

conteúdos no sentido de demonstrar um exame físico otorrinolaringológico completo, permitindo uma avaliação através de um exame OSCE. Isto permitirá uniformizar ainda mais a avaliação e evitar discrepâncias na avaliação da eficácia da aprendizagem (12, 32, 33)

## **CONCLUSÃO**

O ensino de competências clínicas com auxílio de material multimédia é mais eficaz do que o ensino expositivo tradicional, traduzindo-se numa melhoria nos resultados do desempenho dos alunos na realização do exame físico do ouvido após a implementação do ensino vídeo-assistido associado à realização prática de um exame clínico.

O treino prático de competências com recurso a multimédia leva a um maior interesse por parte dos alunos, estimulando a aprendizagem e melhor desempenho dos alunos comparativamente à aprendizagem apenas pelos métodos clássicos.

Concluimos que os docentes devem ser incentivados para o desenvolvimento de conteúdos multimédia com o intuito de apoiar e melhorar a aprendizagem.

## **AGRADECIMENTOS**

Quero agradecer especialmente ao meu orientador, o Professor Doutor João Carlos Ribeiro, pela prontidão, disponibilidade e acompanhamento incansáveis durante todas as etapas de desenvolvimento do trabalho.

Agradeço ao meu coorientador, Hugo Conceição e também ao Professor Doutor António Carlos Miguéis pela disponibilidade e ajuda.

À Bruna Carvalho, ao Rui Caridade e ao Daniel Aparício agradeço pela ajuda na construção do vídeo, ponto fulcral deste trabalho.

## REFERÊNCIAS

1. Dull P, Haines DJ. Methods for teaching physical examination skills to medical students. *Family medicine*. 2003;35(5):343-8.
2. Peeraer G, Scherpbier A, Remmen R, De winter B, Hendrickx K, van Petegem P, Weyler P, et al. Clinical Skills Training in a Skills Lab Compared with Skills Training in Internships: Comparison of Skills Development Curricula. *2007*; 20(3):125.
3. Smith MA, Burton WB, Mackay M. Development, impact, and measurement of enhanced physical diagnosis skills. *Advances in Health Sciences Education*. 2009;14(4):547-56.
4. Guldal D, Ozcakar N, Yeniceri N, Dontlu C, Ulusel B. Comparison of clinical skills of 3rd-year students who completed structured clinical skills program with 6th-year students who acquired clinical skills in unsystematic way. *Teach Learn Med*. 2005;17(1):21-6.
5. Ziv A, Wolpe PR, Small SD, Glick S. Simulation-based medical education: an ethical imperative. *Simul Healthc*. 2006;1(4):252-6.
6. Diogo PG, Moreira A, Coimbra A, Silva AC, Martins AN, Mendonça C, et al. Study on Portuguese Medical Schools' Learning Conditions: A National Analysis on Student Satisfaction, Student-Tutor Ratios and Number of Admissions. *Acta Médica Portuguesa*. 2016:301-9.
7. Okuda Y, Bryson EO, DeMaria S, Jr., Jacobson L, Quinones J, Shen B, et al. The utility of simulation in medical education: what is the evidence? *Mt Sinai J Med*. 2009;76(4):330-43.
8. Kenny KP, Alkazme AM, Day PF. The effect of viewing video clips of paediatric local anaesthetic administration on the confidence of undergraduate dental students. *European Journal of Dental Education*. 2018;22(1):e57-e62.
9. Schickedanz AD, Kim JE, Chou CL. Near-peer videos for physical examination instruction. *Med Educ*. 2009;43(11):1095-6.

10. Vogel D, Harendza S. Basic practical skills teaching and learning in undergraduate medical education – a review on methodological evidence. *GMS Journal for Medical Education*. 2016;33(4):Doc64.
11. Grynberg M, Thubert T, Guilbaud L, Cordier A-G, Nedellec S, Lamazou F, et al. Students' views on the impact of two pedagogical tools for the teaching of breast and pelvic examination techniques (video-clip and training model): a comparative study. *European Journal of Obstetrics and Gynecology and Reproductive Biology*. 164(2):205-10.
12. Jang HW, Kim K-J. Use of online clinical videos for clinical skills training for medical students: benefits and challenges. *BMC Medical Education*. 2014;14(1):56.
13. Lehmann R, Thiessen C, Frick B, Bosse HM, Nikendei C, Hoffmann GF, et al. Improving Pediatric Basic Life Support Performance Through Blended Learning With Web-Based Virtual Patients: Randomized Controlled Trial. *J Med Internet Res*. 2015;17(7):e162.
14. Azer SA, AlGrain HA, AlKhelaif RA, AlEshaiwi SM. Evaluation of the Educational Value of YouTube Videos About Physical Examination of the Cardiovascular and Respiratory Systems. *J Med Internet Res*. 2013;15(11):e241.
15. Ruiz JG, Mintzer MJ, Leipzig RM. The impact of E-learning in medical education. *Acad Med*. 2006;81(3):207-12.
16. Skochelak SE. A Decade of Reports Calling for Change in Medical Education: What Do They Say? *Academic Medicine*. 2010;85(9):S26-S33.
17. Issa N, Schuller M, Santacaterina S, Shapiro M, Wang E, Mayer RE, et al. Applying multimedia design principles enhances learning in medical education. *Medical Education*. 2011;45(8):818--26.
18. Mayer RE. Introduction to Multimedia Learning. In: Mayer RE, editor. *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning*. Cambridge Handbooks in Psychology. 2 ed. Cambridge: Cambridge University Press; 2014. p. 1-24.

19. Mayer RE. Cognitive Theory of Multimedia Learning. In: Mayer RE, editor. The Cambridge Handbook of Multimedia Learning. Cambridge Handbooks in Psychology. 2 ed. Cambridge: Cambridge University Press; 2014. p. 43-71.
20. Mayer RE. Applying the science of learning to medical education. *Medical Education*. 2010;44(6):543-9.
21. Paas F, Sweller J. Implications of Cognitive Load Theory for Multimedia Learning. In: Mayer RE, editor. The Cambridge Handbook of Multimedia Learning. Cambridge Handbooks in Psychology. 2 ed. Cambridge: Cambridge University Press; 2014. p. 27-42.
22. Orientale E, Jr., Kosowicz L, Alerte A, Pfeiffer C, Harrington K, Palley J, et al. Using web-based video to enhance physical examination skills in medical students. *Fam Med*. 2008;40(7):471-6.
23. Shevell AH, Thomas A, Fuks A. Teaching professionalism to first year medical students using video clips. *Med Teach*. 2015;37(10):935-42.
24. Mayer RE. Applying the science of learning: Evidence-based principles for the design of multimedia instruction. *American Psychologist*. 2008;63(8):760-9.
25. Mayer RE, Fiorella L. Principles for Reducing Extraneous Processing in Multimedia Learning: Coherence, Signaling, Redundancy, Spatial Contiguity, and Temporal Contiguity Principles. In: Mayer RE, editor. The Cambridge Handbook of Multimedia Learning. Cambridge Handbooks in Psychology. 2 ed. Cambridge: Cambridge University Press; 2014. p. 279-315.
26. Mayer RE, Pilegard C. Principles for Managing Essential Processing in Multimedia Learning: Segmenting, Pre-training, and Modality Principles. In: Mayer RE, editor. The Cambridge Handbook of Multimedia Learning. Cambridge Handbooks in Psychology. 2 ed. Cambridge: Cambridge University Press; 2014. p. 316-44.

27. Mayer RE. Principles Based on Social Cues in Multimedia Learning: Personalization, Voice, Image, and Embodiment Principles. In: Mayer RE, editor. *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning*. Cambridge Handbooks in Psychology. 2 ed. Cambridge: Cambridge University Press; 2014. p. 345-68.
28. Mayer RE, Johnson CI. Revising the redundancy principle in multimedia learning. *Journal of Educational Psychology*. 2008;100(2)(7):380-6.
29. Gerhard PRG, Heinrich I. Basic Anatomy and Physiology of the Ear In: Thieme, editor. *Basic Otorhinolaryngology*2006. p. 154-8.
30. Rudolf P, Gerhard G, Heinrich I. Examination of the Ear and Clinical Auditory Testing In: Thieme, editor. *Basic Otorhinolaryngology*2006. p. 165-77.
31. Castelo-Branco L. Exame do Ouvido. In: LIDEL, editor. *Competências Clínicas Práticas e Preparação para OSCE*. p. 342-67.
32. Gupta P, Dewan P, Singh T. Objective structured clinical examination (OSCE) revisited. *Indian Pediatrics*. 2010;47(11):911-20.
33. Newble D. Techniques for measuring clinical competence: objective structured clinical examinations. *Medical Education*. 2004;38(2):199-203.
34. Al-Seghayer K. The Effect of Multimedia Annotation Modes on L2 Vocabulary Acquisition: A Comparative Study. *Language Learning & Technology*. 2001;5(1):202.
35. Jian S, Hong L. The application of multimedia teaching in sports theory class. *Education research*2015. p. 1897-900.
36. Niu Zhang and Sudeep C. Effect of Implementing Instructional Videos in a Physical Examination Course. *Journal of Chiropractic Education*. 2012;26(1):40-6.
37. Dalmoro M, Vieira KM. Dilemas na construção de escalas Tipo Likert: o número de itens e a disposição influenciam nos resultados? *Revista Gestão Organizacional*. 2013;6(3):161-74.

38. Artino AR, La Rochelle JS, Durning SJ. Second-year medical students' motivational beliefs, emotions, and achievement. *Med Educ.* 2010;44(12):1203-12.
39. Mavis B. Self-efficacy and OSCE performance among second year medical students. *Adv Health Sci Educ Theory Pract.* 2001;6(2):93-102.