



UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR

Ciências da Saúde

# ***M-learning*: potencialidades e impacto na Educação Médica**

**Tiago Daniel Couto Gonçalves**

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em

**Medicina**

(ciclo de estudos integrado)

Orientador: Professor Doutor Miguel Castelo-Branco

Coorientador: Dr. Pedro Lito

**Covilhã, junho de 2019**

# Dedicatória

Ao meu pai.

# Agradecimentos

À minha mãe e irmão pelo apoio e amor incondicional. Obrigado pela concretização deste sonho.

A toda a minha família pelo apoio em todos os meus projetos.

À minha namorada Dina pela paciência, pelo amor e apoio incondicional nos bons e nos maus momentos.

Ao Professor Doutor Miguel Castelo-Branco pela orientação e inspiração ao longo de todo o curso.

Ao Dr. Pedro Lito pelo apoio e mentoria nos projetos do LaC.

A todos os meus amigos pela presença ao longo de toda esta caminhada.

# Resumo

Com o advento da *internet* novas oportunidades emergiram, tanto na produção, como na disseminação da informação. Recentes avanços na tecnologia e no seu fabrico colocaram o poder da *internet* nas mãos de qualquer um que a deseje usar.

A rápida adoção e integração das tecnologias móveis na prática clínica têm remodelado o quadro da prestação de cuidados de saúde. E com isto, o panorama da aprendizagem alterou-se drasticamente na última década, tendo sido alvo de tremendas alterações com a ubiquidade dos dispositivos móveis.

O *m-learning* assume-se, portanto, como uma enorme e potencial ferramenta de apoio na formação das futuras gerações médicas. Gerações estas que já nasceram e cresceram num mundo digital. Esta ferramenta de apoio ao ensino tem demonstrado a sua eficácia dentro do ambiente educativo tradicional, recorrendo a inúmeras possibilidades e ofertas educativas. Contudo, é necessário avaliar a sua pertinência, assim como as suas limitações e o impacto destas na educação médica. A produção de novos conteúdos, uma comunicação eficaz entre os pares num ambiente digital, a plena consciência e compreensão das questões éticas, são alguns dos pontos que exigem ponderação.

Quais as possibilidades educativas, via tecnologia móvel, atualmente usadas por estudantes nas ciências médicas? Qual o impacto na Educação Médica de uma aprendizagem baseada nos dispositivos móveis? Estas são algumas das questões passíveis de reflexão e discussão.

A tecnologia continuará a evoluir, exponencialmente, e existem algumas tendências emergentes que terão um impacto enorme da educação médica, gerando novas possibilidades de usar e integrar o *m-learning*.

**Palavras-Chave:** Educação médica; *Mobile learning*; Dispositivos móveis; Aplicações móveis; Tecnologia.

# Abstract

New opportunities emerged with the advent of the internet, both in production and in the dissemination of information. Recent advances in technology and manufacturing have put the power of the internet in the hands of anyone who wishes to use it. The rapid adoption rate and integration of mobile technology by physicians is reshaping the current clinical landscape. Furthermore, the paradigm of learning has changed dramatically in the last decade, being the target of tremendous changes within the ubiquity of mobile devices.

Mobile learning is therefore assumed to be a huge and potential support tool in the formation of future medical generations. These generations have born and grown in a digital world. Mobile learning as educational tool has demonstrated its effectiveness within the traditional teaching environment using countless possibilities and educational offerings. However, it is necessary to assess its relevance, as well as its limitations and their impact on medical education. The production of new content, an effective communication between peers in a digital environment and full awareness of ethical issues are some of the points that require attention. What are the educational tools currently used by students in the medical sciences? What is the impact of mobile-based learning on medical education? These are some of the questions that are subject to reflection and discussion.

The technology will continue to evolve exponentially, and there are some emerging trends that will have a huge impact on medical education, generating new possibilities to use and integrate mobile learning.

**Keywords:** Medical education; Mobile learning; Mobile devices; Mobile applications; Technology

# Índice

Dedicatória.....	ii
Agradecimentos .....	iii
Resumo .....	iv
Abstract.....	v
Índice .....	vi
Lista de Figuras.....	vii
1 Introdução .....	9
2 Metodologia.....	10
3 Tecnologia e os desafios da Educação Médica.....	11
4 M-learning na Educação Médica .....	12
4.1 Conceitos Gerais .....	12
4.2 Potencialidades do <i>m-learning</i> .....	13
4.2.1 Acessibilidade e Custo .....	13
4.2.2 Contextualização da aprendizagem .....	14
4.2.3 Aplicações móveis .....	14
4.2.4 Centralidade e capacitação do doente .....	15
4.3 Limitações do <i>m-learning</i> .....	17
4.3.1 Tecnologia e conectividade.....	17
4.3.2 Profissionalismo e confidencialidade .....	18
5 Desafios pedagógicos .....	19
6 Desenvolvimentos do futuro .....	21
6.1 Modelo FRAME .....	21
7 Considerações finais .....	23
8 Lista de Referências .....	24
Anexos .....	28
Anexo 1 - Key digital competences for teaching and learning.....	28

# Lista de Figuras

Figura 1 - Hierarquia de necessidades na implementação de tecnologias móveis na educação médica (Adaptado de Masters K et al., Figura 3, p.541). (30).....	20
Figura 2 - Modelo FRAME (Adaptado de Koole ML, Figura 1, p.27). (11) .....	22

## Lista de Acrónimos

3D	Three-dimensionality
ePub	Electronic Publication
FRAME	Framework for the Rational Analysis of Mobile Education
GPS	Global Position System
LCD	Liquid Crystal Display
PDA	Personal Digital Assistant
PDF	Portable Document Format
SMS	Short Message Service
Wi-Fi	Wireless Fidelity

# 1 Introdução

Poucos anos se passaram desde o início do século XXI, mas este tem sido marcado por enormes inovações tecnológicas, com grande impacto nas sociedades e na sua forma de comunicar e interagir. Esta mudança proporcionou o uso dos já vulgares *smartphones* e *tablets*, revolucionando muitas áreas da Ciência, incluindo a própria Medicina. Estes pequenos dispositivos portáteis, mas com grande capacidade, apresentam-se, atualmente, com um enorme leque de possibilidades para o ensino das ciências médicas.

Estes dispositivos móveis tornaram-se, ao longo dos últimos anos, cada vez mais pequenos em tamanho, mas enormes na capacidade de processamento e apresentação dos dados, equiparando-se, em alguns casos, à potência e funções oferecidas por um computador pessoal.

(1)

Com o advento da *Internet* novas oportunidades emergiram, tanto na produção, como na disseminação da informação. Recentes avanços na tecnologia e no seu fabrico colocaram o poder da internet nas mãos de qualquer um que a deseje usar.

O panorama da aprendizagem alterou-se drasticamente na última década, tendo sido alvo de tremendas alterações com a ubiquidade dos dispositivos móveis conectados à *Internet*. Atualmente, *smartphones* e *tablets* - conectados em rede - disponibilizam o acesso a uma quantidade, quase ilimitada, de informação acessível de forma conveniente e rápida. (2) Desta forma, os dispositivos móveis tornaram-se numa espécie de “espaço comum” para o ensino e aprendizagem na sala de aulas, ao nível do ensino superior e nos locais de trabalho. (3) O *m-learning* tem demonstrado a sua eficácia dentro do ambiente educativo tradicional, recorrendo às suas possibilidades tais como suplemento das sessões, estimulando o interesse e atenção dos intervenientes, assim como uma maior interatividade entre os mesmos. (2) Contudo, dados revelam ainda a existência de uma heterogeneidade na aceitação e adoção deste tipo de dispositivos no seio dos utilizadores e das instituições.

Dada a crescente disponibilidade de dispositivos altamente intuitivos e uma geração de alunos que os utiliza, e que processa toda a informação acessível distintamente das gerações transatas, o dilema não se coloca na eventual adoção destas novas tecnologias, mas sim na capacidade de aproveitar ao máximo as suas potencialidades. (3)

Quais são as ofertas educativas, via tecnologia móvel, atualmente usadas por estudantes nas ciências médicas? Qual o impacto na Educação Médica de uma aprendizagem baseada nos dispositivos móveis? Estas são algumas das questões que se pretendem abordar nesta dissertação. Inicialmente serão abordados, no primeiro capítulo, os desafios da Educação Médica e de que forma as novas tecnologias, e nomeadamente os dispositivos móveis, podem ser usados como aliados. No capítulo posterior, serão elencados alguns conceitos básicos referentes ao *m-learning*, assim como os seus recursos, vantagens e limitações. Por fim, o último capítulo será dedicado ao desenvolvimento, desafios e futuro nesta área.

## 2 Metodologia

Na construção desta dissertação procedeu-se a uma revisão bibliográfica, de forma não sistemática, de artigos científicos, estudos e revisões sistemáticas produzidas sobre o tema *mobile learning* e a sua aplicabilidade na Educação Médica, excluindo-se, portanto, outras áreas educativas. Procurou-se pesquisar e analisar conteúdos relevantes e informações atualizadas, dado tratar-se de um tema relativamente atual, sendo de maior interesse os últimos dez anos.

A pesquisa desta literatura incidiu, principalmente, no recurso ao motor de busca *PubMed*, focando-se a mesma na busca por material respeitante à combinação das palavras-chave: *mobile learning; mobile devices; medical education*. Perante os resultados procedeu-se à análise de conteúdo sobretudo de língua inglesa, espanhola e também portuguesa. Perante referências bibliográficas consideradas pertinentes, nos artigos selecionados, foi realizada a consulta e averiguação dos respetivos artigos originais.

Como principais critérios de exclusão, nesta monografia, destacam-se todas as línguas além das supracitadas, artigos indisponíveis na íntegra ou com valor de aquisição associado. De realçar o défice considerável de conteúdo nacional, ou seja, de língua portuguesa, acerca do tema versado, resultando assim numa das principais limitações na construção desta dissertação.

Procedeu-se ainda à consulta de livros especializados na área da Educação Médica, assim como outras dissertações realizadas neste âmbito, com o principal foco no tema em estudo.

## 3 Tecnologia e os desafios da Educação Médica

Inúmeros fatores irão moldar o exercício da medicina num futuro imediato. A emergência de um sistema de cuidados de saúde digital determinará o acesso, sem precedentes, a uma quantidade enorme de conhecimento e recursos biomédicos. O crescimento explosivo da complexidade biomédica exige uma mudança no paradigma da tomada de decisão médica: de uma metodologia individual, para a criação de um sistema coletivo de pensadores e decisores da saúde. (4) Friedman CP et al. (4) aborda o conceito de *knowledge cloud*, que retrata a coletânea de conhecimento biomédico - sob a forma de *checklists*, normas, orientações clínicas, modelos probabilísticos e algoritmos - com vista à tomada da melhor decisão clínica. Esta conceção pretende ser acessível tanto a prestadores como a consumidores de saúde.

Os estudantes de medicina que nasceram e cresceram na era da *internet*, e da ubiquidade da informação, irão praticar uma medicina num ambiente digital, plenamente compatível com os restantes aspetos da sua vida pessoal e social. Friedman CP et al. (4) descreve três competências com vista à preparação dos estudantes para o futuro dos cuidados de saúde:

- 1) *Knowing what you do and don't know*: será mais importante para um prestador de cuidados reconhecer as suas falhas e os seus limites de conhecimento, porque perante esta situação a *cloud* poderá auxiliar na tomada de decisão. Historicamente, a educação médica tem recompensado os estudantes que apresentam a resposta correta, mas no futuro será mais pertinente um aluno reconhecer as suas falhas e limites do próprio conhecimento, e como, apropriadamente, gerem a sua incerteza.
- 2) *Ability to ask a good question*: ditará a capacidade de os estudantes usarem a *cloud* para colmatarem as fendas do seu conhecimento. A melhor forma de recorrer a ela será a habilidade de formular uma boa questão, sendo esta a melhor forma de obter uma boa resposta.
- 3) *Evaluating and weighing evidence*: perante a constante atualização do conhecimento e das bases de dados, espera-se a capacidade de discriminar e filtrar as melhores orientações e evidências.

Para as escolas médicas também será um desafio prepararem as atuais gerações de educadores, oferecendo-lhes as melhores ferramentas e *skills* para serem professores eficientes, num ambiente educativo em rápida mudança. O sucesso de qualquer modelo de aprendizagem e ensino com base na tecnologia, incluindo dispositivos móveis, dependerá menos da qualidade da própria tecnologia, e mais da forma como esta potencia o processo de aprendizagem. O *mobile learning* deverá focar-se na forma como os dispositivos são utilizados para estimular a aprendizagem e não nas últimas tendências da tecnologia. (1)

## 4 M-learning na Educação Médica

### 4.1 Conceitos Gerais

*E-learning*, ou *electronic learning*, define-se como todo o conteúdo projetado para se aceder através da comunicação eletrónica, como por exemplo a *internet*, de forma estruturada e formal. Este material é pensado, maioritariamente, para os computadores, pela maior capacidade em apresentar informação e maior interatividade. (5)

*M-learning*, ou *mobile learning*, transporta as ideias e objetivos do *e-learning*, porém permite adaptar e apresentar os seus conteúdos em dispositivos móveis, tais como *smartphones*, *PDA*s, *tablets*, computadores portáteis e/ou *digital media players* - *MP3 player*. (1) O *m-learning* pode-se dividir e definir em três componentes: mobilidade da tecnologia, mobilidade do aprendiz e a mobilidade do próprio processo de aprendizagem. (6) E, portanto, o principal objetivo deste recurso é providenciar ao aprendiz, aluno ou estudante, a oportunidade de aprender em qualquer lugar e/ou a qualquer hora. (5, 7)

*Smartphone* é definido como um telemóvel com recursos semelhantes a computadores e funções adicionais de câmara fotográfica, GPS e Wi-Fi. Funcionando com um dos seguintes sistemas operativos: *iOS*, *Android*, *Blackberry* ou *Windows mobile*, entre outros. (8) Este dispositivo móvel providencia diversos mecanismos através dos quais se pode intervir pedagogicamente: *SMS*, aplicações móveis, via *internet*, redes sociais, entre outros. (9)

*Tablet* consiste num computador autónomo, do tamanho dum pequeno monitor LCD, que usa o próprio ecrã na introdução e gestão de dados. (10)

Aplicações móveis, ou *apps*, são programas autónomos para uma determinada finalidade, que podem ser instaladas num *smartphone* ou *tablet*. Algumas destas podem ser utilizadas como recursos de aprendizagem, incluindo as ciências básicas ou conteúdos clínicos. (1)

O modelo *FRAME* consiste em orientações para o desenvolvimento de dispositivos móveis e projeção de estratégias para o ensino e aprendizagem, direcionadas ao *mobile learning*. (11)

## 4.2 Potencialidades do *m-learning*

Num mundo praticamente dependente do uso de computadores e da conectividade em rede - via *internet* -, os telemóveis assumem o principal papel de aproximação e partilha de informação entre as pessoas, nomeadamente nas sociedades desenvolvidas. A fácil manutenção, acessibilidade e mobilidade são algumas das características que permitem os telemóveis assumirem-se como potentes ferramentas de ensino e aprendizagem. (12) Estas particularidades resultam da projeção e otimização de *hardware* e *software*, tendo um forte impacto nos níveis de conforto físico e psicológico dos utilizadores. (11) Dentro da área médica, os *smartphones* e *tablets* oferecem novas oportunidades no ensino da disciplina, na referência e na comunicação entre estudantes e tutores. (2) Por outro lado, estes dispositivos associam-se a redução dos erros médicos, melhoria na comunicação entre profissionais de saúde e um importante papel nas potencialidades da telemedicina. (13)

### 4.2.1 Acessibilidade e Custo

A principal vantagem do *m-learning* reside na sua acessibilidade. Dispositivos móveis como os *smartphones*, *PDA*s, *tablets* ou computadores portáteis permitem aos estudantes consultar ou assimilar, quase todo o tipo de informação, a qualquer momento e em qualquer localização. Em constante movimento e permuta, os estudantes dispõem de uma vasta livraria de recursos, não confinados a um só espaço físico. (7,14, 15) Gavali MY *et al.* (16) aferiu, com o seu estudo, que os estudantes de medicina recorriam aos *smartphones* para a obtenção de conhecimento teórico, promoção da comunicação e pelo acesso instantâneo a informação durante a gestão clínica.

O acesso instantâneo a referências de alta qualidade e a permuta de informação são cruciais na formação pré e pós-graduada, na prática clínica, assim como na colaboração, em tempo real, entre os pares. (2, 7, 17)

Quando se recorre ao *e-learning*, e nomeadamente ao uso de computadores de mesa, há custos associados. Na construção do *hardware* e *software* necessários, projeção de espaços físicos e apoio técnico. Por outro lado, quando se recorre à modalidade *m-learning* alguns dos obstáculos apresentados podem ser contornados: muitos estudantes já possuem dispositivos móveis - apetrechados de *software* e *apps* de apoio; não é necessária a aquisição de espaços físicos; alguns destes dispositivos podem-se adquirir a baixos preços. (14) Contudo, Boruff & Storie (16) alertam para o facto de alguns estudantes, em pós-graduação, não adquirirem dispositivos, como *tablets*, devido aos seus custos, quando comparados a elementos mais graduados, e, portanto, com maiores rendimentos. Mesmo apesar destes estudantes reconhecerem a sua utilidade e as enormes vantagens para a sua formação.

#### 4.2.2 Contextualização da aprendizagem

Dispositivos móveis podem ser usados de forma rápida, fácil, permitindo uma comunicação contínua e uma interatividade entre estudante-estudante ou estudante-tutor. E, mais importante, o processo da aprendizagem é situacional e adaptado ao contexto dos intervenientes, conferindo-lhes mais autonomia. Isto pode ocorrer durante um seminário, onde é disponibilizando um questionário online, o qual é respondido em tempo real; o material e recursos pedagógicos utilizados podem ser partilhados com os estudantes, que por algum motivo não podem estar presentes, sendo possível receber, no imediato, *feedback*; e distribuição de tarefas ou acompanhamento da parte dos tutores; ou a observação de cirurgias num bloco operatório. (2, 7, 14) Outro exemplo, retrata a facilidade com que um estudante, no seu estágio hospitalar, pode recorrer ao *smartphone* para esclarecer uma dúvida particular e referente a um processo clínico, doente ou, apenas, uma incerteza teórica. E esta fácil e rápida pesquisa contribui não só para a sua aprendizagem, como para a melhor prestação de cuidados aos pacientes. (14)

A exigência incutida nos médicos, quer pelo treino de competências quer pela aplicação da melhor evidência científica, impõe a necessidade de soluções portáteis, convenientes e disponíveis à cabeceira do doente. (2) A assimilação de conhecimento é fulcral na formação médica, mas a aprendizagem em meio clínico acrescenta uma certa complexidade ao local e à forma de recorrer a dispositivos móveis, perante um paciente e um tutor. (18)

Desta forma, o *m-learning* respeita a heterogeneidade de abordagens por parte dos educandos. Estes podem adaptar os seus dispositivos móveis às suas metodologias e culturas de discência, assim como aos contextos em que se encontram. (19)

#### 4.2.3 Aplicações móveis

Na última década, as aplicações móveis, ou *apps*, têm assumido um papel preponderante na potencialização dos dispositivos móveis, resultado disto, quer estudantes de medicina, quer profissionais de saúde têm recorrido cada vez mais a estas tecnologias móveis. (16, 20) As aplicações móveis transformam, por exemplo, os *smartphones* em ferramentas úteis na prática da medicina baseada na evidência, assumindo, igualmente, um papel importante na educação para a saúde dos pacientes. (21) Um grande determinante da utilidade e acessibilidade das *apps* é a sua capacidade de funcionamento mesmo na ausência de conectividade, ou quando os seus utilizadores estão *off-line*. (14, 15)

Na sua revisão sistemática sobre aplicações móveis em saúde, Mosa *et al.* (21) concluiu que as aplicações mais úteis, quer para estudantes de medicina quer para profissionais de saúde, focavam-se em prontuários terapêuticos, calculadoras médicas e dicionários médicos. Em

consonância com estas conclusões, Robinson T *et al.* (22), na sua investigação, concluiu que as *apps Medscape*, *Oxford Handbook of Clinical Medicine* e *British National Formulary* estavam entre as mais usadas. Diferentemente de alguns dos resultados supracitados, Gavali MY *et al.* (23) e o seu estudo demonstraram que as calculadoras médicas - como *MedCalc* - e os repositórios *online* raramente eram aproveitados pelos estudantes da escola médica analisada, na Índia. Revela-se interessante, quando estas investigações são comparadas e destacados diferentes padrões de consumo das aplicações entre as escolas médicas, em países como a Índia, Reino Unido e Estados Unidos da América. (16)

Numa investigação conduzida por Rohilla R *et al.* (24), foram avaliados estudantes de medicina, no seu primeiro ano de curso, e os seus padrões de utilização e preferência quanto às aplicações móveis. Esta concluiu que *Anatomy 3D*, *Muscle 3D* e *Physiology 3D* encontravam-se entre as aplicações preferidas, relacionando-se, certamente, com o estado curricular desses mesmos estudantes. Portanto, as aplicações dedicadas à anatomia podem-se revelar recursos úteis na aprendizagem, interpretação de diagnósticos, consulta de informação e referência. (10) O estudo da anatomia associa-se, em muitos casos, à utilização dos *tablets*, por estes possibilitarem representações visuais da anatomia que se assemelham intimamente com as diferentes estruturas do corpo humano. (25) Os modelos 3D são úteis para cursos introdutórios de Anatomia, pela sua capacidade de representarem de forma simples e didática as estruturas complexas da anatomia humana. (26) Estes meios revelam-se muito benéficos para as instituições que não contenham laboratórios de anatomia. (7)

#### 4.2.4 Centralidade e capacitação do doente

Provavelmente, pela primeira vez, pacientes e famílias usufruem do acesso aos mesmos recursos e referências quase sem restrições, e têm, conseqüentemente, expectativas mais altas quanto aos cuidados de saúde oferecidos. Desta forma, estas pessoas não estão dispostas a aceitarem inquestionavelmente a opinião dos médicos ou de outros profissionais de saúde. (1) O uso da *internet* permite aos pacientes envolverem-se diretamente nos seus cuidados e com todos os intervenientes neste processo. (30)

Burdette *et al.* (27) descreve o enorme potencial do uso de *smartphones* por parte dos médicos. Concluíram que estes dispositivos móveis permitiram rentabilizar melhor o tempo e permitiram a atualização do conhecimento e terapêuticas, de modo mais personalizado e centrado no paciente. (2) Também, estes dispositivos deterão um papel crucial na educação para a saúde dos doentes, e na autogestão e telemonitorização da sua doença. (1)

À cabeceira do doente ocorre uma interação social, representada por um processo de três vias e/ou três intervenientes - estudante, tutor e doente - resultando num momento de aprendizagem mais centrada no paciente e, muitas vezes, a oportunidade de recorrer aos

dispositivos móveis torna-se difícil. Logo, este recurso de aprendizagem revela-se num método solitário, reduzindo o seu uso, meramente, à recolha de informação e esquecendo a sua integração no processo de relação e interação social. (18)

Os dispositivos móveis apresentam um leque de ferramentas que demonstram de forma simples informações, gráficos e tabelas, de forma compreensível tanto para o estudante como para o paciente, e que auxiliam na tomada de decisão. Tal como os profissionais de saúde detêm conhecimento teórico sobre farmacologia e/ou prático de competências clínicas, estes mesmos têm, atualmente, a responsabilidade de aconselhar os doentes na seleção das melhores ferramentas - por exemplo *apps* - para os orientar também nas suas escolhas. (30)

### 4.3 Limitações do *m-learning*

Como em qualquer ferramenta pedagógica, o *mobile learning* apresenta as suas desvantagens. Dentro destas incluem-se: tecnologia inadequada, risco de distração - associada à possibilidade de *multitasking* dos aparelhos -, indistinção entre o uso pessoal, profissional e educacional. (14) Muitas vezes o seu uso recorrente tem impacto negativo na *performance* e bem-estar dos estudantes. Segundo Gavali MY *et al.* (16), e o seu estudo sobre o uso de *smartphones* como ferramenta de apoio entre estudantes de medicina, constatou alguns impactos negativos do seu uso: perturbações do sono (insónia e hipersónia), dificuldades na memória (curto e longo prazo), cefaleia crónica, problemas de concentração e impacto nos resultados académicos.

#### 4.3.1 Tecnologia e conectividade

A principal limitação do recurso a dispositivos móveis baseia-se na sua dependência da conectividade em rede, nomeadamente via *internet*. (7, 14, 23, 28, 29) Sem esta, muitas vezes, a partilha de informação e de recursos de aprendizagem, e a autenticação em bibliotecas virtuais fica limitada. (23) Chase TJG *et al.* (29) na sua avaliação das atitudes e comportamentos dos estudantes de medicina face ao uso de *smartphones* e *tablets* conclui que a falta de acesso universal à *internet* condiciona o uso de tais dispositivos. E que esta falha de conectividade conduz ao desencanto pelos dispositivos móveis, dificultando severamente o processo de aprendizagem. (7, 29)

No entanto, o *m-learning* também é restringido pelas próprias configurações dos aparelhos - *hardware* e *software* - estando dependente de ajustes nas estratégias de ensino e aprendizagem. (15) Outros aspetos limitadores do seu uso remetem para o défice na capacidade de inserção e armazenamento de dados, incompatibilidade com alguns formatos de ficheiros, baixa velocidade de processamento, baixa durabilidade das baterias, falta de standardização de modelos, problemas de compatibilidade e interoperabilidade, resolução e tamanho dos ecrãs inadequados. (13) Segundo Boruff & Storie (23) o tamanho pequeno dos ecrãs, reservando ainda espaço para os teclados *touchscreen*, condiciona a experiência dos estudantes e a sua pesquisa por conteúdos mais complexos. Contudo, os avanços na tecnologia permitirão ultrapassar muitos destes constrangimentos. Maior durabilidade das baterias, maior largura de banda e maior capacidade de armazenamento de dados. (14)

#### 4.3.2 Profissionalismo e confidencialidade

O conceito *digital professionalism* enaltece a importância de recorrer aos dispositivos móveis de forma eficaz e segura. (18, 30) Existem algumas preocupações relativas à privacidade da informação clínica e à forma como esta é partilhada entre os interessados (estudantes de medicina, médicos e outros profissionais de saúde), por via de métodos inseguros como o *email* e mensagens pessoais. O recurso a *smartphones* pessoais na comunicação de informação clínica e o potencial para comportamentos pouco profissionais têm sido associados. (16) De uma perspetiva profissional seria eticamente reprovável gravar ou registar, via *smartphone* ou um *digital media player*, as visitas a um internamento, por exemplo, sem o devido consentimento informado dos pacientes. (2, 30)

É, por outro lado, necessário tomar consciência, por parte dos estudantes, quanto ao impacto que o uso dos dispositivos possa ter na sua imagem e postura perante o tutor e/ou o paciente. (18) Segundo dados de Rashid-Doubell F *et al.* (18) alguns participantes do seu estudo evitaram usar tecnologia junto dos pacientes, por estes considerarem tal ação como rude. Ao mesmo tempo, os estudantes expressaram frustração dada a falta de confiança por parte dos tutores, culminando em sentimentos negativos quanto ao uso da tecnologia móvel. Por outro lado, a investigação também demonstrou que os médicos assistentes mais jovens eram mais recetivos ao uso de tecnologia pelos estudantes, enquanto que os tutores mais velhos, e com mais experiência clínica, não demonstraram tanta abertura ao uso de dispositivos móveis como ferramenta de aprendizagem. Talvez esta conjuntura advenha do défice de competências tecnológicas da parte dos orientadores mais velhos. (31)

## 5 Desafios pedagógicos

Uma nova forma de abordar o ensino e aprendizagem, via dispositivos móveis, requiere a aquisição de novas competências por parte do estudante e do tutor: capacidade de questionar, produção de material, participação em rede e literacia digital (Anexo 1). A produção de novos conteúdos, uma comunicação eficaz entre os pares num ambiente digital, a plena consciência e compreensão das questões éticas - *copyright* dos materiais partilhados e confidencialidade do paciente - assumem-se como as demais competências a adquirir. (1) Enquanto que no passado os alunos eram estimulados a assimilarem ou a decorarem informações, atualmente estes têm acesso permanente a informação armazenada e acessível a qualquer momento e em qualquer local. A educação móvel permite então reduzir a carga cognitiva para os estudantes. (11)

Atualmente, existem ferramentas que permitem aos tutores e professores criarem conteúdos interativos e imersivos, sem necessidade de profundo conhecimento técnico sobre a tecnologia. Os humildes *PDFs* começam a ser substituídos por *ePub* - ficheiros mais apelativos e sofisticados - ajudando na aquisição e retenção de conhecimento. (1)

Com a acessibilidade dos *smartphones* algumas questões se levantam. Sparrow *et al.* (32), numa investigação realizada em 2011, concluiu que os estudantes perante uma dúvida ou questão, remetiam-na diretamente para os dispositivos. Este estudo realçou a fraca capacidade de relembrem informações por si mesmos, mas a grande habilidade para recordarem, ao mesmo tempo, onde as obter. Sparrow *et al.* concluíram que a *internet* se tornara uma espécie de extensão da memória dos seus usuários. Este conceito é particularmente pertinente para a educação médica, dada a necessidade de os médicos memorizarem uma enorme quantidade de informação. Em suma, sabe-se onde procurar a informação, mais do que tentar recordá-la.

Alguns desafios pedagógicos serão mais difíceis de ultrapassar. O risco de distração é real, quando o processo de aprendizagem se baseia em dispositivos móveis. (33) A capacidade de *multitasking* é uma ameaça à sua utilização, e o grande benefício da acessibilidade rapidamente se transforma em desvantagem. Katz-Sidlow RJ *et al.* (33) conclui que o uso de computadores portáteis durante um seminário ou tutoria, se associa a baixo rendimento do estudante, pela sua distração e a dos colegas que rodeiam. Existe um enorme potencial de os estudantes não diferenciarem o uso pessoal, do profissional e/ou educacional. (36)

Katz-Sidlow RJ *et al.* (33), na sua investigação, verifica ainda que os estudantes, internos e médicos são a favor da criação de normas que regulamentem o uso de *smartphones*, especialmente, durante as transições de turno e/ou visitas clínicas, uma vez que se trata de momentos de transmissão de informação pertinente para a prestação de cuidados e tomada de decisões. E, com isto, há uma preocupação com o aumento de erros médicos e tarefas inconclusas. (16, 18)

Certamente, as escolas médicas terão de criar mecanismos que regulem o acesso e as ofertas disponíveis nos dispositivos móveis, especialmente no caso daquelas que pretendam inseri-los nos seus currículos. Há, também, o risco de os tutores deixarem-se seduzir pela tecnologia e negligenciarem o ensino. Contudo, nunca se deverá esquecer que os objetivos de aprendizagem orientam as metodologias usadas, e não o contrário. (14) Para o *m-learning* se revelar útil será sempre necessário um tutor, um criador de conteúdo, um supervisor ou um mediador, ou seja, a intervenção de um humano, que avalie as necessidades e regule a implementação das tecnologias móveis na educação médica.

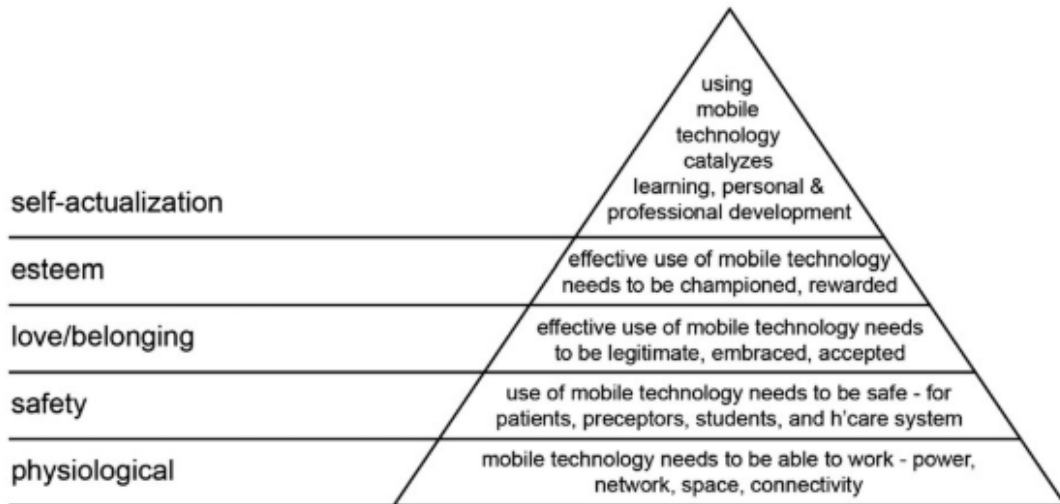


Figura 1 - Hierarquia de necessidades na implementação de tecnologias móveis na educação médica (Adaptado de Masters K et al., Figura 3, p.541). (30)

## 6 Desenvolvimentos do futuro

A tecnologia continuará a evoluir, exponencialmente, e existem algumas tendências emergentes que terão um impacto enorme da educação médica, gerando novas possibilidades de usar e integrar o *m-learning*. Muitos *smartphones* e/ou *tablets* já incluem nas suas componentes a tecnologia *GPS*. Este recurso permitirá, por exemplo, reportar as localizações e as informações sobre intervenções comunitárias - projetos integrados no currículo das faculdades - pelos estudantes, assim como receberem *feedback* relativamente a tarefas em contextos e situações particulares. (1)

Um conceito mais futurístico é o dos dispositivos *wearable* (*smartwatches* e *Google Glass*®), que estão sempre conectados ou em constante leitura e emissão de dados, permitindo o acompanhamento de certas atividades. (37) O rápido desenvolvimento de redes *Wi-Fi* mais potentes e dispositivos móveis, que podem ser usados quase como parte do vestuário de um utilizador, são a sinergia perfeita para a educação, oferecendo novas e excitantes oportunidades de intervenção. (1, 2) Todavia, estes meios podem oferecer tanto oportunidades como significativas ameaças à confidencialidade e consentimento dos pacientes. (2)

Técnicas como a realidade aumentada e o conceito de *serious games* - jogos para computador, *smartphones* ou *tablets* com um propósito mais sério para além do puro entretenimento - têm sido utilizados em currículos pré-graduados, com o objetivo de potenciar a aprendizagem e motivar os estudantes na aquisição de conhecimento e treino de competências clínicas. (1, 34)

### 6.1 Modelo FRAME

O modelo FRAME considera as características técnicas dos dispositivos móveis, assim como integra os aspetos sociais e pessoais da aprendizagem. Este descreve o *m-learning* como sendo o resultado da convergência das tecnologias móveis, das capacidades cognitivas humanas e da interação social. As experiências resultantes são vistas como parte de um contexto dependente da informação. Coletivamente e individualmente, os estudantes consomem e criam informação, sendo esta mesma mediada através da tecnologia. (11)

Aborda, também, questões pedagógicas contemporâneas sobre a sobrecarga de informação, pesquisa de informação e colaboração na aprendizagem. O modelo FRAME assume-se como orientador no desenvolvimento de futuras tecnologias móveis, materiais didáticos e projeção de estratégias pedagógicas para o *mobile learning*. Um fator determinante na experiência dos usuários é o conforto psicológico. Este refere-se à capacidade de um dispositivo ser intuitivo e a facilidade com que é manipulado. Portanto, os utilizadores devem ser capazes de aprenderem

as principais funções e usá-las a seu favor o mais rápido possível. Por outro lado, a transparência de um dispositivo sugere que um usuário possa se concentrar nas suas tarefas cognitivas, em vez de se preocupar em manipular o aparelho. Algumas das medidas que permitem aumentar a transparência são a redução das ações necessárias para completar uma tarefa ou a construção de *displays* simples. (11)

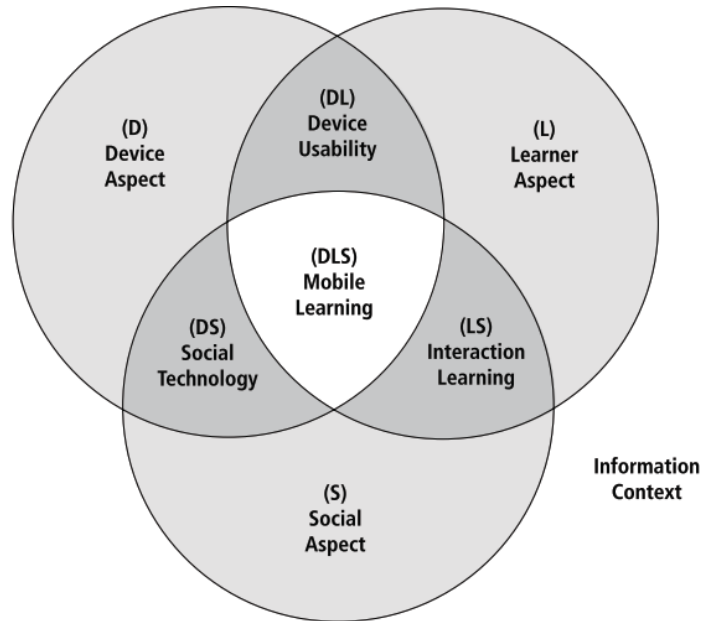


Figura 2 - Modelo FRAME (Adaptado de Koole ML, Figura 1, p.27). (11)

## 7 Considerações finais

Os dispositivos móveis são uma tecnologia em constante expansão e persistente desenvolvimento, muito graças à sua popularidade e utilização no seio de qualquer comunidade. A tendência crescente no mercado de *smarphones*, *tablets* e outros dispositivos móveis, coloca à disposição uma grande variedade de recursos potencialmente úteis no ensino e prática da Medicina.

O *m-learning* assume-se, portanto, como uma enorme e potencial ferramenta de apoio para a formação das futuras gerações de médicos. Gerações estas que já nasceram e cresceram num mundo digital. O acesso à informação é o primeiro e fundamental passo em direção ao conhecimento, e o *mobile learning* facilita este processo. De forma a maximizar os benefícios dos dispositivos móveis, os tutores terão de adaptar as novas tecnologias a objetivos e resultados pedagógicos específicos.

Contudo, algumas preocupações e reflexões merecem uma análise cuidada, tais como a confidencialidade dos dados, a autonomia dos doentes e o profissionalismo médico.

Para além dos métodos tradicionais e clássicos da pedagogia, a adição da tecnologia revelar-se-á uma possível alternativa para estimular e envolver mais os estudantes no processo de aprendizagem, e na sua formação enquanto futuros clínicos. É conveniente e indispensável realizarem-se estudos e investigações de maior duração, com vista a compreender melhor o real impacto destes aparelhos no ensino pré-graduado, e perceber a sua pertinente implementação. Assim como a sua influência nos resultados académicos.

Instituições de ensino com menos recursos talvez possam beneficiar da apreciação das vantagens e desvantagens do *m-learning*. Por outro lado, grandes organizações de saúde poderão não investir tempo e dinheiro na implementação destas tecnologias, caso isto não demonstre claro benefício para a segurança dos cuidados prestados aos seus utentes.

Por fim, uma nova tecnologia só será funcional, se o utilizador final dispor do seu acesso. E os dispositivos móveis rapidamente se têm assumido como elemento-chave na partilha de informação universalmente acessível.

## 8 Lista de Referências

1. Paull J. Book Review: A Practical Guide for Medical Teachers. Vol. 29, Anaesthesia and Intensive Care. 2019. 673-673 p.
2. Lin AC, Short SS, Upperman JS, Merianos DJ, Burke R V. Smartphones, Trainees, and Mobile Education: Implications for Graduate Medical Education. *J Grad Med Educ.* 2014;6(2):199-202.
3. Unless R, Act P, Rose W, If T, Rose W. Mobile Technologies for learning: Gimmick, Menace or Opportunity? -- [Internet]. 2015; Available from: [http://eprints.whiterose.ac.uk/95457/3/WRRO\\_95457.pdf](http://eprints.whiterose.ac.uk/95457/3/WRRO_95457.pdf)
4. Friedman CP, Donaldson KM, Vantsevich A V. Educating medical students in the era of ubiquitous information. *Med Teach.* 2016;38(5):504-9.
5. Crescente ML, Lee D. Critical issues of m- learning: design models, adoption processes, and future trends. *Journal of the Chinese Institute of Industrial Engineers*, 2011;28(2): 111-123.
6. Briz-Ponce L, Juanes-Méndez JA, García-Peñalvo FJ, Pereira A. Effects of Mobile Learning in Medical Education: A Counterfactual Evaluation. *J Med Syst* [Internet]. 2016;40(6). Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s10916-016-0487-4>
7. Lazarus L, Sookrajh R, Satyapal KS. Tablet technology in medical education in South Africa: A mixed methods study. *BMJ Open.* 2017;7(7):1-10.
8. Bert F, Giacometti M, Gualano MR, Siliquini R. Smartphones and health promotion: A review of the evidence. *J Med Syst.* 2014;38(9995).
9. Lin AC, Short SS, Upperman JS, Merianos DJ, Burke R V. Smartphones, Trainees, and Mobile Education: Implications for Graduate Medical Education. *J Grad Med Educ.* 2014;6(2):199-202.
10. Székely A, Talanow R, Bágyi P. Smartphones, tablets and mobile applications for radiology. *Eur J Radiol.* 2013;82 (5): 829-36.
11. Koole ML. A Model for Farming Mobile Learning. *Mob Learn Transform Deliv Educ Training*, Edmont. 2009;25-47.
12. Ford, M., & Leinonen , T. (2009). MobilED - mobile tools and services platform for formal and informal learning. In M. Ally (Ed.) *Mobile learning: Transforming the delivery of education and training* (pp. 195-214). Edmonton, AB: Athabasca University Press.

13. Payne KF, Wharrad H, Watts K. Smartphone and medical related App use among medical students and junior doctors in the United Kingdom (UK): a regional survey. *BMC Med Inform Decis Mak*. 2012;12:121.
14. Walsh K. Mobile Learning in Medical Education: Review. *Ethiop J Health Sci*. 2015;25(4):363.
15. Elias T. International Review of Research in Open and Distance Learning 71. Universal Instructional Design Principles for Mobile Learning. *Int Rev Res Open Distance Learn*. 2011;12(2):143-56.
16. Gavali MY. Smartphone, the New Learning Aid amongst Medical Students. *J Clin Diagnostic Res* [Internet]. 2017;11-4. Available from: [http://jcdr.net/article\\_fulltext.asp?issn=0973-709x&year=2017&volume=11&issue=5&page=JC05&issn=0973-709x&id=9826](http://jcdr.net/article_fulltext.asp?issn=0973-709x&year=2017&volume=11&issue=5&page=JC05&issn=0973-709x&id=9826)
17. Sparks MA, Shah S, Rheault MN, Hiremath S, Oates T, Topf J, et al. The Social Media Revolution in Nephrology Education. *Kidney Int Reports* [Internet]. 2018;3(3):519-29. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ekir.2018.02.003>
18. Rashid-Doubell F, Mohamed S, Elmusharaf K, O'Neill CS. A balancing act: A phenomenological exploration of medical students' experiences of using mobile devices in the clinical setting. *BMJ Open*. 2016;6(5):1-11.
19. Ellaway RH, Fink P, Graves L, Campbell A. Left to their own devices: medical learners' use of mobile technologies. *Med Teach*, 2014;36(2):130-8.
20. Fan S, Radford J, Fabian D. A mixed-method research to investigate the adoption of mobile devices and Web2.0 technologies among medical students and educators. *BMC Med Inform Decis Mak* [Internet]. 2016;16(1):1-8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1186/s12911-016-0283-6>
21. Mosa ASM, Yoo I, Sheets L. A systematic review of healthcare applications for smartphones. *BMC Med Inform Decis Mak* [Internet]. 2012;12(1):1. Available from: *BMC Medical Informatics and Decision Making*
22. Robinson T, Cronin T, Ibrahim H, Jinks M, Molitor T, Newman J, et al. Smartphone use and acceptability among clinical medical students: a questionnaire-based study. *J Med Syst*. 2013;37(3):9936.
23. Boruff JT, Storie D. Mobile devices in medicine: a survey of how medical students, residents, and faculty use smartphones and other mobile devices to find information. *J Med Libr Assoc*. 2014;102(1):22-30.
24. Rohilla R, Rohilla J, Rohilla A, Singh K. Academic use and attitude of the 1st year medical students toward smartphones in a North Indian city. *Digital Medicine*. 2016;2(1):13.

25. Ally, M. (2009). *Mobile learning: Transforming the delivery of education and training*. Edmonton, AB: Athabasca University Press.
26. Guimarães B, Dourado L, Tsisar S, Diniz JM, Madeira MD, Ferreira MA. Rethinking Anatomy: How to Overcome Challenges of Medical Education's Evolution. *Acta Med Port* [Internet]. 2017;30(2):134. Available from: <http://actamedicaportuguesa.com/revista/index.php/amp/article/view/8404>
27. Burdette, S.D., Herchline, T.E. & Oehler, R., 2008. Surfing the web: practicing medicine in a technological age: using smartphones in clinical practice. *Clinical infectious diseases* : an official publication of the Infectious Diseases Society of America, 47(1), p.117-122.
28. Maniar N, Bennett E, Hand S, Allan G. EBSCOhost | 32169379 | The effect of mobile phone screen size on video based learning. 2008;3(4):51-61.
29. Chase TJG, Julius A, Chandan JS, Powell E, Hall CS, Phillips BL, et al. Mobile learning in medicine: An evaluation of attitudes and behaviours of medical students. *BMC Med Educ*. 2018;18(1):1-8.
30. Masters K, Ellaway RH, Topps D, Archibald D, Hogue RJ. Mobile technologies in medical education: AMEE Guide No. 105. *Med Teach*. 2016;38(6):537-49.
31. Sclafani J, Tirrell TF, Franko OI. Mobile tablet use among academic physicians and trainees. *J Med Syst*. 2013;37(1):1-12
32. Sparrow B, Liu J, Wegner DM. Sparrow, B., Liu, J., & Wegner, D. (2011). Google Effects on Memory- Cognitive Consequences of Having Information at Our Fingertips. *Science*. 2011;(July).
33. Katz-Sidlow RJ, Ludwig A, Miller S, Sidlow R. Smartphone use during inpatient attending rounds: Prevalence, patterns and potential for distraction. *J Hosp Med*. 2012;7(8):595-9.
34. Thompson LA, Dawson K, Ferdig R, Black EW, Boyer J, Coutts J, Black NP. The intersection of online social networking with medical professionalism. *J Gen Intern Med*, 2008; 23: 954-957.
35. Stead WW, Searle JR, Fessler HE, Smith JW, Shortliffe EH. Biomedical informatics: Changing what physicians need to know and how they learn. *Acad Med*. 2011;86(4):429-34.
36. Middeke A, Anders S, Schuelper M, Raupach T, Schuelper N. Training of clinical reasoning with a Serious Game versus small-group problem-based learning: A prospective study. *PLoS One*. 2018;13(9):1-14.

37. Kutafina E, Laukamp D, Bettermann R, Schroeder U, Jonas SM. Wearable sensors for elearning of manual tasks: Using forearm EMG in hand hygiene training. *Sensors (Switzerland)*. 2016;16(8):1-10.

# Anexos

## Anexo 1 - Key digital competences for teaching and learning

**Table 28.1 Key digital competences for teaching and learning**

**Enquiry**

Formulate questions as online enquiries  
Find, gather and collate information  
Evaluate online content and services

**Production**

Create digital artefacts (diagrams, designs)  
Capture digital media (visual, audio)  
Edit digital media (visual, audio)  
Publish digital content (web, PDF, e-book)

**Participation**

Communicate and share information and media  
Contribute appropriately to networked community activities  
Work collaboratively online towards a goal  
Moderate and manage the activities of an online group

**Digital literacy**

Understand online security and privacy  
Understand and respect digital property rights  
Compose communications to suit target recipients

---

(After Next Generation User Skills, A Report for Digital 2010 & the SQA, [www.sqa.org.uk/sqa/files\\_ccc/HNComputing\\_NGUSReport\\_NextGenerationUserSkills.pdf](http://www.sqa.org.uk/sqa/files_ccc/HNComputing_NGUSReport_NextGenerationUserSkills.pdf))