



UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR  
Ciências Saúde

**Medicina na palma da mão**  
**Consequências da introdução da informática nas**  
**ciências médicas**

**Patrícia Vasconcelos Costa**

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em  
**Medicina**  
(ciclo de estudos integrado)

Orientador: Prof. Doutor Miguel Castelo Branco

**Covilhã, Maio de 2016**



# Dedicatória

Aos meus pais, à minha irmã, aos meus amigos.  
Sem eles nada seria possível.



# Agradecimentos

Queria agradecer antes de mais ao meu orientador, Professor Doutor Miguel Castelo Branco, por me ter aceite, pela orientação, disponibilidade, dedicação e confiança.

Aos meus professores, pela generosidade na partilha do conhecimento.

Em especial aos meus pais, pelo apoio incondicional às minhas escolhas e pelo carinho demonstrado ao longo de toda a minha vida.

Á minha irmã, pela confiança e alegria que me transmitiu ao longo dos anos de curso.

Aos meus amigos, pelo apoio e companheirismo ao longo desta jornada, por estarem sempre disponíveis e por servirem de suporte incondicional.



# Resumo

Nos últimos 20 anos, temos assistido a um crescimento exponencial da tecnologia informática nas nossas vidas. Todos os dias somos confrontados com novos computadores, novos programas, cada vez mais rápidos e potentes e com eles surgem inúmeras novas possibilidades e capacidades.

A inteligência artificial já não é apenas tema de filmes de ficção científica, estando aos poucos a tornar-se cada vez mais uma realidade.

Esta evolução tem provocado alterações profundas na nossa sociedade e nas varias vertentes científicas que a rodeiam. Somos obrigados a evoluir com a evolução da tecnologia.

A medicina não é uma exceção, sendo que, com o aparecimento da tecnologia, temos assistido também a uma evolução da medicina.

A informática tornou-se transversal a todas as especialidades médicas, tendo surgido a necessidade para a formação de uma nova disciplina, a Informática Médica.

Desde a telemedicina, aos *decision support systems*, aos simples programas de gestão clinica, a informática tem vindo a melhorar e facilitar a aprendizagem e comunicação entre médicos.

Com o aparecimento dos *smartphones* e a sua crescente adoção pelos profissionais de saúde, seria muito fácil de adivinhar que aos poucos e poucos estes se tornariam ferramentas necessárias para o trabalho do dia a dia.

Além de serem dispositivos essenciais para a comunicação e mobilidade dos indivíduos que os utilizam, quando aliados a determinadas aplicações ou a outras ferramentas móveis, têm se vindo a revelar muito úteis na partilha de informação médica, auxílio nos diagnósticos diferenciais, interpretação de exames complementares de diagnostico, apoio à educação médica, entre outros. Muitas das vezes, os próprios *smartphones* podem servir como ferramenta de apoio ao diagnóstico, permitindo a execução de testes e exames que anteriormente tinham de ser realizados em locais fixos específicos.

## Palavras-chave

“Informática Médica”, “Smartphone”, “Dispositivos móveis”, “App”, “Educação”



# Abstract

In the last 20 years, we have been looking at an exponential growth of the informatics technology in our lives. Every day we are confronted with new computers, new programs, more potent and faster and with them appear new possibilities and capacities.

Artificial intelligence is no longer a simple theme of science fiction movies, but is becoming, setp by step, a stronger reality.

This evolution is producing prefunds changes in our society and in the various scientific areas. With the evolution of technology, we also need to evolve.

Medicine is not an exception, and with de development of technology, there's also an evolution of Medicine.

Informatics has become transversal to all medical specialities, and so it emerged as a new discipline, Medical Informatics.

From Telemedicine, to the decision support systems, to clinical management programmes, informatics has been improving and facilitating the learning and communication between physicians.

With the emerging of *smartphones* and the increasing adoption of these devices by health professionals, is easy to guess that little by little it would become a necessary mean for the work day.

Beside the fact that these devices are essential for the mobile communication between the individuals, when they are combined whit some applications or other mobile tools, they appear to be very useful for sharing medical information, support with differential diagnosis, complementary diagnosis exams interpretation, medical education support, and others. Most of the times, *smartphones*, can be used as diagnosis support tools, allowing the performance of test and exams that used to be executed in a specific location.

[2 linhas de intervalo]

## Keywords

“Medical informatics”, “Smartphone”, “Mobile devices”, “App”, “Education”.



# Índice

Lista de acrónimos	xiii
1. Introdução	1
2. Metodologia	3
3. Informática Médica	4
3.1 Definição	4
3.2 Informática e a educação médica	6
3.3 Breve história da relação medicina informática	8
3.4 <i>Smartphones</i> e <i>Apps</i>	10
3.4.1 Definição de <i>Apps</i>	10
3.4.2 Aplicação na prática clínica	12
3.4.3 Utilização por profissionais de saúde	14
3.4.3.1 Comunicação	15
3.4.3.2 Calculadoras médicas	16
3.4.3.3 Pesquisas de referências e informação	18
3.4.3.4 Apoio ao diagnóstico	19
3.4.3.5 Referências Farmacológicas	21
3.4.3.6 Aplicações Laboratoriais	22
3.4.3.7 Aplicações de auxílio ao diagnóstico	23
3.4.3.8 Monitorização de doentes	25
3.4.3.9 Manutenção da informação	26
3.4.3.10 Gestão de tempo e informação	26
3.4.3.11 Aconselhamento	27
3.4.4 Utilização na educação médica	27
3.4.5 Utilização por doentes	29
4. Conclusão	31
5. Bibliografia	34



## Lista de Acrónimos

AMIA	<i>American Medical Informatics Association</i>
App	<i>Applications</i>
AVC	Acidente Vascular Cerebral
BMJ	<i>British Medical Journal</i>
CD	<i>Compact Disc</i>
CDC	<i>Center for Disease Control</i>
ECG	Eletrocardiograma
IMIA	<i>International Medical Informatics Association</i>
IOS	<i>Internetwork Operating System</i>
GPS	<i>global positioning systems</i>
PC	<i>Personal Computer</i>
PDA	<i>Personal Digital Assistants</i>
TC	Tomografia Computorizada



# 1. Introdução

A nossa sociedade tem vindo a evoluir muito rapidamente e cada vez somos mais exigentes com a tecnologia que nos rodeia. (1) Somos incapazes de viver sem eletricidade, computadores, telemóveis ou *smartphones*. A informática, hoje em dia, participa em múltiplos aspetos da nossa vida cotidiana. (2)

Com o aparecimento do primeiro telemóvel e o desenvolvimento das comunicações móveis a maneira como trabalhamos e vivemos alterou-se drasticamente. (3) Nos últimos 20 anos, temos assistido a um crescimento exponencial da tecnologia informática, todos os dias somos confrontados com novos computadores, novos programas, cada vez mais baratos, simples de utilizar, rápidos e potentes e com eles surgem inúmeras novas possibilidades e capacidades. (1, 2, 4) Também o acesso à Internet está cada vez mais fácil e disponível para todos. (2) Praticamente já não existem ligação por fios estando tudo acessível por via *wi-fi*, facilitando a comunicação e o trabalho em rede. (2, 5)

A inteligência artificial já não é apenas tema de filmes de ficção científica, estando aos poucos e poucos a tornar-se cada vez mais uma realidade. Esta evolução tem provocado alterações profundas na nossa sociedade e nas varias vertentes científicas que a rodeiam. Somos obrigados a evoluir com a evolução da tecnologia e a medicina não é uma exceção. (6) Com o desenvolver da tecnologia, temos assistido também a uma evolução da medicina. (1, 6)

O conhecimento médico tem vindo a crescer exponencialmente e estamos a chegar a um ponto em que não conseguimos estudar a informação tão rápido quanto a precisamos de armazenar. (4, 7, 8) Seria de prever que chegaríamos a um ponto em que haveria necessidade de armazenar toda essa informação numa base *paper free* de maneira esquemática e simples, de forma a estar organizada e acessível de forma rápida sempre que precisássemos dela. (4)

Assim sendo, a informática tornou-se transversal a todas as especialidades médicas, tendo surgido como uma forma de integrar todas as informações do paciente numa única base de dados, facilmente acessível por qualquer dispositivo de acesso a informação. (2) O constante desenvolvimento da tecnologia móvel tem proporcionado o surgimento de novas tecnologias, aparelhos informáticos cada vez mais portais e de dimensões reduzidas e de novas aplicações, facilitando o seu uso em meio clínico e ambiente hospitalar. (9)

Os sistemas de informática ganharam tal relevo na área médica que surgiu a necessidade de formação de uma nova disciplina, a “Informática Médica”. Esta tem vindo a evoluir rapidamente ao longo destes últimos anos, tendo dado origem a muitas outras subdisciplinas, tais como a bioinformática, informática para a saúde, informática médica do consumidor, entre outras. (10)

O aparecimento da Informática e das suas aplicações nas áreas da educação, da investigação e da saúde afetou de tal forma o quotidiano dos profissionais na área da Saúde, que em 1995, Enrico Coiera disse: " *The study of informatics in the next century will probably be as fundamental to the practice of medicine as the study of anatomy has been this century*".(11, 12)

Hoje em dia os médicos podem pesquisar bibliografia de medicamentos em poucos segundos, utilizando informação fornecida por programas de computadores antecipando rapidamente efeitos secundários ou interações drogas.(5) Os eletrocardiogramas mas já são analisados por programas informáticos e em todos os doentes encontramos aparelhos e monitores que segundo a segundo nos fornecem os sinais vitais dos pacientes e nos alertam para quando estes estão alterados.(5)

Desde a telemedicina, aos *decision support systems*, aos simples programas de gestão clínica, a informática tem vindo a melhorar e facilitar recuperação e partilha de informação, a aprendizagem e comunicação entre médicos, contribuindo desta forma para o desenvolvimento e progresso dos cuidados de saúde.(4-6)

Os avanços na tecnologia sempre tiveram grande impacto na área médica e hoje em dia, os *smartphones* são a tecnologia que mais rapidamente se tem desenvolvido e o seu impacto na medicina é já substancial.(3) Os *smartphones* tornaram-se o dispositivo móvel mais difundido e utilizado em todo o mundo.(3) Além de facilitar a comunicação, com telefonemas ou envio de mensagens, podemos também enviar e-mails, aceder à internet, e usar aplicações específicas.(3)

Os seus processadores cada vez mais rápidos, a memória melhorada, as baterias cada vez mais pequenas e os sistemas operativos cada vez mais eficientes e capazes de funções avançadas, abriram caminho para o aparecimento de aplicações móveis que estão a afetar cada vez mais nossa vida pessoal e trabalho.(3) O uso de dispositivos móveis pelos profissionais cuidados de saúde transformou muitos dos aspetos da prática clínica.(13) Em 2011, nos Estados Unidos, cerca de 72% dos médicos usava *smartphones* e em 2012, esta percentagem subia para 81% nos investigadores.(3)

O uso disseminado dos dispositivos móveis nos cuidados de saúde levou ao rápido crescimento e desenvolvimento de aplicações médicas para estes dispositivos.(13) Desde a monitorização de pacientes, gestão, armazenamento e acesso de informação, auxílio no diagnóstico e tomada de decisões, pesquisa e comunicação, referenciação e recolha de informação, treino, educação e comunicação médica mais eficiente, os *smartphones* parece ter um papel vital na prática da medicina dos nossos dias.(3, 13)

Os dispositivos móveis e as suas aplicações trazem muitos benefícios para os cuidados de saúde, sendo atualmente uma das ferramentas mais utilizadas.(13) Auxiliam na toma de decisões clínicas e melhoram os *outcomes* dos doentes, no entanto muitos clínicos mostram-se ainda relutantes na sua utilização, sendo por isso necessária a recolha de mais informação que permita validar a sua utilização e integração na prática clínica.(13)

## 2. Metodologia

Para esta revisão bibliográfica foi feita pesquisa bibliográfica exaustiva das informações mais atuais existentes nas bases de dados PubMed, PMC/BIH/NLM, e-medicine, up-to-date, e motor de busca *Google Académico*. Foram ainda utilizados alguns livros de referência e alguns sites e bases de dados para descrição e definição das *apps* em estudo, nomeadamente a *App Store* e *Google Play*.

A pesquisa foi feita em português e em inglês, tendo como limite temporal os últimos 15 anos. Além destes, foram ainda selecionados um artigo de 1995 e um livro de 1984 para poder estabelecer uma linha temporal da evolução tecnológica.

Foram utilizadas, em combinação, as seguintes palavras chave: “Medical informatics”, “Bioinformatica”, “Smartphone”, “Tablet”, “Mobile devices”, “App”, “Telemedicina”, “Tecnologia”, “Educação”.

A pesquisa foi orientada no sentido da procura de papéis inovadores dos *Smartphones*, *Tablets* e outros dispositivos móveis na área médica, desde a clinica, comunicação e educação. Foram essencialmente tidas em causa *Apps* desenvolvidas para os sistemas IOS e Android.

Esta pesquisa foi realizada entre Setembro de 2015 e Abril de 2016.

# 3. Informática Médica

## 3.1 Definição

A informática para a área médica tem vindo a evoluir rapidamente ao longo destes últimos anos, no entanto ainda é um termo difícil de definir e descrever, tendo sido muitas vezes descrito de forma diferente pelos académicos e profissionais da área.(5, 10, 14, 15) Além da dificuldade de definição parece também não haver um consenso acerca de que adjetivo deve ser utilizado a seguir a informática (médica, biomédica ou saúde?).(15)

Apesar de conseguirmos estabelecer uma relação entre a informática e medicina desde o século XIX (utilização do Herman Hollerith “*punched-card data processing system*” na saúde pública e epidemiologia), a informática médica, como disciplina, ainda é muito recente.(6, 16) No entanto, hoje em dia, tornou-se transversal a todas as outras disciplinas, sendo uma das bases da medicina e dos cuidados de saúde.(6)

A sua natureza multidisciplinar permite que interaja com várias áreas, tais como as ciências clínicas e de saúde pública, e também ciências cognitivas, computadorizadas e de informação.(16) Este facto faz com que o termo tenha sido usado de forma abrangente para descrever quer os meios informáticos relacionados com os cuidados de saúde, quer para descrever a especialidade e disciplina médica, tornando-o difícil de compreender.(14, 17)

Foi nos anos 60 que, na França, surge o termo *informatics* para definir esta disciplina, tendo sido vários os autores que tentaram explicar este termo.(5)

Aleksei Mikhailov define-a como uma disciplina que “estuda a estrutura e as propriedades gerais da informação científica e as leis de todos os processos de uma comunicação científica”.(11) William Hersh afirma que é uma disciplina focada na aquisição, armazenamento e uso de informação num determinado caso ou domínio.(14) A escola de informática da Universidade de New York define-a como um diagrama de *Venn* onde há a intersecção de pessoas, informação e tecnologia.(14) Já Friedman afirma que esta disciplina está mais relacionada como o uso da tecnologia como auxiliar na execução de tarefas cognitivas e não apenas na construção de sistemas criados para imitar ou substituir as capacidades humanas.(14)

Nos anos 70 foi introduzido o termo *medical computer science*, referente à subdivisão das ciências informáticas aplicadas à área da medicina. No entanto com o passar dos anos e o evoluir das duas ciências, este tornou-se obsoleto e demasiado redutor.(5) Mais tarde e ainda na Europa, em França, surge o termo “*medical informatics*”, tendo em 1974, entrado na literatura inglesa.(11) No entanto só nos anos 80 é que este termo ganhou força e relevo como verdadeira definição desta disciplina, sendo aceite quer nos Estados Unidos, como em toda a Europa.(5)

Em 2002 a “Informática Medica” foi definida como o estudo e aplicação de métodos para melhorar o tratamento da informação de doentes, conhecimento clínico e epidemiológico, bem como outras informações relevantes para o tratamento dos doentes e saúde da população.(16)

Muitos investigadores acharam que o adjetivo *medical* era demasiado redutor, direcionando esta disciplina apenas para a classe médica e esquecendo a sua relevância em outras áreas da saúde.(5) É neste sentido surge o termo *health informatics*, que, apesar de ter a desvantagem de excluir as aplicações informáticas à investigação biomédica, começa a ganhar popularidade.(5)

No final da década de 90 a propagação dos métodos informáticos à investigação biomédica obrigou ao aparecimento de um novo termo, a *bioinformatics*, que ao longo das últimas décadas cresceu exponencialmente, sendo nos últimos anos uma vasta área de investigação e que se refere à aplicação da informática na genómica, biologia molecular e celular.(5, 14)

No entanto isto trouxe ainda mais confusão na definição dos termos.(5) A relação e os limites entre *medical informatics* e *bioinformatics* deixaram de ser claros e com o passar dos anos verificou-se a fusão entre os dois termos.(5, 11) Surge então o termo *biomedical informatics*, tendo aos poucos vindo a demonstrar que é o que mais reúne consenso na comunidade científica.(5) É um termo abrangente que abarca muitas outras ciências, tais como estatística, ciências cognitivas, ciências da informação, entre outras, mas que mesmo assim precisa de ser clarificado.(5)

Em 2012, a AMIA publica no seu jornal, um trabalho de Kulikowski e colaboradores, no qual é feita a definição de *Biomedical informatics*.(5, 18)

Segundo Kulikowski a informática biomédica é: “*the interdisciplinary field that studies and pursues the effective uses of biomedical data, information, and knowledge for scientific inquiry, problem solving and decision making, motivated by efforts to improve human health.*”(5, 18)

Esta visa desenvolver, estudar e aplicar teorias, métodos e processos de forma a gerar, armazenar, recuperar e partilhar dados, informação e conhecimento biomédico.(18, 19) Tem por base e contribui para a computação e tecnologia das ciências da informação e para a sua aplicação na biomedicina.(18, 19) Investiga e suporta modelos, razão, simulação e experimentação, desde moléculas a populações, tratando de uma variedade de sistemas biológicos, estabelecendo pontes entre a investigação básica e clínica e a prática nos cuidados de saúde.(18) Ao reconhecer que as pessoas são os utilizadores da informação biomédica, vai buscar as ciências sociais e comportamentais as capacidades de informar e avaliar soluções técnicas, bem como da evolução de complexos sistemas económicos, éticos, sociais, educacionais e organizacionais.(18)

Ao longo dos anos foram surgindo muitos outros termos que visam definir a aplicação as tecnologias de informação e informática a diferentes áreas de estudo, tais

como:(14)

- *Health information technology* - aplicação de computadores e tecnologia nos cuidados de saúde(14)
- *Health information management* - tratamento de dados médicos de forma eletrônica(14)
- *Imagina informatics* - informática aplicada à imagiologia, tais como os sistemas de armazenamento e recuperação de imagens nos cuidados de saúde(14)
- *Nursing informatics, Dental informatics, Pathology informatics* - informática aplicada a áreas específicas da saúde(14)
- *Research informatics* - o uso da informática para facilitar investigação biomédica e clínica(14)
- *Consumer health informatics* - informática para a saúde do ponto de vista do consumidor(14)
- *Public health informatics* - aplicação da informática na saúde pública, bem como na vigilância, informação e promoção da saúde(14)

Os cuidados de saúde estão em constante transformação e esta disciplina além de ser muito afetada por essas mudanças e também serve como contributo ativo dessas mudanças.(6)

## 3.2 Informática e a educação médica

Atualmente a informação disponível para a área da saúde é tanta que os tradicionais métodos de resumos e apontamentos em papel se tornaram praticamente impossíveis, tendo surgido a necessidade de desenvolver métodos de armazenamento e pesquisa rápida de informação.(5)

Os alunos nas áreas da saúde passaram a precisar de sistemas de pesquisa bibliográfica on-line, computadores portáteis, *tablets* e *smartphones*, que lhes permitam criar uma base de dados capaz de albergar e recuperar rapidamente informação ou utilizar certas aplicações e referências no seu dia-a-dia; os clínicos passaram a precisar de sistemas que permitam registrar, comunicar e pesquisar elementos-chave necessários à sua prática clínica; as instituições médicas passaram a necessitar de sistemas de gestão que lhes permitam fazer o tratamento dos stocks e contabilidade; os investigadores passaram a necessitar de programas cada vez mais avançados para as suas pesquisas e experiências. (5)

Tudo isto levou à generalização e adoção das tecnologias de informação na saúde um pouco por todo o mundo, sendo várias as evidências de que esta tecnologia melhora a saúde, os cuidados de saúde, a saúde pública e a pesquisa biomédica, dando também apoio à decisão clínica, comunicação e telemedicina.(15)

Esta área tem tido, nos últimos anos, uma franca expansão e desenvolvimento.(15, 20) No entanto apesar do extenso uso de computadores nos cuidados de saúde e investigação biomédica e do crescente interesse em utilizar e aprender a utilizar meios informáticos, a maioria dos estudantes, cientistas e profissionais de saúde acha difícil a compreensão tecnológica e sente-se desmotivado com o uso dos novos programas informáticos.(5)

Em 2007 foi realizado um estudo no estado de New York que revelou graves lacunas nos conhecimentos informáticos dos profissionais de saúde, bem como uma grave indiferença em relação à necessidade de obter e da importância desses conhecimentos.(20, 21) Muitos profissionais encontram grandes entraves ao uso da tecnologia, questionando-se acerca da dificuldade de utilização, longa curva de aprendizagem, privacidade, proteção e confidencialidade dos dados clínicos.(15)

O crescimento das tecnologias informação em saúde levou a confirmação da necessidade de programas educacionais para treinar profissionais que possam aplicar, desenvolver, implementar e avaliar estes sistemas.(15, 20)

A maioria dos profissionais acha que seria importante que durante o seu percurso académico houvesse uma formação específica sobre as novas tecnologias médicas, de forma a preparar e orientar para a prática futura.

Vários especialistas relatam que o início do ensino das tecnologias informáticas após o ensino graduado não é benéfica, uma vez que as oportunidades de aprendizagem serão mais difíceis e limitadas, sendo de esperar que o novo clínico saiba trabalhar com os programas no ambiente hospitalar.(5) Além disso, informática médica parece ser melhor aprendida quando ensinada juntamente com a ciência de saúde.(5) Desta forma parece que os dois conhecimentos se conseguem integrar como se fossem um.(5)

Na Alemanha a disciplina de informática médica é obrigatória para todos os estudantes de medicina desde a década de 70.(15, 20) Nos estados Unidos a certificação em informática para enfermagem está disponível há cerca de 15 anos.(15) Mais recentemente a AMIA propôs uma subespecialização em informática médica para médicos.(15)

Em 2007 a IMIA delineou um plano que orientava e introduzia objetivos na educação da Informática em Saúde.(22) Para que pudesse haver qualidade nos serviços de saúde, ganho de competências e educação na área de informática biomédica e médica, era necessário que estes cursos estivessem disponíveis para:(22)

- diferentes tipos de profissionais de saúde - todos os profissionais da área da saúde devem em determinado momento ser confrontados com o estudo e aprendizagem na área da informática;(22)
- em diferentes formas de educação/cursos - são necessárias várias metodologias de ensino para transmitir o conhecimento teórico e prático;(22)
- em diferentes graus de especialização - a maioria dos profissionais deve ter capacidade de utilizar de forma adequada e eficiente as tecnologias de comunicação e

informação, devendo ser permitido aos profissionais que assim o desejem um aprofundamento dos seus conhecimentos nesta área e a adequada especialização;(22)

- em diferentes fases da formação e carreira profissional - diferentes fases da formação precisão de diferentes conhecimentos informáticos;(22)
- com professores qualificados;(22)
- formar profissionais qualificados(22)

Aos poucos e poucos tem-se chegado à conclusão que o estudo médico tradicional baseado em leitura e memorização pode não ser a melhor opção.(5) Concluiu-se também que as sessões de estudo em pequenos grupos e com tempos definidos para a reflexão e solução de problemas pode ser a melhor maneira de educar um médico.(5) O estudo médico está intrinsecamente relacionada com a aplicação prática dos conhecimentos e para isso a informática tem-se revelado uma ferramenta essencial.(5)

Tendo em conta tudo o que foi dito, todos acreditam nos benefícios que a introdução de uma nova disciplina iria trazer ao curso de Medicina.(5, 15)

Esta iria ter como objetivos: ensinar bioinformática sempre que for relevante para o tópico em estudo; integrar o ensino biomédico com o ensino da bioinformática, proporcionando mecanismos para aumentar a sofisticação dos profissionais de saúde no conhecimento e uso dos recursos disponíveis; dar a conhecer os sucessos e falhas da bioinformática, as suas possibilidades e limitações, para que se evitem os erros do passado e se possa evoluir para melhor; melhorar as aptidões de gestão de informação e resolução de problemas.(5)

O ensino da bioinformática só poderá evoluir se for ensinado.(5)

### **3.3 Breve história da relação medicina informática**

A medicina e a informática, como áreas do conhecimento, possuem características em comum: o constante desenvolvimento de novos conhecimentos e a troca de procedimentos e aplicações.(11) Isto tem permitido que ao longo dos anos estas duas disciplinas tenham evoluído par a par.(11) Apesar de poder parecer recente, esta parceria tem na realidade vários anos.(11)

É em 1890 que surge a primeira aplicação pratica de relevo para a medicina.(5) A utilização do “*punched-card data processing system*” de Herman Hollerith nos censos dos Estados Unidos permitiu a automatização e processamento eletromecânico dos dados.(5) Após o sucesso desta experiencia, muito rapidamente foi introduzido na epidemiologia e inquéritos de saúde publica, tendo sido amplamente usada desde 1920 a 1930.(5)

O primeiro computador digital foi desenvolvido em 1940 e já nessa altura se pensava que muito rapidamente se tornariam utensílios rotineiros, auxiliando com

cálculos, processamento e armazenamento de informação.(5)

A primeira tentativa de informatização na biomedicina foi a construção de um sistema capaz de assistir os médicos na toma de decisão clínica.(5) No entanto os computadores eram demasiados grandes e pouco práticos para o ambiente hospitalar.(5)

É na década de 70 que surge o primeiro PC, e com ele a possibilidade de cada departamento médico adquirir o seu próprio computador e desenvolver o seu próprio sistema de trabalho.(5)

Na década de 80 surge a primeira estação de trabalho e na década de 90 surge a *world wide web*.(5) É ainda na década de 90 que o uso dos meios informáticos atinge o seu auge na área médica, muito as custas dos estudos feitos em biologia e genética sobre o genoma humano.(2)

Nas últimas três décadas os computadores apresentam cada vez melhores gráficos, maior facilidade no armazenamento de dados, quer através de memórias mais avançadas nos computadores ou na nuvem, novos métodos de interação humano - computador, dispositivos móveis, monitores pessoais de saúde, aplicações, comunicação via *wireless*, meios sociais, entre outros.(5)

Após a introdução dos computadores na prática clínica, todas as áreas da saúde têm sofrido avanços surpreendentes, tendo-se verificado uma profunda revolução no dia a dia dos profissionais de saúde e na sua relação com o mundo do trabalho.(5, 11) O uso rotineiro de computadores por parte do pessoal de saúde é hoje em dia inevitável.(5) A investigação médica deixou de ser possível sem o recurso a suporte informático.(2)

Mais recentemente com o aparecimento dos *smartphones*, redes sociais e comunicação via *wireless* estamos a observar uma nova revolução a nível do ensino e dos cuidados de saúde.(5) As estações de trabalho disponíveis durante anos nas alas hospitalares, ou nos consultórios médicos, têm vindo aos poucos a ser substituídas por dispositivos moveis e sem fios.(5)

O primeiro dispositivo móvel que incorporou características de comunicação com características de computadores foi o *Blackberry* em 2002.(13) No entanto, aquele que parece ter causado mais impacto surgiu em Janeiro de 2007, quando a *Apple* lançou a primeira geração de iPhones.(13) Foi logo no ano a seguir, em Outubro, que a *Google* lança o sistema *Androide* para *Smartphones*.(13)

Graças à grande facilidade de funcionamento, ecrãs tácteis intuitivos e capacidades avançadas, a utilização destes dispositivos disseminou-se exponencialmente.(13)

Em Abril de 2010, a *Apple* revoluciona novamente a industria ao desenvolver um novo dispositivo, o iPad, um computador tipo *tablet*, intuitivo, fácil de utilizar, portátil e com ecrã de largas dimensões.(13) Mais tarde, nesse ano, a *Google* lança o sistema operativo *Androide* para *tablets*, auxiliando difusão deste tipo de aparelhos.(13)

A introdução dos computadores portáteis, dos PDAs, seguida dos *Smartphones* e *tablets*, teve grande impacto em vários campos da nossa sociedade.(13) A medicina não foi

exceção, tendo sido uma das disciplinas mais afetadas pela disponibilidade de dispositivos móveis.(13)

Apesar de tudo os cuidados de saúde têm sido lentos a compreender e explorar a tecnologia, as suas funcionalidades e potencialidades, demorando a incorporar a sua eficácia no ambiente de trabalho.(5) Parecem não compreender a importância estratégica da tecnologia e a necessidade de investimento e compromisso.(5)

Aos poucos e poucos, os *Smartphones* e *tablets* têm vindo a substituir os computadores de mesa como os dispositivos preferidos pelos profissionais dos cuidados de saúde quando precisam de acesso rápido à informação no local de trabalho.(13)

Vários estudos, com inquéritos feitos a profissionais de saúde, demonstram uma elevada taxa de utilização destes dispositivos, quer na prática clínica quer na educação.(13)

Um estudo realizado em 2011, numa faculdade de medicina do Canadá, demonstrou que cerca de 80% dos médicos inquiridos usam um iPhone enquanto que os restantes usam *smartphones* com sistema Android.(13) Também na educação se verifica o uso disseminado destes dispositivos, com grande abrangência de configurações clínicas, que vão das salas de aulas, aos hospitais e faculdades, com cerca de 90% dos internos e 85% dos estudantes a relatar o seu uso.(23)

Em junho de 2012 o *Manhattan Research/Physician Channel Adoption Study* revelou a disseminação da posse por parte dos médicos de dispositivos móveis, sendo que 87% deles usa um *smartphone* ou *tablet* no local de trabalho, quando comparado com 99% que utiliza computadores.(24) Dois terços dos médicos utiliza um computador *tablet*, dos quais 54% usa tanto no local de trabalho como na prática clínica.(24) Aparentemente a popularidade da utilização de dispositivos móveis não está relacionada com a idade, uma vez que 80% dos médicos que têm um *Smartphone* tem mais de 55 anos.(13, 24)

## **3.4 Smartphones e Apps**

### **3.4.1 Definição de Apps**

*Apps* é o diminutivo do termo inglês *Applications*, traduzido para português como aplicações.(13)

Segundo várias definições encontradas *on-line*, nomeadamente no dicionário *on-line* de termos informáticos e de computadores, as aplicações, ou programas de aplicação, são programas de *software* desenvolvidos para funcionar em computadores ou dispositivos móveis, com o intuito de realizar funções com um propósito específico.(13)

Estas são diferentes do sistema de *software*. Este último é composto por um conjunto de programas que correm em *background* e que permitem a utilização das

aplicações. Enquanto que por um lado o sistema de *software* funciona como o núcleo de um computador, estando automaticamente instalado, por outro o utilizador pode escolher quais são as aplicações que quer instalar.(13)

Estas *Apps* permitem ao utilizador ter acesso direto a determinados serviços de forma rápida e eficiente.(13)

À medida que surgiram processadores mais rápidos, memórias mais potentes, baterias mais pequenas e sistemas operativos mais eficientes, a execução de tarefas cada vez mais complexas ficou muito facilitada, tendo aberto caminho para o desenvolvimento de um variado número de aplicações médicas e dispositivos móveis para o uso profissional e pessoal.(13)

Com o aparecimento de programas próprios de cada sistema operativo, as chamadas lojas de aplicações, tais com a *App Store* (sistema IOS), *Google Play* (sistema *android*), o *download* de aplicações para dispositivos móveis ficou ainda mais facilitado, ajudando assim a aumentar ainda mais o desenvolvimento destas aplicações.(13, 25)

É em junho de 2008 que aparece pela primeira vez a *App Store* e em 2014 a *Apple* divulgou que havia cerca de 1 milhão de aplicações disponíveis neste aplicativo.(13)

Em 2011 a *Apple* criou a secção “*Apps for Healthcare Professionals*”, tendo com isto revolucionado e impulsionado o mercado das aplicações médicas, de tal forma que em 2013 houve a necessidade de subdividir esta categoria em várias subcategorias: Referência, Educação médica, Monitorização do paciente, Enfermagem, Imagem, Educação do paciente, cuidados pessoais.(13)

Mais tarde também a *Google Play* lançou uma categoria semelhante permitindo aos utilizadores dos dispositivos Android fazerem *download* das mesmas aplicações.(13)

Hoje em dia estas aplicações estão disponíveis quer para a *Apple* como para *Android*.(13)

Assim sendo, o conhecimento e entendimento deste termo tem vindo a ser cada vez mais importante, já que com o rápido crescimento e desenvolvimento dos dispositivos móveis e da sua integração na prática clínica, cada vez são mais as aplicações e *software* médico com que os profissionais de saúde se deparam no dia-a-dia.(13)

Hoje em dia a utilização destas aplicações está perfeitamente banalizado na prática clínica.(13) Segundo um estudo de 2014, 70% dos estudantes e profissionais da área de saúde usam pelo menos uma aplicação regularmente e destes cerca de 50% afirmam que usam diariamente a sua aplicação favorita.(13)

São várias as aplicações médicas disponíveis e que surgiram com diferentes propósitos, tendo por base o auxílio na prática clínica e a resposta a questões relacionadas com tratamento. (13)

Há aplicações específicas para prescrição eletrónica, outras para diagnóstico e tratamento, gestão clínica, educação médica, com guias de referência farmacológica, calculadoras médicas, guidelines clínicas, sistemas de suporte decisão, livros e motores de

pesquisa on-line.(13) Existem ainda aplicações móveis que simulam procedimentos cirúrgicos ou que podem auxiliar na execução de exames médicos, tais como testes de audição ou visão.(13)

De acordo com o mesmo estudo de 2014, o principal critério para a escolha e *download* de uma aplicação é o custo. Inicialmente os utilizadores preferem aplicações gratuitas, no entanto verifica-se a tendência de fazer o *upgrade* pago, mais tarde, se tiverem gostado e utilizado frequentemente a aplicação.(13)

Algumas aplicações gratuitas são completamente funcionais, mas a maior parte trabalha apenas parcialmente a não ser que seja feita uma subscrição (por exemplo aplicações que disponibilizam livros e jornais médicos de forma eletrónica).(13) Apesar de algumas aplicações serem inicialmente ser caras, verifica-se que com a sua utilização elas se tornam custo efetivas.(13)

A aplicação móvel não tem como intuito substituir os computadores de secretária, apenas pretendem servir como um complemento, como mais um método de pesquisa que permita melhorar os resultados médicos.(13, 26)

### 3.4.2 Aplicação na prática clínica

Até aos anos 90, época do advento dos telemóveis, a comunicação móvel entre profissionais de saúde era feita principalmente com recurso a *paggers*.(26) O aparecimento dos PDAs, ainda nessa década, trouxe com eles a possibilidade de organização dos contactos e agendas de forma eletrónica, facilitando os registos e diminuindo o recurso ao papel.(26)

No entanto, apesar de todos os benefícios destas tecnologias, os profissionais de saúde viam-se a braços com vários aparelhos, cada um com sua função específica.(26)

Com o surgimento *smartphones*, todas as funcionalidades de *pager*, PDA e telemóvel se combinaram num único dispositivo, que se têm vindo a tornar muito popular entre os profissionais de saúde e entre o público em geral.(26)

Os *smartphones* são um dispositivo que cabe na palma da mão, no bolso da bata e combina tecnologia de comunicação móvel com tecnologia informática.(13, 26) Estes reúnem num só dispositivo características e funcionalidade que antes os profissionais de saúde tinham de ir buscar aos *paggers*, telemóveis e PDAs.(13)

Alem das funcionalidades de comunicação, escrita e gravação de sons, permitem também efetuar pesquisas na internet, têm sistemas de GPS e camaras fotográficas e de vídeo de alta qualidade.(13)

A natureza dos cuidados de saúde implica elevada mobilidade por parte dos profissionais, que têm de se deslocar a diversos locais, tais como clínicas, teatros de operações, enfermarias, serviços externos, serviço de urgências, unidades de cuidados

intensivos, laboratórios, entre outros, e implica também que hajam ferramentas de comunicação e colaboração entre diversos indivíduos, incluindo colegas e pacientes.(26)

Com o passar dos anos e o desenvolvimento tecnológico, os profissionais de saúde precisaram de ter acesso a muitos recursos no local de trabalho, tais como sistemas de informação hospitalar, registos eletrónicos de saúde, sistemas de apoio à decisão clínica, sistemas de captura, arquivo e comunicação de imagens, sistemas de pesquisa de informação baseada na evidência (PubMed e Up-to-Date), calculadoras, base de dados farmacológicas, auxiliares de diagnóstico e sistemas de comunicação, tais como chamadas de voz, vídeo conferência, mensagens de texto, e-mails.(26)

O acesso a estes sistemas era fornecido principalmente por computadores fixos, que não conseguem acompanhar a natureza móvel dos cuidados de saúde.(26) Com o intuito de tentar colmatar esta falha, facilitando o acesso a tecnologias de informação no local de trabalho, vários hospitais disponibilizaram tecnologia portátil e *wireless* móvel de comunicação de informação, tais como computadores portáteis ou estações de trabalho com rodas.(26) No entanto aquilo que se verifica é que os *smartphones* facilitam ainda mais a movimentação, acesso e utilização no local de trabalho.(13, 26) Estes dispositivos estão rapidamente a tornar-se numa tecnologia omnipresente.(27)

Vários estudos revelaram esta crescente adoção pelos profissionais de saúde: em 2001, nos Estados Unidos da América, apenas 30% usava *smartphone*, em 2009 esta percentagem já subiu para 64%.(26) Em 2012 as previsões de 81% ficaram muito aquém da realidade com 91% dos médicos a relatarem a utilização de *Smartphones* no dia-a-dia profissional.(26, 27) Na Europa também se verifica esta tendência, com as percentagens a irem de 44% em 2010 para 81% em 2012.(27)

Um estudo realizado em 2012, no Reino Unido, revelou que 79% dos estudantes de medicina e 74,8% dos médicos mais novos tinham um *smartphone*, sendo que desses, cerca de 56,6% dos estudantes e 68,4% dos médicos tinha um iPhone.(25)

A maioria afirmava ter instalado nos seus telemóveis cerca de 1-5 aplicações relacionadas com medicina e alguns afirmavam ter mais de 10.(25) Aquilo que se verificou foi que os utilizadores de iPhones tinham mais tendência a utilizar esse tipo de aplicações.(25)

Os indivíduos que usam aplicações clínicas revelam que as usam várias vezes ao dia, cerca de 1-30 minutos por dia se estudantes e cerca de 1-20 minutos por dia se médicos.(25) Os estudantes indicam que utilizam mais *apps* de farmacologia, diagnóstico e tratamento de doenças, enquanto que os médicos revelam usar mais *apps* de *scores* clínicos ou calculadoras médicas.(25)

Também o uso de *tablets* tem vindo a aumentar rapidamente.(27) Em 2011 os valores rondavam os 30%, em 2012 passam para 62% e em 2013 ultrapassam os 72%.(27) A principal utilização destes dispositivos durante as atividades diárias de trabalho é para o envio de e-mails e segundo principal uso é para aceder a dados eletrónicos de saúde.(27)

Além destas percentagens, que de forma indireta nos demonstram a aceitação destes dispositivos, um inquérito realizado a profissionais de saúde demonstrou que o uso de *Smartphones* nas suas profissões é vista de forma positiva.(25)

Este aumento proporcionou a oportunidade de melhorar a comunicação e acesso a sistemas de informação e ferramentas clínicas no local de trabalho ou em qualquer localização e a qualquer momento(26). Assim sendo, muitas aplicações foram produzidas para profissionais de saúde de forma a facilitar a prática de medicina baseada na evidência.(26)

Com o constante evoluir desta tecnologia e o comprovado benefício que estas *apps* trazem à prática clínica, tem-se verificado a tendência não só para o *download* destas aplicações pelos profissionais de saúde, mas também ao desenvolvimento de aplicações personalizadas para cada instituição de saúde.(25)

Foram várias as instituições que desenvolveram programas personalizados e que estão em fase de experimentação, tendo até agora obtido resultados muito satisfatórios.(25)

O Samsung Medical Center em Seul, na Coreia, tem uma *app* em desenvolvimento, a Dr. SMARTS, que permite aos médicos que lá trabalham acesso direto a informação sobre os seus doentes.(28)

O Ottawa Hospital forneceu aos seus profissionais iPads e desenvolveu uma aplicação, a *Clinical Mobile App*, que permite acesso à informação clínica dos doentes, a imagens de imagiologia e permite ainda a prescrição eletrónica de medicamentos e a prescrição de exames complementares de diagnóstico.(29)

### 3.4.3 Utilização por profissionais de saúde

A utilização e integração destas tecnologias nos cuidados de saúde é feita principalmente por médicos que já utilizam estes dispositivos no seu dia-a-dia e que por isso confiam nas capacidades e fiabilidade desta tecnologia.(27)

São vários os profissionais que podem beneficiar do uso de dispositivos portáteis e das suas *apps*.(27)

Por exemplo, os médicos das urgências podiam receber imagens (eco-FAST de traumas) ou dados enviados pelos técnicos e médico das ambulâncias, antes dos doentes chegarem ao Serviço de Urgência, nos seus *smartphones* ou *tablets*, estando desta forma mais preparados para os receber e tratar.(27) Os médicos de medicina geral e familiar também podem utilizar esta tecnologia nos seus consultórios facilitando a comunicação por telemedicina, a educação dos pacientes, com recurso a diagramas visuais e a utilização de determinados recursos que podem não ter no consultório.(27)

### 3.4.3.1 Comunicação

Os Cuidados de Saúde obrigam a uma constante mobilidade por parte dos seus profissionais, que têm de dividir os seus esforços entre clínicas, consultas, enfermarias, serviços externos, serviços de urgência, teatros de operações, unidades de cuidados intensivos e laboratórios.(13)

Assim sendo uma comunicação rápida e eficiente é essencial para promover cuidados de saúde com qualidade, para uma prática clínica adequada e uma resposta e colaboração imediata aos problemas que vão surgindo nos diferentes locais.(13, 30) Uma comunicação estável entre clínicos é essencial para coordenar o tratamento dos pacientes.(30)

O uso de comunicações móveis em ambientes de cuidados críticos facilita a troca de informação importante de forma rápida, reduzindo os riscos de erros médicos.(25, 26)

Os *smartphones* conseguem satisfazer esta necessidade oferecendo diversas modalidades de comunicação, tais como chamada de voz ou vídeo, mensagens de texto, mensagens de e-mail, mensagens multimédia e chamadas em conferência/videoconferência.(13, 26) Além disso há aplicações de comunicação propositadamente desenhadas para simplificar a comunicação entre clínicos.(13, 26) As enfermeiras podem falar de forma imediata e direta com os médicos em caso de emergência ou podem mandar mensagens com informação importante em casos menos urgentes, diminuindo a necessidade de interromper seu trabalho.(25, 26, 30) Os internistas revelam que com o auxílio dos *Smartphones* melhoraram as suas capacidades de mobilidade e *multitasking*.(30)

Está provado que os dispositivos móveis melhoram a comunicação entre os profissionais de saúde, nomeadamente entre médicos e enfermeiras nas enfermarias e serviços de urgência.(30) As respostas tornaram-se mais rápidas, melhorou a aproximação aos médicos e facilitou a sua localização, diminuindo o tempo gasto por enfermeiras a tentar encontrar os médicos.(25, 30) Tornam mais fácil a coordenação de equipas e o pedido de pareceres médicos de outras especialidades.(30)

Além disso os dispositivos móveis também parecem ajudar na relação e comunicação entre médicos e pacientes a longas distâncias, permitindo enviar mensagens e fotografias relacionadas com os problemas em estudo.(13)

São várias as *apps* que foram desenvolvidas para facilitar a comunicação entre profissionais de saúde:

- *Amcom Mobile Connect*: aplicação que funciona como *pager*, permitindo de forma rápida e fácil receber e responder a mensagens e alertas e que separa as mensagens urgentes das menos urgentes.(26)

- *mVisum*: aplicação especializada para a comunicação de informação de exames complementares de diagnóstico.(26) Recebe dados sobre sinais vitais, alarmes, ECGs e resultados de análises nos *Smartphones*.(26) O profissional pode depois analisar a informação e responder diretamente através da aplicação por mensagem ou por chamada de voz.(26)
- *Voalté One*: aplicação fácil de utilizar que serve como alternativa de comunicação nos cuidados de Saúde. Combina chamadas telefónicas, mensagens de texto e alarmes alerta num só dispositivo.(26)
- *Doximity: network* descrita como o *Facebook* para médicos.(13) É desenhada especificamente para profissionais de saúde e é tida como a maior rede de trabalho para profissionais de saúde nos Estados Unidos, sendo que mais de 50% dos membros são médicos.(13) O registo nesta rede é grátis e implica a validação do usuário através da cédula profissional. Uma vez registrados, os médicos podem entrar em contacto com colegas, escolas médicas, obter informação sobre internatos médicos ou outros e trocar informação relacionada com pacientes através mensagens de texto.(13)
- *Facebook*: aplicação que tem vindo a ser utilizada como fóruns confidenciais de consulta, discussão e mini palestras entre especialistas registados como professores universitários.(13) Estes fóruns providenciam uma maneira eficiente e conveniente para troca rápida e eficiente de opiniões.(13)

No entanto, apesar de lhe serem atribuídos tantos benefícios associados à capacidade de comunicação, estudos demonstram que a banalização do uso de telemóveis para a chamada de médicos enfraqueceu as relações entre os diferentes profissionais de saúde.(25) Vários médicos relatam interrupções frequentes e desacordo com aquilo que os enfermeiros consideram urgente.(30)

Além disso há vários enfermeiros que não gostam das mensagens escritas continuando a preferir a comunicação oral, indicando que a diminuição da comunicação verbal agrava as relações interprofissionais.(30) Muitos profissionais de saúde acham que este tipo de comunicação torna o serviço e trabalho despersonalizantes.(30)

### 3.4.3.2 Calculadoras médicas

O cálculo de *scores* ou índices clínicos geralmente envolve a utilização de formulas muito complexas e que implicam a introdução de vários parâmetros. (13, 26)

Mesmo que um profissional de saúde conheça a fórmula, fazer este cálculo manualmente por ser muito demorado e se for necessário fazer este cálculo rapidamente pode conduzir a erros.(13, 26)

As calculadoras médicas foram desenvolvidas para facilitar esse cálculo, permitindo a introdução rápida de todos os parâmetros e a obtenção de um resultado sem erros.(13, 26)

São programas que utilizam fórmulas estandardizadas, para calcular vários índices clínicos e de risco tais como o índice de massa corporal, área de superfície corporal, risco de doença cardíaca, AVC, dose individual do medicamento, entre outros.(13, 26)

Inicialmente as calculadoras médicas só estavam disponíveis em computadores e mais tarde surgiram versões *on-line* acessíveis através da internet.(26) No entanto os médicos muitas vezes não podiam usar este *software* no local de trabalho devido à dificuldade de acesso a um computador.(26) Hoje em dia estas calculadoras já estão disponíveis para *Smartphones*.(26)

Calculadoras médicas mais populares:

- *QxMD calculate*: aplicação que fornece ferramentas, no local de trabalho, nas áreas de cardiologia, medicina interna, cuidados primários, nefrologia, hematologia, hepatologia, gastroenterologia, medicina de emergência, oncologia, ortopedia, cuidados intensivos, radiologia, reumatologia, saúde mental, pneumologia, neurologia, pediatria, doenças infecciosas, neurocirurgia, cirurgia geral, cirurgia vascular e obstetrícia.(13) Permite, por exemplo, fazer o estadiamento tumoral, classificação da angina de peito e insuficiência cardíaca congestiva, estabelecer o prognóstico de várias doenças, entre outros, e o cálculo do risco de AVC e de doença coronária através da introdução de determinadas variáveis do paciente. Uma vez que os resultados são visuais, esta aplicação permite uma comunicação efetiva dos riscos ao paciente, durante as consultas, servindo de auxiliar ao aconselhamento e alteração dos hábitos do doente.(13)
- *Archimedes Calculator*: incluída na aplicação *Skyscape Medical Resources*, tem mais de 200 ferramentas interativas organizadas por especialidades. Calcula rapidamente, entre outros, scores de risco, desidratação e Hiper/hiponatremia.(25)
- *MedMath*
- *MedCalc*

- *Paeds ED*: calculo da dose de medicamentos para doentes em idade pediátrica tendo em conta a idade, sendo crucial durante emergências médicas.(26)
- *Softforce's Antibiotic Dosage Calculator*: calculo de doses de medicamentos para doentes com insuficiência renal.(26)
- *euroSCORE*: calculadora de risco cirúrgico, que segue as recomendações da sociedade dos cirurgiões táticos.(13)

### 3.4.3.3 Pesquisas de referências e informação

Os dispositivos móveis tornaram-se ferramentas úteis para pesquisa e acesso a literatura médica, bem como outros tipos de informação, existindo hoje em dia várias *Apps* médicas de consulta, com base de dados vastas e abrangentes, conteúdos fiáveis e confiáveis.(13, 25)

Inquéritos feitos junto a profissionais de saúde revelam que os dispositivos móveis são utilizados em 60% dos casos para pesquisa de sites de jornais médicos ou em 74% dos casos para pesquisa de notícias médicas *on-line*.(13)

Muitos jornais médicos, tais como o *New England Journal of Medicine*, *The Lancet*, e o *BMJ*, têm aplicações próprias que permitem que os seus artigos sejam vistos em dispositivos móveis, após pagamento de uma subscrição.(13)

Também o motor de busca online PubMed/MEDLINE desenvolveu *Apps* próprias, tais como a *PubSearch*, disponível de forma gratuita, e a *PubMed on Tap*, paga, com o intuito de facilitar a pesquisa de literatura médica nos *Smartphones*.(13, 26)

Estes recursos têm-se tornado fortes aliados no local de trabalho, sendo muito utilizados para o esclarecimento de dúvidas, permitindo aos médicos uma constante atualização teórica e prática.(26)

Com estas aplicações os médicos conseguem ter ao seu alcance e no bolso da bata verdadeiras bibliotecas médicas.(25)

As aplicações de pesquisa e revisão de literatura mais utilizadas são:(12)

- PubSearch
- PubMed on Tap
- Medscape
- MEDLINE Database on Tap

Para notícias médicas podem recorrer a aplicações tais como:

- *MedPage Today*: é a aplicação mais popular entre profissionais de cuidados de saúde, uma vez que organiza as notícias médica por relevo.(13) Fornece

informação acerca de medicamentos, doenças e procedimentos médicos, bem como *podcasts* diários, vídeos e notícias atualizadas.(13) Abrange cerca de 30 especialidades médicas e faz a cobertura anual de mais de 60 congressos e simpósios.(13)

- *Outbreaks Near Me*: aplicação que fornece informação em tempo real acerca de surtos de doenças de acordo com geografia.(13) Foi desenvolvida pela *Google* em colaboração com o CDC bem como com outras organizações.(13) Esta informação é reunida a partir de várias fontes, tais como, notícias online, relatos de testemunhas e relatórios oficiais.(13)

#### 3.4.3.4 Apoio ao diagnóstico

Este tipo de aplicações foram desenhadas para permitir um acesso rápido a informações sobre diagnóstico e tratamento com apenas alguns toques no telemóvel.(26) Têm vindo a tornar-se recursos, baseados na evidência, muito úteis à cabeceira do doente.(26) Com elas, os profissionais de saúde, têm rapidamente acesso a informação que pode ajudar a tomar decisões no local do tratamento.(13)

Muitas delas servem como versões portáteis de referências médicas impressas para o diagnóstico de doenças, fornecendo informação sobre doenças infecciosas, patogêneos, diagnóstico, tratamento, medicamentos, diagnóstico diferencial, entre outros.(26) Estas aplicações também fornecem *links* internos para uma navegação e pesquisa mais fáceis.(26)

Com o passar dos anos, a confiança nestes sistemas tem vindo a aumentar.(13) O Manhattan Research/Physician Channel Adoption Study demonstrou que 64% dos médicos gasta a maioria do seu tempo online, na pesquisa de informação que possa fundamentar as suas decisões clínicas, mais de metade do tempo despendido na pesquisa de informação livros.(13)

Este facto permitiu que a área das aplicações online, desenvolvidas para o apoio ao diagnóstico médico, prosperasse e hoje em dia, muita da informação utilizada para o diagnóstico, disponível em papel, está agora disponível em *apps* para dispositivos móveis.(13)

Os dispositivos móveis também podem ser utilizados para aceder a sistemas de apoio à decisão clínica instalados em computadores de secretária em ambiente clínico.(13)

Em seguida seguem alguns exemplos das aplicações mais populares, nesta categoria, que já existem há alguns anos e que parecem ter uma base de dados adequada e com conteúdos confiáveis e fiáveis.(25) Quase todas fornecem informação sobre o diagnóstico, tratamento, diagnóstico diferencial, doenças infecciosas, microrganismos e entre outros.(13)

- *Medscape*: Base de dados que contém informação médica e farmacológica, permitindo a pesquisa de várias doenças de acordo com as especialidades, bem como de procedimentos médicos, interações medicamentosas e formulários terapêuticos.(25) Permite procurar rapidamente medicamentos e doses, interações medicamentosas, encontrar informação vital para tratamento de pacientes em referências baseadas na evidência, artigos de procedimentos *step by step* e bases de dados de imagens. Tem também uma calculadora médica associada com fórmulas das várias especialidades.(25) Tem ainda um separador com notícias médicas atualizadas, artigos e novidades relacionadas com tratamentos e descobertas nas diversas áreas médicas, e onde são anunciados e dadas informações sobre congressos médicos e cursos de formação.(25) Apresenta ainda a característica de *Medscape consulta*, que permite aos médicos fazer perguntas clínicas, partilhar imagens interessantes e discutir com outros colegas casos interessantes. Fornece rapidamente e de forma precisa respostas clínicas no local de trabalho, podendo ser utilizado por médicos, estudantes de medicina, enfermeiros e outros profissionais de saúde. Os utilizadores referem que esta app é “algo que todos os profissionais de saúde deviam ter”; “esta aplicação é a minha vida”; “O melhor recurso médico que existe”.(43)
- *UpToDate*: aplicação que fornece as mais recentes evidências clínicas, cerca de 9000 tópicos médicos, 5000 tópicos medicamentosos, atualizações de alterações práticas, entre outras.(26) É muito útil para a prática de medicina baseada na evidência à cabeceira do paciente e para a integração de resultados de testes com a informação clínica.(26) Num inquérito, médicos especialistas e internos de medicina interna, afirmam que o esta foi a aplicação baseada na evidência mais utilizada e cerca de 54% e 66%, respetivamente, refere o seu uso para pesquisa de informação científica e médica geral, bem como para pesquisa de questões específicas sobre o tratamento de pacientes.(31) Nos Estados Unidos, os médicos, na sua prática privada e durante a sua vida académica, consultam mais o *UpToDate* do que qualquer outro recurso no local de trabalho.(26) O uso deste programa parece estar associado a melhoria do atendimento ao paciente e desempenho no hospital.(43) Para a utilização desta app é necessária assinatura individual ou institucional, no entanto os assinantes podem responder a dúvidas médicas a qualquer hora e em qualquer lugar. Inclui material profissional aprofundado e baseado na evidência, tópicos sobre medicamentos e recomendações médicas no local de trabalho.(43)

- *Diagnosaurus DDX*: aplicação para diagnóstico diferencial que assegura que não são esquecidos diagnósticos alternativos.(13, 25) É uma ferramenta rápida de pesquisa que ajuda os profissionais de saúde a fazer diagnósticos diferenciais com rapidez e confiança no local de trabalho.(43) Permite uma pesquisa rápida de cerca de 1000 diagnósticos organizados por sistemas, sintomas ou doenças.(43) Utiliza o link “*See Related DDX*” em cada entrada permitindo considerar diagnósticos alternativos.(43) A funcionalidade “Favoritos” permite salvar pesquisas específicas e criar um arquivo pessoal.(43)
- *WISER*: é uma aplicação direcionada para especialistas médicos dos serviços de urgência, que permite identificar, com base nos sinais e sintomas, elementos de risco químicos e biológicos, comparando-os com os registos na base de dados de substâncias de risco da Biblioteca de Medicina dos Estados Unidos, relatórios radiológicos e biológicos.(26)
- *5MCC e Pocket Guide to Diagnostic Tests*: aplicação que inclui fluxogramas para auxiliar os médicos a identificar possibilidades de diagnóstico que possam ter ignorado.(13, 26)

### 3.4.3.5 Referências Farmacológicas

A indústria farmacêutica é uma das indústria em maior expansão. Todos os anos os clínicos são confrontados com novas moléculas, sendo necessário estar em constante atualização.(7)

Um dos principais problemas no erro envolvendo medicação é o desconhecimento de determinadas drogas e das suas dosagens, e apesar de existir informação, muitas vezes esta não está disponível no local de trabalho.(7)

Com a utilização de *Apps* de referencias farmacológicas nos *smartphones*, os médicos conseguem obter rapidamente: nomes de fármacos, indicações, doses, farmacologia, interações, contraindicações, custo, resumo das características do medicamento e dose por peso.(13, 26)

Cerca de 90% dos médicos utiliza *apps* de dispositivos móveis para acederem a informação sobre medicamentos e 77,4% dos estudantes usa aplicações de referência medicamentosa, factos que as tornam numas das aplicações médicas mais utilizadas na comunidade médica.(13, 26)

Uma das aplicações mais usada é a *Epocrates*, sendo citada como a aplicação de referência farmacológica mais frequentemente acedida.(13, 26) Esta permite que os utilizadores verifiquem múltiplos medicamentos e várias interações medicamentosas ao

mesmo tempo.(13) É tida pelos médicos como uma aplicação que poupa tempo de pesquisa, facilmente se incorpora no curso do trabalho e facilita as decisões em relação à prescrição de medicamentos.(7) Em 2003 Richardson & Burdette demonstraram que o uso desta aplicação na prática de medicina baseada na evidência, durante as rondas nos hospitais, se demonstrou um recurso importante no local de trabalho.(32)

- *Epocrates*: base de dados gratuita e atualizada de referências farmacológicas. Inclui um guia de doses, *guidelines*, reações adversas, mecanismo de ação e interações farmacológicas.(25) Um em cada dois médicos americanos confia nesta aplicação para melhorar os cuidados de saúde aos pacientes, uma vez que fornece a informação certa quando é mais necessária.(43) Permite rever a prescrição de drogas e informação de segurança para mais de 1000 marcas, genéricos e medicamentos não sujeitos a receita médica; verificar potenciais interações farmacológicas entre 30 fármacos de cada vez; identificar comprimidos pelo código de barras e as suas características físicas; aceder a notícias sobre medicamentos e pesquisar informação; encontrar fornecedores para consulta e referencia no “*Provider Directory*”; selecionar formulários de seguros de saúde nacionais e regionais para informação acerca da cobertura de medicamentos; fazer cálculos; e coordenar cuidados de saúde de forma.(43) Fornece ainda informação sobre doenças, *guidelines* de prática clínica, medicamentos alternativos e guias de laboratório.(43) Segundo a *App Store* são já 1 milhão os profissionais de saúde, no mundo inteiro, que utiliza esta aplicação.(43) Em 2010 um inquérito feito a médicos revelou que mais de 60% achava que o *Epocrates* ajudou a diminuir o número de erros médicos.(25) Pensa-se que os utilizadores desta aplicação poupam cerca de 20 minutos de pesquisa por dia.(25)
- *Simposium*: aplicação com toda a informação sobre medicamentos e outras especialidades farmacêuticas (Suplementos Alimentares, Dispositivos Médicos) existentes no mercado Português.(43) Disponibiliza monografias de medicamentos por nome comercial e por substância ativa, formas farmacêuticas e vias de administração, interações medicamentosas, notícias, atualização diária de informação sobre preços, participações, e produtos disponibilizados no mercado português, entre outros.(43)

### 3.4.3.6 Aplicações Laboratoriais

As *apps* móveis também podem ajudar os clínicos a identificar quais os exames e análises apropriadas a pedir, tendo em conta os sintomas, diminuindo os procedimentos desnecessários e reduzindo o custo dos tratamentos/internamentos.(13, 26)

Por exemplo, estas aplicações conseguem orientar os clínicos no sentido de quais são os exames imagiológicos realmente necessários para o diagnóstico de determinada doença, evitando custos adicionais e a sujeição do doente a doses de radiação extra.(26)

Os profissionais de saúde também podem obter informações sobre testes de laboratório, tais como valores de referência e a sua interpretação, causas de valores anormais (aumentados ou diminuídos) e conversão de unidades laboratoriais.(13, 26)

- *eRoentgen Radiology Dx*: ferramenta que fornece aos clínicos com um meio fácil e rápido de determinar qual exame imagiológico é melhor para determinado paciente. Tendo em conta uma base de dados, alargada, de sinais e sintomas, muito rapidamente e com elevado grau de confiança, conseguimos definir qual é o exame radiológico mais apropriado, reduzindo os custos dos cuidados de saúde e aumentando a segurança do doente.(26)
- *Palm LabDx*: aplicação direcionada para estudantes de medicina, médicos, enfermeiros e outros profissionais de saúde que necessitem de rápido acesso a informação referente a mais de 300 testes laboratoriais.(44) Os testes estão organizados em categorias por sistemas orgânicos ou por tipo de parâmetros analítico. Inclui causas de parâmetros analíticos anormais, breve descrição de cada teste, valores de referencia, entre outros.(44) Permite que o utilizador adicione as suas próprias notas a cada teste.(44) Esta aplicação foi desenvolvida por um médico patologista, certificado, com mais de 25 anos de experiencia num hospital universitário.(44) Foi avaliada por alunos de medicina, americanos, do terceiro ano, durante o seu estagio de medicina interna no tratamento de doentes, tendo sido em conta como uma ferramenta muito útil.(26)
- *Pocket Lab Values*: desenhada para profissionais médicos e estudantes. Contem a informação mais importante e necessária no dia-a-dia da prática médica.(44) Apresenta valores laboratoriais de referencia, diagnósticos diferenciais e sites de relevo para cada valor laboratorial.(44) Permite a adição de informação adicional pelo usuário.(44)

### 3.4.3.7 Aplicações de auxilio ao diagnóstico

As aplicações móveis também podem ser usadas para efetuar diretamente exames simples, tais como registo da acuidade visual, daltonismo, pressão arterial ou nível de glicose.(13, 26)

Esta tecnologia traz vários benefícios. São dispositivos menos invasivos e que integram num único dispositivo várias ferramentas, por exemplo combinar estetoscópio com esfigmomanómetro, facilitando a medição e registo dos dados e dando mais liberdade aos profissionais de saúde para conversar e para se focar nas queixas do doente. (27)

Normalmente, as aplicações para *Smartphones* associadas a estes dispositivos, fornecem uma representação visual ou auditória do que está a ser analisado, permitindo ao doente compreender melhor aquilo que o médico está a pesquisar e facilitando a educação para a saúde. (27) Estas *Apps* permitem que, por exemplo, quando o médico está a fazer a observação do olho com o oftalmoscópio, o doente possa também visualizar o que está a ser visto. (27)

As câmaras fotográficas dos *smartphones* também se têm tornado uma mais valia. Permitem tirar e enviar rapidamente fotografias ou vídeos entre colegas de forma a esclarecer diagnósticos e agilizar a Telemedicina. (25) Isto poderá ter particular importância em países em desenvolvimento, que muitas vezes não têm os meios humanos e materiais necessários para execução de determinados diagnósticos. (25) Permitem ao médico tirar fotografias do disco ótico do paciente que depois pode examinar melhor ou até transmitir a outros colegas, em caso dúvidas. (27, 33, 34)

Os estetoscópios digitais, ao contrário dos normais que apenas permitem audição dos sons, não só gravam os sons ouvidos mas também fazem uma representação visual deles. (35)

- *EyeChart*: aplicação para avaliação da acuidade visual que inclui o teste de *Snellen, Sloan, Tumbling, Landolt*, entre outros. Muito útil para triagem e visitas ao domicílio. (26)
- *EyePhone*: inclui um *E-test* de distância, teste de acuidade visual, testes para daltonismo, a grelha de *Amsler* e teste de reatividade pupilar. (26)
- *Dizzy-FIX*: aplicação que guia o médico na aplicação das manobras de *Epley*, no tratamento do síndrome da vertigem paroxística benigna. (26)
- *iSeismometer*: usado para medir a frequência de tremores, podendo ser comparável a instrumentos mais sofisticados e caros para análise eletromiográfica. (13, 26)
- *iMurmur*: biblioteca de referência de sons cardíacos, apresenta mais de 20 tipos de gravações de sons cardíacos, permitindo ao médico identificar exatamente aquilo que esta a ouvir. (13)

- *Perfect OB Wheel*: aplicação que permite determinar a data prevista do parto. Parece conseguir prever a data prevista do parto com maior precisão do que as rodas de papel estandardizadas, uma vez que relaciona um maior número de parâmetros.(13)

### 3.4.3.8 Monitorização de doentes

A utilização de dispositivos móveis para a monitorização à distância da saúde de pacientes com doenças crónicas, em localizações remotas, é já uma realidade.(13)

Têm vindo a ser desenvolvidas várias aplicações que podem vir a servir de vigilância da saúde pública, auxílio na recolha de dados da comunidade ou assistência a pessoas com incapacidades, permitindo que estas tenham uma vida mais independente.(13) Um estudo demonstrou que a ligação de um eletrocardiógrafo a um *smartphone* permitiria fazer o diagnóstico e monitorização do tratamento de pacientes com apneia do sono, servindo de alternativa à poli-sonografia.(13)

Numa sociedade cada vez mais envelhecida, em que população idosa supera em muito a população jovem, espera-se que estas aplicações e os *smartphones* possam ajudar a monitorizar e reduzir os custos associados às morbilidades próprias do envelhecimento.(25) Estudos realizados demonstram que a utilização do acelerómetro do telemóvel pode fornecer informação sobre o doente idoso e sobre o risco de quedas.(25)

Em 2010, estimou-se que 35.6 milhões de pessoas, a nível global, sofriam de demência, dos quais cerca de 60% são doença de *Alzheimer*.(36) Estas parecem ser a principal causa de incapacidade em idades avançadas e com elas surgem uma série de encargos financeiro.(36) Pensa-se que a utilização destas aplicações possa diminuir os encargos financeiros.(25)

Estas aplicações podem ser utilizadas não só para monitorização de doentes em localizações remotas, mas também para a monitorização de doentes dentro do mesmo hospital ou de hospitais diferentes.(13) Esta em desenvolvimento um sistema de monitorização clínica que permite fazer o controlo de uma unidade inteira de cuidados intensivos através do *smartphone*, usando códigos de cores, de acordo com a gravidade, e alarmes, com os sinais vitais dos pacientes.(13, 26) Permite o controlo de apenas uma cama ou de todas as camas da unidade.(26)

- *iWander*: aplicação desenvolvida com objetivo de aumentar a qualidade de vida, monitorizar e localizar pacientes com doença de *Alzheimer*, com tendência a vagar, através de GPS.(13)
- *Kardia da AliveCor*: dispositivo e aplicação que permitem fazer o registo de um ECG de uma derivação em qualquer altura.(37) Em 30 segundos faz o

registra de um ECG de qualidade médica, que permite que o profissional de saúde analise e faça o diagnóstico.(37) Este dispositivo muito facilmente se liga à maioria dos *smartphones* tornando conveniente a sua utilização em qualquer lugar.(37)

Apesar de todo potencial encontrado nestas aplicações de monitorização de pacientes, são ainda muitos os inconvenientes e limitações encontradas, tais como ausência de disponibilidade de internet, GPS, e a capacidade do paciente utilizar estes dispositivos.(13)

#### **3.4.3.9 Manutenção da informação**

Os *smartphones* servem muitas vezes para fazer a gestão de informação e das bases de dados dos seus utilizadores, uma vez que permitem armazenar, atualizar e partilhar documentos ou fotografias com outras pessoas sem serem necessários CDs ou *flash drives*.(13)

Os armazenamentos na “nuvem” e os serviços de partilha de ficheiros, tais como a *Dropbox*, *Google drive* e *Skydrive*, podem ser acedidos através de dispositivos móveis, e geralmente fornecem ao utilizador alguns *gigabytes* de memória gratuita, espaço adicional geralmente implica o pagamento de uma subscrição anual.(13) Este tipo de sistemas tem a vantagem de permitir que a informação guardada seja acedida instantaneamente em vários dispositivos, permitindo trocas rápidas de informação.(13)

O acesso a estes serviços de armazenamento implica uma ligação à internet, o que pode ser uma desvantagem, no entanto os ficheiros podem ficar guardados na memória interna do dispositivo móvel para uso *offline*.(13)

Além disso, aplicações como o *Evernote* ou o *Notability*, permitem que o utilizador escreva ou dite notas, grave áudio, fotografias e organize o material em categorias dentro de uma base de dados eletrónica, que depois pode pesquisar com facilidade.(13)

#### **3.4.3.10 Gestão de tempo e informação**

Uma das utilizações mais frequentes dos *Smartphones* pelos profissionais de saúde é a gestão do tempo.(13)

Geralmente, esta não requer uma aplicação especial.(13) As aplicações de origem, instaladas nos dispositivos móveis, muitas vezes são suficientes para organizar e tomar conta de consultas, reuniões, marcações e outras obrigações clínicas.(13)

Outra possível utilização destas aplicações é a gestão dos tempos de consulta.(13) A *ZocDoc*, permite que os pacientes vejam informação acerca de consultas e marquem consultas *on-line*.(13) Permite aos doentes pesquisar médicos por especialidade, que estejam registados nesta plataforma, e marcarem consultas diretamente, *on-line* e de acordo com a disponibilidade da agenda, que é visualizada pelos doentes.

A *e-agenda*, serviço disponibilizado na plataforma do Serviço Nacional de Saúde, no portal da saúde, permite fazer a marcação *on-line* de consultas, tendo como objetivo reduzir o tempo da marcação de consultas nos Centros de Saúde e Unidades de Saúde Familiar e ao mesmo tempo criar um novo canal de relacionamento com o utente.(38)

### 3.4.3.11 Aconselhamento

São várias as aplicações existentes com o intuito de auxiliar os médicos e outros profissionais de saúde no aconselhamento dos doentes, aumentando assim o grau de confiança e certeza nas informações fornecidas.

A *Agency for Healthcare Research and Quality*, um ramo do *U.S. Department of Health and Human Services*, criou a *Electronic Preventive Services Selector*, orientada para a prevenção primária, com o objetivo de direcionar os médicos de medicina geral e familiar na identificação, pesquisa, aconselhamento e prescrição de medidas preventivas tendo em conta a idade, género, atividade sexual, uso de tabaco, álcool e outros fatores de risco dos seus pacientes.(13, 25)

A *Handheld Computer Smoking Intervention Tool* serve de ajuda nas consultas de cessação tabágica, melhorando o grau de conforto e confiança neste tipo de consulta, uma vez que fornece bases sólidas e orienta os médicos sobre quais os melhores conselhos a dar aos seus doentes acerca da cessação tabágica.(26)

### 3.4.4 Utilização na educação médica

Os estudantes de medicina estão habituados a recorrer de forma cada vez mais frequente a meios tecnológicos e inovadores durante a sua formação.(13) Neste sentido, os dispositivos móveis apresentam um papel cada vez mais importante na educação médica.(13)

Na Universidade de Stanford nos Estados Unidos foram fornecidos iPads aos alunos em substituição dos livros e aquilo que verificou foi uma forte adesão por parte do corpo estudantil, que muito rapidamente e de forma fácil acediam a registos e informação *on-line*.(25)

Um inquérito realizado concluiu que 55% dos estudantes, 75% do corpo docente académico e 95% dos médicos residentes acreditavam que o recurso a dispositivos móveis

teve um efeito positivo na sua educação.(22) Também a utilização das muitas *apps* médicas por estudantes, durante as suas rotações clínicas, melhora a qualidade da educação.(25, 26) Os médicos que utilizaram *apps* para dispositivos móveis durante a aprendizagem e treino de suporte avançado de vida melhoraram os seus resultados durante o teste de simulação de paragem cardíaca.(13)

O uso dos dispositivos móveis está hoje em dia bastante disseminado na educação médica.(13, 39) A utilização dada pelos estudantes é muito variada, oscilando entre ferramentas de registo e toma de notas, processadores de texto, consulta e *download* de informação médica e material de estudo, livros e palestras online, *podcasts* médicos, tratamento farmacológico, calculadoras médicas e motores de busca para pesquisa de termos desconhecidos.(13, 39)

Os *smartphones* não têm utilidade apenas durante a formação pré-graduada, estes também podem ser utilizados para treino médico e educação medica contínua, permitindo atualização pratica e teórica baseada nas evidências mais atuais.(26)

Têm como grande vantagem a possibilidade de aprendizagem em qualquer local e o acesso a informação e conhecimento atualizado.(13) Estes "cérebros de bolso" atraem cada vez mais os estudantes da área médica, que podem de forma rápida e fácil aceder à informação que necessitam para ultrapassar problemas do seu dia-a-dia educacional.(13, 39)

Muitas *Apps* médicas podem ser utilizadas para testar conhecimentos, fornecendo testes de diagnóstico para auxiliar no estudo para os exames.(13, 39) As ferramentas de anatomia também se revelam são muito úteis e as *Apps* de *flash-cards* são uma boa maneira de estudar nos seus tempos livres quando os livros não estão disponíveis.(26, 39)

São cada vez mais as *apps* disponíveis, como por exemplo:

- *Touch Surgery* - para simulação de treino cirúrgico.(13) Guia passo a passo de uma cirurgia e explica cada decisão que é feita nesse processo.(43) Permite simular uma grande variedade de cirurgias a qualquer hora e em qualquer lugar e avaliar os conhecimentos no modo "Teste".(43)
- *Eponyms* - ferramenta para pesquisa rápida da definição e detalhes sobre sinais e doenças epónimas.(26)
- *Instant ECG* - tutorial sobre ECG que inclui a eletrofisiologia do ECG, potencial de ação do miocárdio, padrões de onda, intervalos e segmentos.(26)
- *Cranial Nerves* - ferramenta de aprendizagem que inclui a visualização interativa e informação textual acerca dos pares cranianos e base do crânio, tendo em conta TCs de alta resolução.(26)

- *Livros on-line - Oxford handbook of Clinical Specialties; Netter's Atlas of Human Anatomy e Netter's Anatomy Flash Cards* com mais de 532 ilustrações anatômicas coloridas, desenhadas com propósito educacional e cerca de 300 flash cards interativos.(26)
- *Quantia MD* - aplicação que disponibiliza casos de estudo interativos e que podem ser comentados e partilhados com outros colegas.(13)
- *iCPR* - ferramenta de ensino e treino de ressuscitação cardiopulmonar, baseada nas *guidelines* da *American Heart Association* e na *European Resuscitation Council*.(25, 26) É desenhado para trabalhar como um tutor para ensinar a ressuscitação cardiopulmonar básica. Tem um metrónomo para auxiliar a fazer as compressões cardíacas de forma sincronizada e dá *feedback* audiovisual, melhorando a performance das compressões torácicas.(26) Esta aplicação está orientada para a autoaprendizagem de ressuscitação cardiopulmonar através da execução de um tutorial.(43)
- *iResus* - permite o acesso aos algoritmos, mais recentes, de ressuscitação de doentes recém-nascidos, pediátricos e adultos mais recentes sem necessidade de ligação à internet no local de tratamento.(43) Baseia-se nas *guidelines* do *Resuscitation Council* do Reino Unido e ajuda a melhorar significativamente o desempenho dos clínicos certificados com suporte avançado de vida.(26)

### 3.4.5 Utilização por doentes

Os principais interessados no modo como se processam os cuidados de saúde são os doentes.(26)

Os Cuidados de Saúde orientados para o doente, onde estes estão diretamente envolvidos no processo de tratamento, irá melhorar francamente o resultado dos cuidados de saúde.(26) Ao tornar a informação acessível ao consumidor, ao integrar as preferências dos consumidores nos sistemas de Informação de Saúde, ao fazer uma monitorização remota dos parâmetros de saúde, os Cuidados de Saúde irão conseguir envolver os utentes no processo de tratamento e fazer um controlo apertado daqueles que mais precisam.(26)

Neste sentido, os *smartphones* deram a capacidade aos doentes de terem um papel ativo na sua saúde.(27)

A tecnologia parece ter um papel essencial na saúde orientada para o doente.(26) Hoje em dia existe um variado número de dispositivos médicos, tais como balanças, medidores de pressão, oxímetros de pulso entre outros, que se conseguem

conectar a *smartphones* ou *tablets* e que têm, após correta educação dos doentes, demonstrado ter grande aceitação.(27)

O tratamento de doenças crónicas tem um custo extremamente elevado.(26) Em Portugal, por exemplo, em 2014 a diabetes representou um custo direto estimado entre 1300 a 1550 milhões de euros.(40) Com o intuito de diminuir estes custos, o auto-tratamento e a monitorização remota de pacientes estão a tornar-se soluções viáveis, e os *smartphones* têm o potencial de poder desempenhar um papel muito relevante nesta área.(26) A educação dos pacientes, pelos médicos, na prevenção e tratamento de doenças através do *smartphone* e o envio de mensagens texto tem-se revelado conveniente e efetiva.(26)

Enquanto que com os equipamentos antigos o doente tinha de ter um registo manual, estas aplicações permitem que a informação seja automaticamente gravada e armazenada em bases de dados pessoais, que podem depois ser transmitidas de forma segura ao médico do doente.(27) Os dados são apresentados de forma visual, facilmente compreensível, tais como gráficos que permitem avaliar a evolução do estado de saúde.(27) Muitas vezes estabelecem metas e fazem comparações tendo em conta a idade, género, altura e peso adequados à faixa etária em que se inclui o doente.(27)

Ao eliminar a necessidade de um registo manual e ao por a ênfase na educação do paciente, estas aplicações aumentaram a vontade de participação e o compromisso do doente para com a sua saúde.(27) Atualmente já existe um variado número destes dispositivos, alguns já mencionados em cima, e cada um com a sua própria aplicação.(27) No entanto no futuro, e tendo em conta a crescente exigência dos usuários, é necessário que esta tecnologia consiga abranger não só a monitorização de um parâmetro, mas sim uma série de parâmetros, tornando-se uma ferramenta *all-in-one*, fazendo, por exemplo, a conjugação entre peso, pressão sanguínea, temperatura e saturação periférica de oxigénio, integrando-a com atividade física e saúde.(27)

Em Portugal está em desenvolvimento uma aplicação, a EU+ que tem como objetivo capacitar o doente e dar-lhe um papel mais ativo na gestão da sua saúde.(41) Permite ao utente acesso ao seu processo clínico, manda alertas para lembrar a toma de cada medicamento e serve de novo canal de comunicação com o médico.(41) Ao disponibilizar a informação relevante sobre o seu processo clínico, tais como patologias diagnosticadas, alergias, terapêuticas, resultados de análises, biometrias, entre outros, faz com que o doente tenha sempre consigo a informação necessária para poder partilhar com outros profissionais de saúde.(41) Esta aplicação também estabelece um canal de comunicação entre o doente e o seu médico, através da troca de mensagens que depois ficam registadas no processo clínico, tal como a informação é registada durante as consultas.(41, 42) Os “lembretes” auxiliam o doente na toma da medicação, evitando esquecimentos.(41) O utilizador pode depois assinalar se tomou ou não os medicamentos, o que vai permitir ao médico ter a noção do nível de adesão do doente à terapêutica e fazer um acompanhamento contínuo dos tratamentos.(41, 42)

## 4. Conclusão

A informática médica é uma ciência relativamente recente quando comparada com outras disciplinas mais tradicionais, tendo vindo a crescer exponencialmente ao longo das duas últimas décadas.(4, 10, 16) Esta área tem-se revelado um desafio, estando em constante atualização.(10)

A sua natureza multidisciplinar permite fazer o cruzamento com várias áreas, uma das quais a área da saúde. Hoje em dia a informática e a saúde estão de tal forma entrosadas que é impossível tratar de saúde sem recorrer a sistemas informáticos.(16)

Os cuidados de saúde estão em constante transformação e a informática médica como disciplina, não só é muito afetada por essas mudanças como também serve como contributo ativo para essas mudanças.(6) Esta dispõe de muitas ferramentas e instrumentos de apoio à organização administrativa, armazenamento, processamento e acesso às informações dos pacientes, ao diagnóstico, monitorização, tomada de decisão e orientação terapêutica, organização, disponibilidade e acesso remoto a fontes de conhecimento médico onde e quando for necessário.(2)

A informática médica tem grande responsabilidade no melhoramento da saúde dos indivíduos, tornou os cuidados de saúde mais eficientes, inovou a investigação biomédica e facilitou a educação médica.(6) Como consequência verificou-se o aumento da esperança média de vida, trazendo desta forma inúmeras vantagens económicas à nossa sociedade.(1)

Os sistemas de informática médica tornaram-se num dos campos de investigação mais promissor, com benefícios comprovados na forma de praticar medicina e nos cuidados de saúde em geral.(1)

Está provado que a utilização de ferramentas informáticas auxilia os profissionais da saúde no exercício da sua profissão, facilita a recolha e o armazenamento de informação, a toma de decisão, a pesquisa terapêutica, a troca de informações entre profissionais de saúde, a realização de pesquisas científicas, entre outras.(2)

Apesar de todos os benefícios destas tecnologias, até há muito pouco tempo, os profissionais de saúde viam-se a braços com vários aparelhos, desde telemóveis, a *paggers*, a PDAs, a computadores fixos, cada um com sua função específica.(26)

Com o aparecimento dos *Smartphones*, todos estes dispositivos foram aglomerados num só aparelho, que ao longo dos anos se têm revelado muito popular entre os profissionais de saúde e entre o público em geral.(13, 26)

Está provado que o uso destes dispositivos facilita muito a comunicação entre clínicos e entre estes e os seus doentes.(25, 26) O envio de mensagens de texto, de vídeo, de imagens e e-mails diminui o tempo gasto na troca de informação clínica.(26)

Alem das funcionalidades de comunicação, escrita e gravação de sons, permitem também efetuar pesquisas na internet, têm sistemas de GPS e camaras fotográficas e de vídeo de alta qualidade.(13)

Tendo em conta todas estas características aliadas a processadores potentes, sistemas operativos eficientes, memórias maiores e ecrãs de alta resolução, os *Smartphones* tornaram-se verdadeiros computadores de bolso.(13)

Vários estudos revelaram a ampla adoção destes dispositivos por estudantes e profissionais de saúde na prática clinica do dia a dia. Isto proporcionou o crescimento e desenvolvimento da indústria das aplicações médicas para *smartphones*.(26)

Estas *Apps* são todos os dias descarregadas da internet por milhares de profissionais e tornam estes dispositivos ferramentas muito úteis na prática de medicina baseada na evidência no local de trabalho, já que proporcionam informação critica e essencial à cabeceira do doente.(26) São também indispensáveis na prevenção do erro, fornecendo aplicações com referencias e interações farmacológicas, calculadoras médicas, algoritmos de tratamento, entre outras.(25, 26) Além disso está provado que podem desempenhar um papel muito importante na educação dos doentes e na sua monitorização à distancia.(25, 26)

Estudos indicam que os Hospitais, ou outros locais de trabalho, devem encorajar e financiar a adoção destas tecnologias pelos seus profissionais de forma a que estes se mantenham em constante atualização acerca das técnicas e conhecimentos médicos mais recentes, fomentando a qualidade, eficácia e eficiência dos cuidados de saúde.(1, 26)

Os *Smartphones* colocam nas mãos dos doentes dispositivos que anteriormente apenas podiam ser encontrados em consultórios médicos e hospitais, facilitando a aproximação de doentes em localizações remotas aos seus médicos.(27) Com isto não se pretende eliminar a consulta médica, apenas se pretendem tornar mais fácil o acesso à consulta, o registo de dados clínicos relevantes, uma monitorização e interpretação mais apertada dos dados, permitindo a criação de planos de tratamento adaptados e o correto aconselhamento dos doentes.(27)

Hoje em dia os *smartphones* e as suas *apps* já são consideradas ferramentas indispensáveis à pratica clinica e pensa-se que com o passar dos anos e o continuo desenvolvimento destas tecnologias, estas se fundam cada vez mais com a área médica de tal forma que uma seja impossível sem a outra.(13) Quem sabe um dia possam ser consideradas ferramentas indispensáveis ao diagnostico médico.(25)

Apesar de tudo, hoje ainda lhes são apontados alguns aspetos negativos, desde falhas técnicas que possam levar a iatrogenias para com o paciente, a dúvidas sobre a validade da informação fornecida, a problemas de garantia de confidencialidade dos dados médicos (uma das grandes preocupações atuais desta tecnologia).(13, 27) Vários médicos receiam que estes dispositivos possam estar a ser usados de forma indiscriminada, sem correta compreensão dos benefícios ou riscos que lhe estão associados.(13)

Os *Smartphones* e as suas *apps* têm o potencial de afetar a relação médico-doente e de melhorar a eficiência dos cuidados de saúde.(27) Pensa-se que um dos principais desafios futuros desta tecnologia é evitar que os profissionais de saúde acabem por afastar os doentes, dando mais relevância à tecnologia, e à informação que esta lhes transmite, do que às queixas subjetivas, contribuindo desta forma para a degradação da relação médico-doente.(27)

Apesar do papel dos *Smartphones* na Medicina e na educação médica parecer ser muito promissor, são necessários mais estudos que permitam validar os seus benefícios e que forneçam dados sobre qual o melhor método de aplicação, de forma a garantir qualidade e segurança para os doentes.

É importante que estes dispositivos sejam estudados e utilizados em vários cenários reais para que se percebam quais os problemas associados ao seu uso e para que estes sejam depois corrigidos ou melhorado.

## 5. Bibliografia

1. Haux R. Health information systems - past, present, future. *Int J Med Inform.* 2006;75(3-4):268-81.
2. Wechsler R, Anção MS, Campos CJRd, Sigulem D. A informática no consultório médico. *Jornal de Pediatria.* 2003;79:S3-S12.
3. Ozdalga E, Ozdalga A, Ahuja N. The smartphone in medicine: a review of current and potential use among physicians and students. *J Med Internet Res.* 2012;14(5):e128.
4. Chen H. *Medical informatics : knowledge management and data mining in biomedicine.* New York: Springer; 2005. xliii, 647 p. p.
5. Shortliffe EH, Cimino JJ. *Biomedical informatics : computer applications in health care and biomedicine.* 4th edition. ed. London: Springer; 2013. xxvi, 965 p. p.
6. Haux R. Medical informatics: past, present, future. *Int J Med Inform.* 2010;79(9):599-610.
7. Rothschild JM, Lee TH, Bae T, Bates DW. Clinician use of a palmtop drug reference guide. *J Am Med Inform Assoc.* 2002;9(3):223-9.
8. Verhoeven BH, Verwijnen GM, Scherpbier AJ, van der Vleuten CP. Growth of medical knowledge. *Med Educ.* 2002;36(8):711-7.
9. Blois MS. *Information and medicine : the nature of medical descriptions.* Berkeley: University of California Press; 1984. xiv, 298 p. p.
10. Mantas J. Education and consumer health informatics. *Yearb Med Inform.* 2007;90-4.
11. Correia A MC, Pinto A, Filipe M, Costa P. Informática Dentária, uma disciplina emergente. *Rev odonto ciênc.* 2008;23(4):397-402.
12. Coiera E. Medical informatics. *BMJ.* 1995;310(6991):1381-7.
13. Ventola CL. Mobile devices and apps for health care professionals: uses and benefits. *P T.* 2014;39(5):356-64.
14. Hersh W. A stimulus to define informatics and health information technology. *BMC Med Inform Decis Mak.* 2009;9:24.
15. Mantas J, Ammenwerth E, Demiris G, Hasman A, Haux R, Hersh W, et al. Recommendations of the International Medical Informatics Association (IMIA) on Education in Biomedical and Health Informatics. First Revision. *Methods Inf Med.* 2010;49(2):105-20.
16. Wyatt JC, Liu JL. Basic concepts in medical informatics. *J Epidemiol Community Health.* 2002;56(11):808-12.
17. Staggers N, Thompson CB. The evolution of definitions for nursing informatics: a critical analysis and revised definition. *J Am Med Inform Assoc.* 2002;9(3):255-61.
18. Murakami A, Kobayashi LO, Tachinardi U, Gutierrez MA, Furuie SS, Pires FA, editors. Acesso a informações médicas através do uso de sistemas de computação móvel. Congresso Brasileiro de Informática na Saúde; 2004.

19. Masic I. Five periods in development of medical informatics. *Acta Inform Med.* 2014;22(1):44-8.
20. Hasman A, Mantas J, Zarubina T. An abridged history of medical informatics education in europe. *Acta Inform Med.* 2014;22(1):25-36.
21. Cunningham DJ, Ascher MT, Viola D, Visintainer PF. Baseline assessment of public health informatics competencies in two Hudson Valley health departments. *Public Health Rep.* 2007;122(3):302-10.
22. Lorenzi NM. Towards IMIA 2015--the IMIA strategic plan. *Yearb Med Inform.* 2007:1-5.
23. Wallace S, Clark M, White J. 'It's on my iPhone': attitudes to the use of mobile computing devices in medical education, a mixed-methods study. *BMJ Open.* 2012;2(4).
24. Chase J. iPads and other drugs. *Medical Marketing & Media: The Interactive Guide.* 2013:10-1.
25. Payne KFB, 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 medical informatics and decision making.* 2012;12(1):1.
26. Mosa AS, Yoo I, Sheets L. A systematic review of healthcare applications for smartphones. *BMC Med Inform Decis Mak.* 2012;12:67.
27. Batista MA, Gaglani SM. The future of smartphones in health care. *Virtual Mentor.* 2013;15(11):947-50.
28. Choi JS, Yi B, Park JH, Choi K, Jung J, Park SW, et al. The uses of the smartphone for doctors: an empirical study from samsung medical center. *Healthc Inform Res.* 2011;17(2):131-8.
29. Apple. The Ottawa Hospital: A better bedside manner with iPad. 2012 [citado 30 Abril 2016]. Disponível em: [http://images.apple.com/br/ipad/business/profiles/ottawa-hospital/docs/ipad\\_in\\_business-ottawa\\_hospital.pdf](http://images.apple.com/br/ipad/business/profiles/ottawa-hospital/docs/ipad_in_business-ottawa_hospital.pdf).
30. Wu R, Rossos P, Quan S, Reeves S, Lo V, Wong B, et al. An evaluation of the use of smartphones to communicate between clinicians: a mixed-methods study. *J Med Internet Res.* 2011;13(3):e59.
31. León SA, Fontelo P, Green L, Ackerman M, Liu F. Evidence-based medicine among internal medicine residents in a community hospital program using smart phones. *BMC medical informatics and decision making.* 2007;7(1):1.
32. Richardson WS, Burdette SD. Practice corner: taking evidence in hand. *Evidence Based Medicine.* 2003;8(1):4-6.
33. Allyn W. iExaminer 2015 [citado 15 Abril 2016]. Disponível em: <https://www.welchallyn.com/en/microsites/iexaminer.html>.
34. Vision P. Professional eye exams from your smartphone 2015 [citado 20 Março 2016]. Disponível em: <http://www.peekvision.org/>.
35. LLC TM. Thinklabs One 2015 [citado 20 Março 2016]. Disponível em: <http://www.thinklabs.com/-!general-information/c22ic>.

36. International AsD. Relatório sobre a Doença de Alzheimer no Mundo 2009 [citado 19 Fevereiro 2016]. Disponível em: <https://www.alz.co.uk/research/files/WorldAlzheimerReport-Portuguese.pdf>.
37. AliveCor. Kardia 2016 [citado 20 Março 2016]. Disponível em: <https://www.alivecor.com/>.
38. ACSS. eAgenda [citado 30 Abril 2016]. Disponível em: <http://www.acss.min-saude.pt/Portals/0/Circulares/eAgendamannual.pdf>.
39. Trelease RB. Diffusion of innovations: smartphones and wireless anatomy learning resources. Anat Sci Educ. 2008;1(6):233-9.
40. de Diabetologia SP. Diabetes: factos e números 2014-Relatório anual do observatório nacional da diabetes. 2014.
41. One M. Chegou a peça que faltava no puzzle 2016 [citado 14 Abril 2016]. Disponível em: <http://www.medicineone.net/Home/eu>.
42. One M. A aplicação que aproxima médicos e utentes 2016 [citado 14 Abril 2016]. Disponível em: <http://www.medicineone.net/Home/eupro>.
43. App Store
44. Google play