

Aula 1

Apresentação da Unidade Curricular de Telemedicina

8397 – TeleMedicina

2018-2019

Licenciatura em Ciências Biomédicas - 3º ano

- Pedro Araújo
- Gab. 4.12 (sala 6.15 & 6.21)
- E-mail: paraujo@di.ubi.pt
- www.di.ubi.pt/~paraujo/telemedicina

Objetivo

- Compreender e utilizar os conceitos e técnicas associadas à TeleMedicina

Temas a abordar...

1. Conceitos/definições
2. Situações de uso
3. Limitações
4. Evolução
5. Vantagens/Desvantagens
6. Análise de custo/benefício
7. Tecnologias
8. Oportunidades em aberto
9. Estudo de casos: UBI, regional, nacional, internacional
10. Exemplos de soluções: sistemas, fornecedores
11. [...]

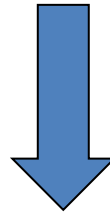
Aulas

Teóricas

- Introdução dos conceitos
- Alertas/chamadas de atenção
- Propostas de trabalhos/desafios
- (Palestras por convidados)
- ...

Práticas

- Pesquisas (net, etc)
- Notas complementares
- Apresentações dos trabalhos
- Análise de sistemas/equipamentos
- Visitas exteriores
- ...



fomentar o processo de auto-aprendizagem

Apoio

➤ Bibliografia

- Norris, C. A. “Essentials of Telemedicine and Telecare”, Wiley, 2002.
- Pereira D., Nascimento J., Gomes R. “Sistemas de Informação na Saúde”, Edições Sílabo, 2011
- Diversos textos (pdf) disponibilizados na página da disciplina

➤ Links (exemplos)

- ADT (Associação para o Desenvolvimento da Telemedicina): <http://www.cidadevirtual.pt/adt/>
- <http://www.medgadget.com/archives/telemedicine/>
- Hospital do Futuro: <http://www.hospitaldofuturo.com>
- <http://www.hospitaldofuturo.org/video/1967198:Video:782>
- <http://www.hospitaldofuturo.org/video/1967198:Video:222>
- Instituto de Telemedicina: <http://www.i-telemedicina.pt>

Avaliação

- Teórica(T) (freq. / exames) = 8 valores
Frequência = 2019/05/17, 9h (realização obrigatória)
- Prática(P) = 12 valores (obrigatórios) , slides + apresentação/defesa
 - TPI - Trabalho Inicial** [3] : Importância da Telemedicina (definição/conceito, aplicações, vantagens, desvantagens, desafios, futuro, ...) - comum a todos os grupos;
apresentação = 10-15 minutos; **proposta: 22/Fev , apresentação: 1/Mar**
 - TPM - Trabalho Médio:** [4] : Trabalho sobre uma questão particular pertinente – uma questão por cada 2 grupos;
apresentação = 15-20 minutos; **proposta: 12/Abr , apresentação: 3/Mai**
 - TPF - Trabalho Final** [5] : Temas a escolher dentro de uma lista de propostas – cada tema para até 3 grupos;
apresentação = 20-25 minutos; **proposta:10/Mai , apresentação: 7/Jun**
- Assiduidade(A) $\geq 75\%$ aulas práticas
- Mínimos $\Rightarrow T+P \geq 6$, $A \geq 75\%$
- Notas dos trabalhos contam para exame
- Melhoria(T) : exames, conta melhor nota

TeleMedicina – exemplos

Exemplo 1

<http://www.youtube.com/watch?v=-jOqimPlod0>

Exemplo 2

http://www.rtp.pt/noticias/pais/sistema-de-teleassistencia-combate-isolamento-de-idosos_v752851

<https://www.youtube.com/watch?v=aVrkfrdAIGM>

TPI - Trabalho Prático Inicial

Importância da Telemedicina : definição/conceito, aplicações, vantagens, desvantagens, desafios, futuro, ...

- comum a todos os grupos
- 3 valores

Aula 2

Apresentações do TPI(Trabalho Prático Inicial)

Aula 3

Algumas notícias exemplificativas...

O futuro passa pela Telemedicina

<http://spms.min-saude.pt/2013/05/o-futuro-passa-pela-telemedicina-2/>

“Vencer distâncias e atenuar as dificuldades (...) são motivos suficientes para acreditar que o futuro da saúde em Portugal passará também, necessariamente, pela Telemedicina.”

[Despacho nº 3751/2013 de 6 de março](#), explicita que “...os serviços e estabelecimentos do SNS devem promover e garantir o fornecimento de serviços de Telemedicina aos utentes”.

Possibilidades de expansão da Telemedicina em Portugal e no mundo

http://www.img.lx.it.pt/~mpq/st04/ano2002_03/trabalhos_pesquisa/T_22/futuro.htm

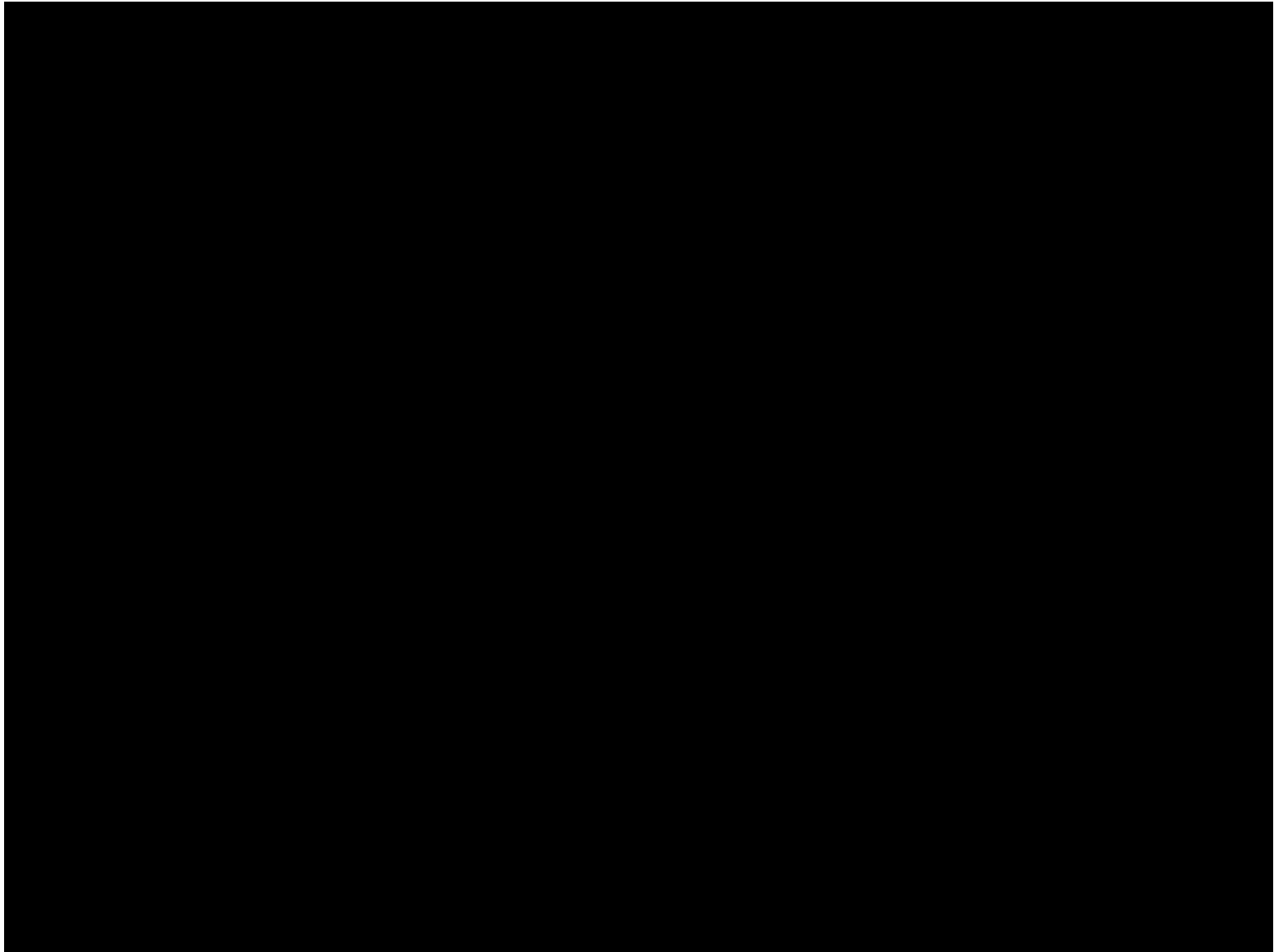
“Consciente da (cada vez maior) importância da telemedicina, a PT-Inovação desenvolveu (...) uma plataforma de teleconsulta e diagnóstico, a Medigraf.”

A importância da telemedicina na gestão clínica

<http://saudeonline.grupomidia.com/healthit/o-impacto-da-telemedicina-na-gestao-clinica/>

“Não são poucos os que acham que a Telemedicina veio salvar os Sistemas de Saúde. (...)”

<https://www.youtube.com/watch?v=k--TiCErq30>



TM - definições

- “Transferência de dados médicos de um local para outro”
- “Medicina praticada à distância”
- “Acesso rápido ao conhecimento médico partilhado e remoto, utilizando as tecnologias das telecomunicações e informação, independentemente da localização do paciente ou da informação relevante.”
- “Prestação de cuidados de saúde em situações em que a distância é um factor crítico, por qualquer profissional de saúde usando tecnologias de informação e de comunicações para o intercâmbio de informação relevante para o diagnóstico, o tratamento e a prevenção da doença e danos físicos, pesquisa e avaliação, e para a formação continuada dos prestadores, subordinada a objectivos de melhoria da saúde dos indivíduos e das comunidades.” OMS (1990)
- Além da oferta de serviços ligados aos cuidados de saúde, inclui também a educação remota para o médico e paciente. (ATA-American Telemedicine Association)

TeleMedicina - definição

Utilização da informática e das telecomunicações aplicadas às três tarefas tradicionalmente executadas por médicos e outros profissionais de saúde:

- *assistência clínica* : prática médica
- *ensino* : treino
- *investigação biomédica* : partilha de informação

Nota

Alguns autores defendem que Telemedicina se refere apenas à prestação de serviços clínicos à distância. Nesse caso, a prestação de serviços clínicos e não-clínicos como o ensino e a investigação médica, fazem parte da eHealth (ou TeleHealth).

TeleMedicina

“Não são as pessoas que se deslocam mas sim a informação”

“Quem viaja é a informação, não o paciente”

“Essencialmente a telemedicina é um sistema que permite a prática da medicina à distância utilizando as tecnologias de informação” , Prof. Dr. Miguel Castelo-Branco, UBI-FCS

Em todas as definições atrás transparece o conceito de distância:

- **Televisão** : do grego *tele*(distante) + latim *visione*(visão)
- **Telefone** : tele+fone(som, voz)
- **Telemedicina** : tele+medicina → medicina à distância

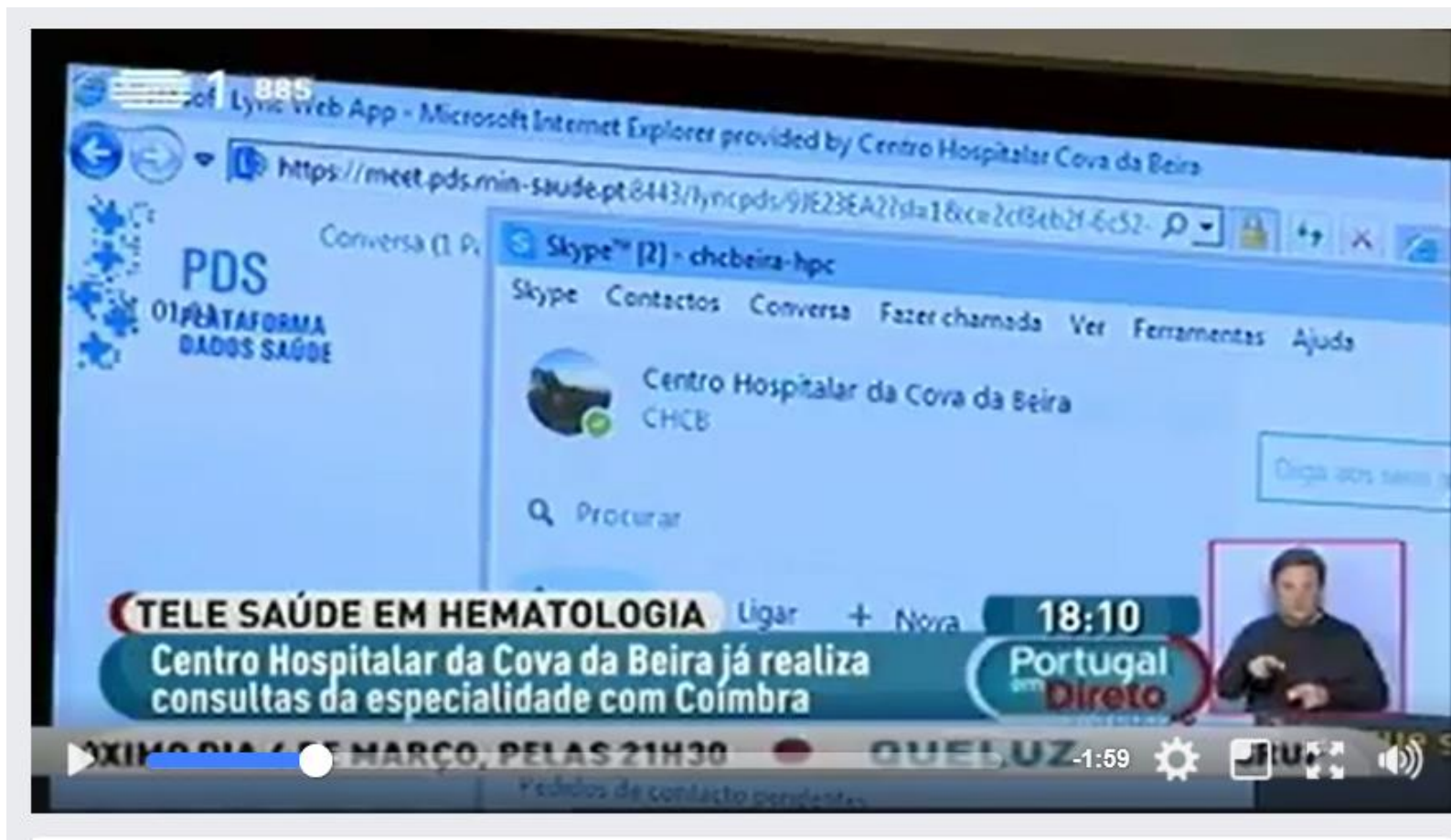
Utilização da Telemedicina

- O grau de sofisticação da telemedicina pode ir:
 - ✓ da simples utilização de um telefone para a discussão de um caso clínico entre dois profissionais de saúde
 - ✓ até à utilização de sistemas de videoconferência via-satélite entre prestadores de cuidados de saúde de dois países (ex: Portugal-Espanha).

- Hoje em dia é prática comum no sector da saúde, em muitos países:
 - ✓ a utilização da videoconferência
 - ✓ a transmissão de imagens de alta resolução, de vídeos, de sons e de ficheiros clínicos

- Em Portugal são já uma realidade que envolve um número crescente de instituições e de especialidades:
 - ✓ a teleconferência médica
 - ✓ a teleconsulta e a interpretação remota de exames

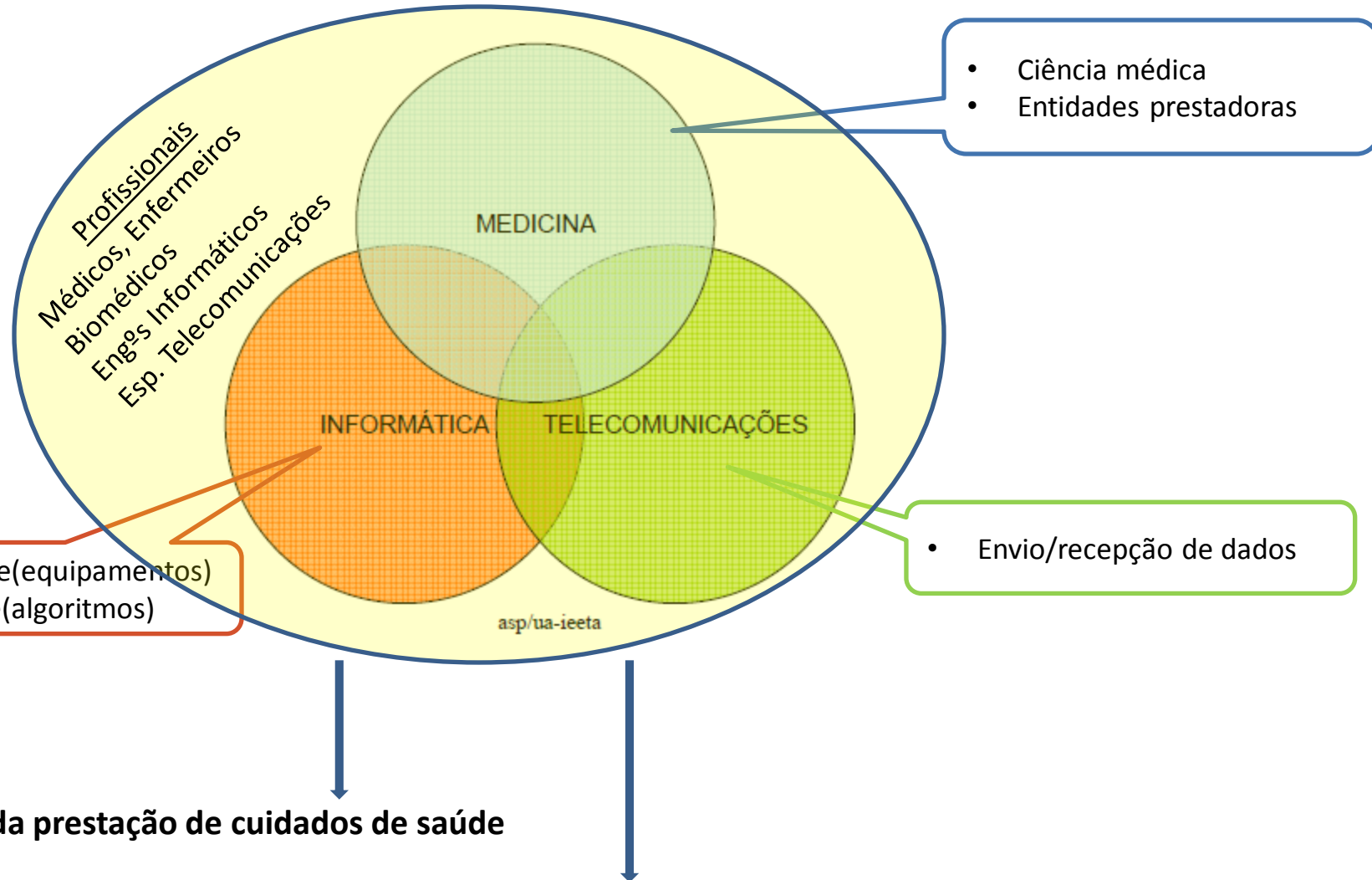
TELESAÚDE EM HEMATOLOGIA ARRANCA NO CHCB



<https://www.facebook.com/centrohospitarcovadabeira/videos/1366417010107163/>

Telemedicina

actividade pluridisciplinar: Medicina + Informática + Telecomunicações



Avaliação económica dos SI na medicina e em particular da Telemedicina: um problema difícil

Eficiência económica da telemedicina:

- A telemedicina tem tido muita atenção e é considerada como capaz de melhorar a gestão de recursos;
- Centenas de artigos publicados afirmando ser economicamente eficiente;
- Uma revisão sistemática da literatura identificou mais de 600 artigos mas só cerca de 9% continham informação sobre custo-benefício;

Conclusões de uma análise a 55 artigos:

- Reduz custos (20)
- Poupa tempo e dinheiro (11)
- É economicamente rentável mas apenas se determinados níveis são atingidos(9)
- São necessário mais estudos (7)
- Não reduz custos (4)

(Telemedicina: avaliação Económica , Sílvia Álvares, NASCER E CRESCER revista do hospital de crianças maria pia ano 2004, vol. XIII, n.º 2)

Pouca evidência sobre se a telemedicina é, ou não, uma opção economicamente eficiente.

Intervenientes e Cenários de Aplicação

➤ Intervenientes

1. Prestadores de cuidados de saúde: médicos e outros profissionais de saúde.
2. Receptores de cuidados de saúde - doentes e familiares:
 - Doente/Médico fisicamente separados.
 - Médicos fisicamente separados entre si.
 - Doentes e familiares de doentes fisicamente separados.
3. Tecnologia: interveniente silencioso mas que condiciona fortemente a forma como a relação entre médico e doente se estabelece e se desenrola.

➤ Cenários de Aplicação

- Áreas rurais remotas, isoladas, de difícil acesso ou de baixa densidade populacional.
- Ambientes militares, estabelecimentos prisionais, espaço.
- Acesso a equipamentos ou a técnicos de saúde em áreas específicas.

Áreas rurais: <https://www.youtube.com/watch?v=k4ugeUYhXIU>

Ambiente militar: <https://www.youtube.com/watch?v=6ktibcM7ItA>

Objectivos da Telemedicina

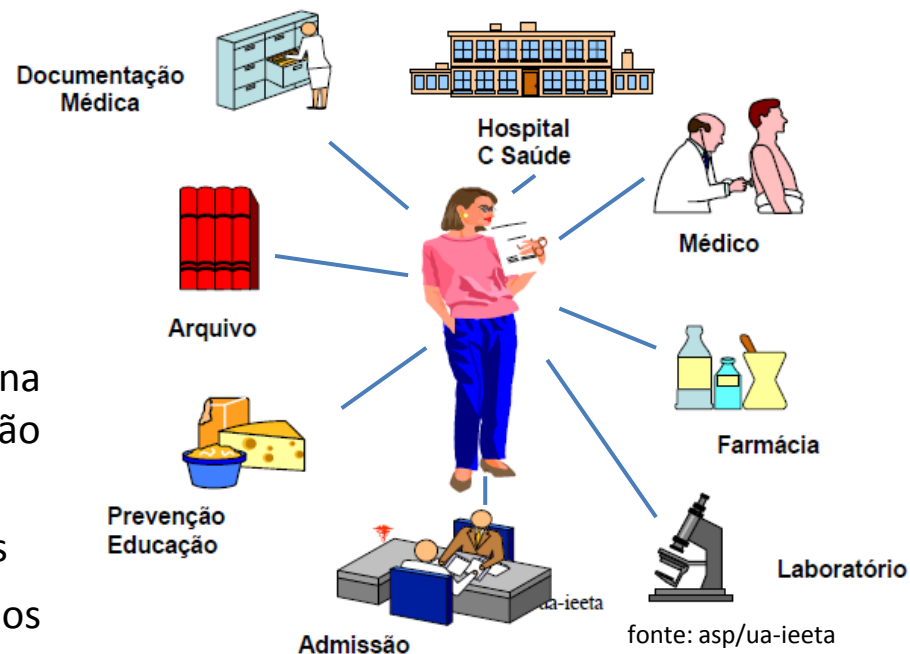
- Minimizar os efeitos dos factores tempo e distância na prestação de cuidados de saúde;
- Generalizar cuidados de saúde diferenciados em cenários carenciados;
- Racionalizar recursos humanos e materiais;
- Potenciar o ensino médico à distância;
- Contribuir para a melhoria da qualidade de vida;

• Objectivo final é a melhoria da qualidade dos serviços e mais eficiente gestão dos recursos, colocando o cidadão no centro do processo de prestação de cuidados.

• As redes humanas são críticas para o sucesso na implementação deste novo paradigma de prestação de cuidados médicos:

→ vontade política e envolvimento dos intervenientes

A história da telemedicina mostra claramente, que os governos podem fornecer a tecnologia para telemedicina, mas se os profissionais de saúde não são persuadidos, o equipamento não será usado.



TeleMedicina – História

Ao longo da história, em cada época foi sendo usada a tecnologia disponível na altura:

Antes da electrónica

- Épocas remotas: comunicação de um surto de peste numa povoação, através de sinais de fumo;
- séc. XIX - Prestação de cuidados médicos por correio - troca de informações com os doentes ou com outros médicos: história médica, diagnóstico, indicações de tratamento, prescrição,...

Após a electrónica: telégrafo, telefone, rádio, televisão (tecnologias analógicas)

- 1906 : Einthoven efectua a primeira transmissão por telefone de ECG's;
- 1916 : Durante a 1ª guerra mundial, o rádio foi utilizado para ligar médicos na frente de batalha, com hospitais de retaguarda;
- 1950 : imagens radiológicas foram transmitidas pela primeira vez entre West Chester e Philadelphia, na Pennsylvania. Primeira videoconferência na saúde;
- 1960 :Preocupada com os efeitos da falta de gravidade na condição física dos astronautas, a NASA desenvolveu sistemas para controlar à distância os sinais vitais destes durante as missões espaciais;

TeleMedicina – História

The Radio Doctor



Actualmente (comunicações wireless)

- 1990 : passam a usar-se as tecnologias digitais
ex: transmissão de ECG e vídeo entre ambulâncias e o hospital.
- O desenvolvimento tecnológico tem acelerado em áreas que influenciam a telemedicina:
 - medicina, informática e comunicações.
- A telemedicina sofre assim um enorme crescimento, fruto principalmente da revolução nas comunicações como fica patente pela utilização crescente da Internet e dos telemóveis.

TeleMedicina – História/Evolução

- **Portugal**

- 1990 : Transmissão de sinal de EEG entre Hosp. Distrital de Vila Real e Hosp. de Sto. António;
- 1994 : Centro Hospitalar de Vila Nova de Gaia - transmissão de angiografias cardíacas utilizando ATM (Asynchronous Transfer Mode, arquitectura de rede de alta velocidade);
- 1995 : Conferência clínica entre serviços de Imagiologia na região do Porto;
- 1995 : Rede de Telemedicina na Região Centro (IGIF-Instituto de Gestão Informática e Financeira da Saúde);
- Portugal Telecom financia projectos na área da Telemedicina (ex: Medigraf);
- Surgem prestadores de serviços de Telemedicina públicos e privados:
Teleradiologia, Telecardiologia, Teledermatologia, ...;
- RIS(Rede de Informação da Saúde): suporte de sistemas de telemedicina, cartão do utente;

Telemedicina em Portugal

Em Portugal, as especialidades que mais utilizam a Telemedicina, são:

- Anatomia Patológica
- Cardiologia e Cardiologia Pediátrica
- Dermatologia
- Genética Médica
- Endocrinologia (Diabetes)
- Radiologia e Neuro-radiologia.

Serviço de Cardiologia Pediátrica (SCP) do Hospital Pediátrico de Coimbra → pioneiro da telemedicina em Portugal, usando o sistema Medigraf da PT.

A dificuldade de obtenção de especialistas em cardiologia pediátrica em cada hospital distrital da zona centro e a distância entre esses mesmos hospitais fez com que o SCP aderisse à telemedicina de forma a colmatar estes problemas.

14 de Outubro de 1998 → início das teleconsultas, parceria entre o SCP-HPC, PT Inovação e o apoio do IGIF-Instituto de Gestão Informática e Financeira da Saúde (actualmente ACSS-Administração Central do Sistema de Saúde / SPMS)

Transmissões iniciais entre o Serviço de Obstetrícia da Maternidade Júlio Dinis no Porto (cardiologia fetal) e o Serviço de Pediatria do Hospital Santo André em Leiria (cardiologia pediátrica).

Telemedicina em Portugal

2000 - 2005 → diversos hospitais distritais ficaram ligados por telemedicina ao SCP:

- Hospital S. Sebastião em Santa Maria da Feira
- **CHCB - Centro Hospitalar da Cova da Beira na Covilhã**
- Hospital Sousa Martins na Guarda
- Hospital de Aveiro
- Hospital São Teotónio em Viseu
- Centro Hospitalar de Trás-os-Montes e Alto Douro
- Hospital de Santa Marta em Lisboa
- Hospital Gregório Marañon em Madrid

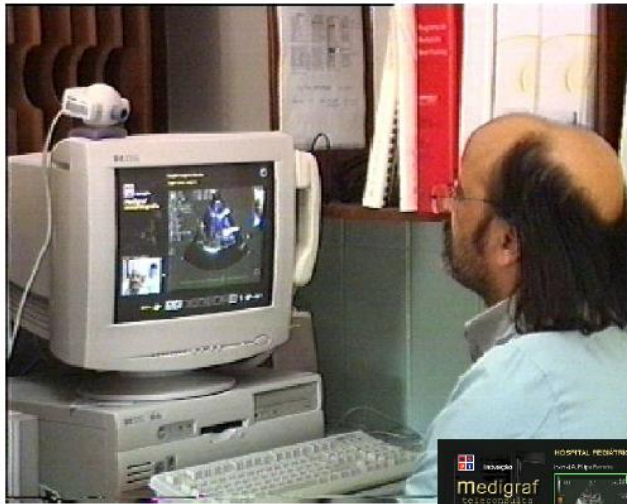
Os dois últimos hospitais constituem centros de referência na especialidade de Cardiologia Pediátrica, sendo importantes para casos em que o diagnóstico é bastante difícil e também para a partilha de informações e esclarecimento de dúvidas entre os pediatras de Coimbra e os especialistas de Lisboa e Madrid.

Final de 2007 → iniciaram-se as teleconsultas com o Hospital Pediátrico de Luanda, Angola e depois para Bengela.

Estabelecidos protocolos com outros países da CPLP:

- Cabo Verde: Hospital do Mindelo e da Praia
- São Tomé e Príncipe
- São Paulo (Brasil)

Serviço de Cardiologia Pediátrica (SCP) do Hospital Pediátrico de Coimbra



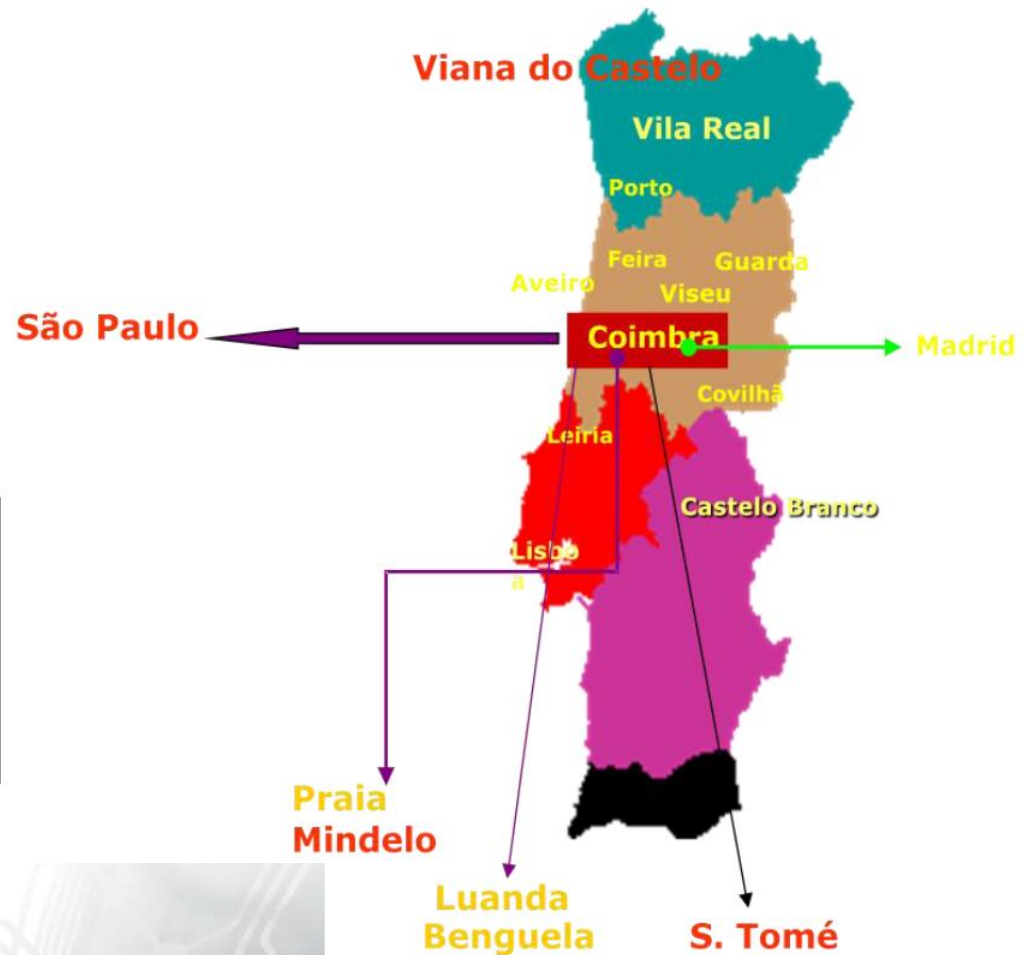
Dr. Eduardo Castela



PT Medigraf



Sistema de Teleconsulta Medigraf® / Teleconsultation System Medigraf®

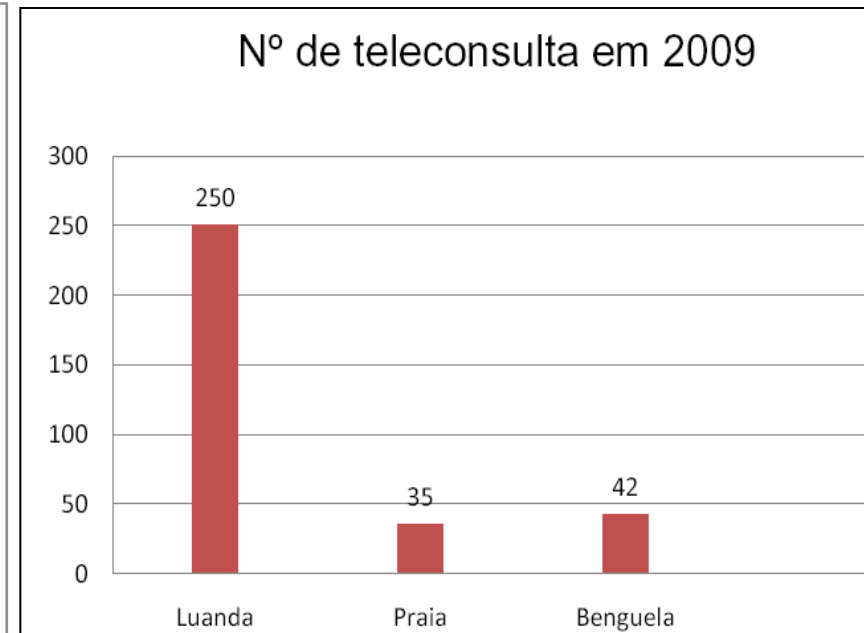
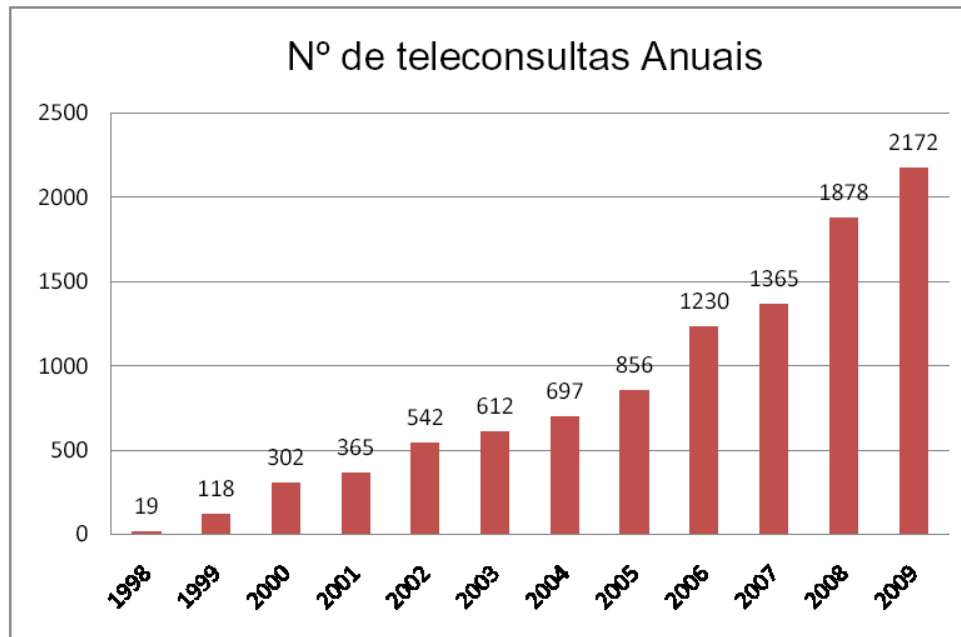


Telemedicina em Portugal

A experiência ganha ao longo dos anos contribui em muito para o crescimento e aceitação desta tecnologia entre os profissionais de saúde e os pacientes.

O reflexo desse mesmo crescimento são os números crescentes das teleconsultas efectuadas de ano para ano:

19 em 1998 → 2172 em 2009 na especialidade de cardiologia pediátrica e fetal

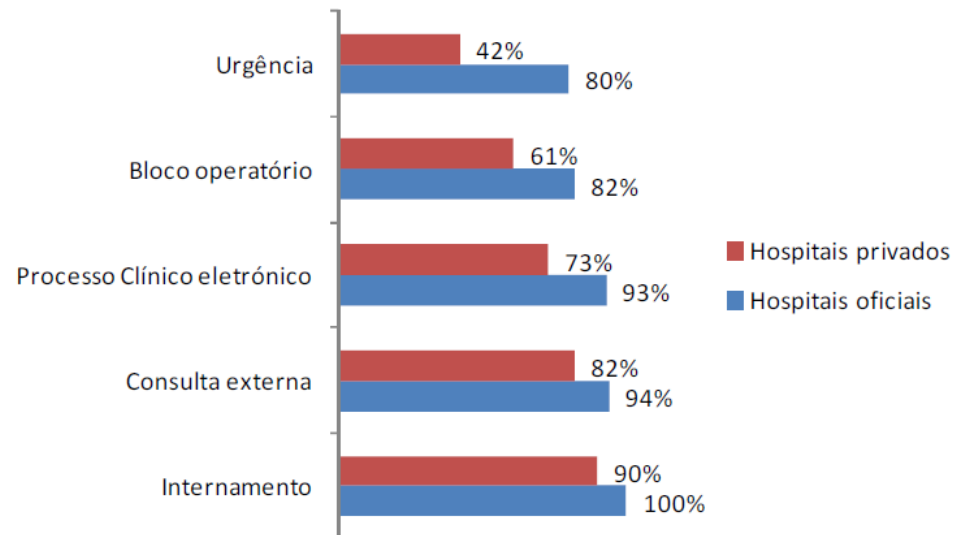
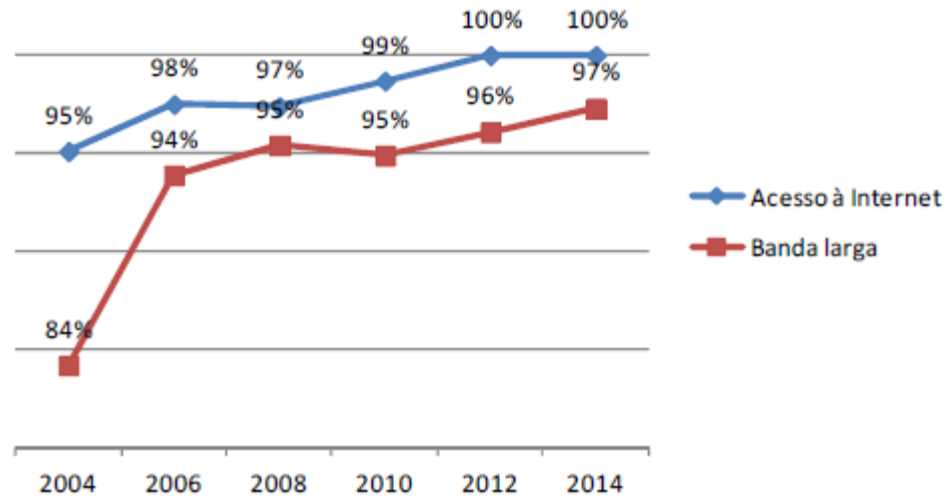


Telemedicina em Portugal – estatísticas

(fonte: INE - Inquérito à Utilização das Tecnologias de Informação e da Comunicação nos Hospitais 2014)

2014

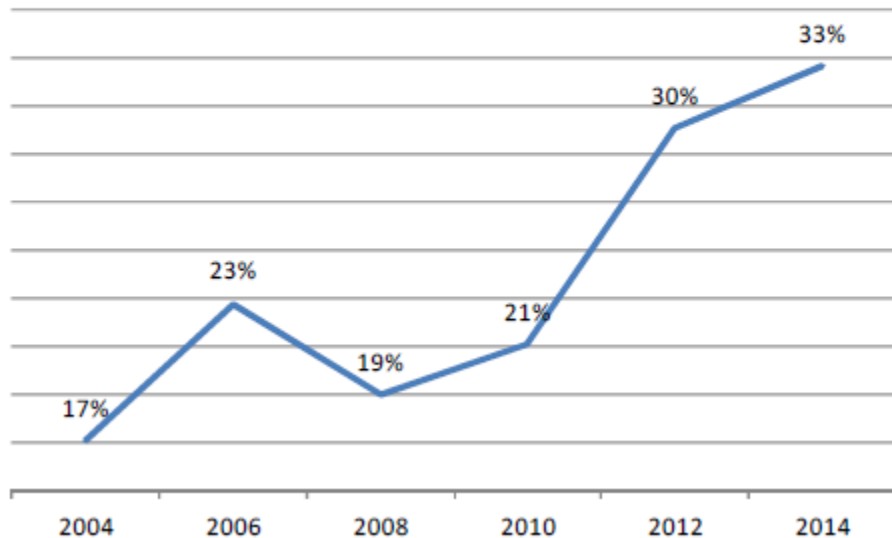
- 100% de acesso à internet pelos hospitais 97% com acesso em banda larga.
- Tendência geral para o aumento da informatização das atividades médicas (urgência, PCE).
- Grau de informatização é bastante superior nos hospitais oficiais relativamente aos privados



Telemedicina em Portugal – estatísticas

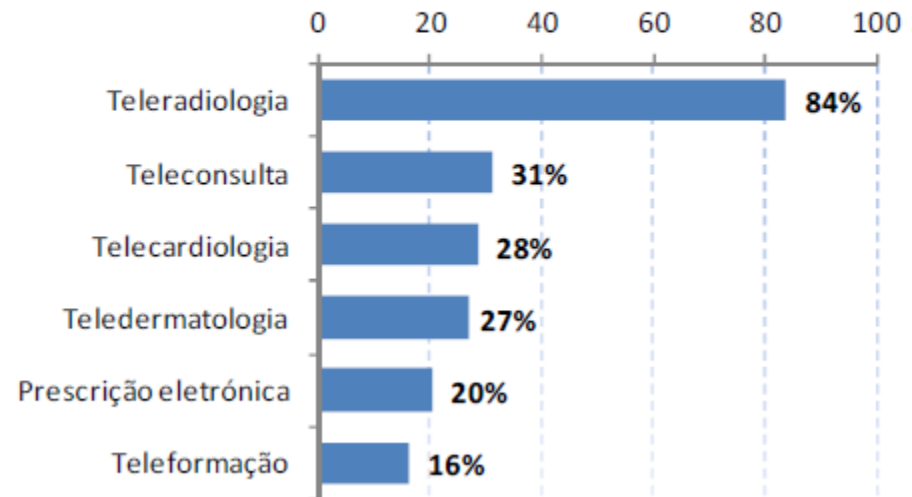
(fonte: INE - Inquérito à Utilização das Tecnologias de Informação e da Comunicação nos Hospitais 2014)

Proporção de hospitais que efetuam telemedicina, Portugal, 2004-2014



- 33% dos hospitais efetuaram em 2014 atividades de telemedicina - aumento de 16 p.p. em dez anos (12 p.p. nos últimos quatro anos)
- O grau de implementação da telemedicina é bastante diferente no universo dos hospitais oficiais (51%) e nos privados (15%)

Proporção de hospitais que efetuam telemedicina por tipo de atividade efetuada, Portugal, 2004-2014



- Das atividades de telemedicina, a mais utilizada foi a teleradiologia (84%)
- Utilização da videoconferência em 42% dos hospitais em 2014 face a 21% em 2004

TeleMedicina – Benefícios/Problemas

- A Telemedicina engloba o uso das tecnologias da informação e das comunicações para acesso a cuidados médicos;
- Essas tecnologias apresentam diversos benefícios para os pacientes e profissionais da saúde mas também representam alguns problemas;

Benefícios

- Acesso 24/24 horas a partir de qualquer local:
 - pelo doente, à informação e cuidados médicos;
 - pelo médico, a dados sobre o doente (teleacompanhamento de doentes);
- Formação contínua de profissionais de saúde aonde quer que estes se encontrem ;
- Colmatar lacunas de especialidades médicas locais;
- Consulta entre colegas fisicamente distantes;
- Diminuição das despesas de saúde (ex. deslocações);
- Acesso simultâneo à mesma informação em vários locais;

TeleMedicina – Benefícios/Problemas

Problemas

- Garantir ao doente privacidade e confidencialidade;
- Impedir atitudes maliciosas (destruição, alteração ou introdução abusivas de dados);
- Cobertura legal à responsabilidade médica: leis, regras de código e éticas precisam de ser definidas para que a telemedicina possa ser utilizada regularmente;
- Autenticação dos intervenientes;
- Quanto menor for a informação obtida sobre um doente, tanto maior será a probabilidade de conclusões erradas (efeito "pequena janela");
- Pode tornar menos humana (e quase só técnica) a relação médico-doente;
- Os serviços e a forma como os profissionais da saúde são pagos, necessitam de ser regulamentados;
- Necessidade de formar os profissionais prestadores de saúde para a utilização das novas tecnologias e serviços associados à telemedicina;

TeleMedicina – paradigmas tecnológicos

1) *Store and forward* 2) *Real Time* 3) Home Health Telemedicine

1) Store and forward (Asynchronous - desfasada no tempo)

- consiste na recolha, armazenamento e envio de informação à distância;
- a informação pode ser texto, imagem, som, vídeo;
- utilizada tipicamente em situações de não emergência, quando o diagnóstico ou consulta pode ser feito nas próximas 24-48 horas;

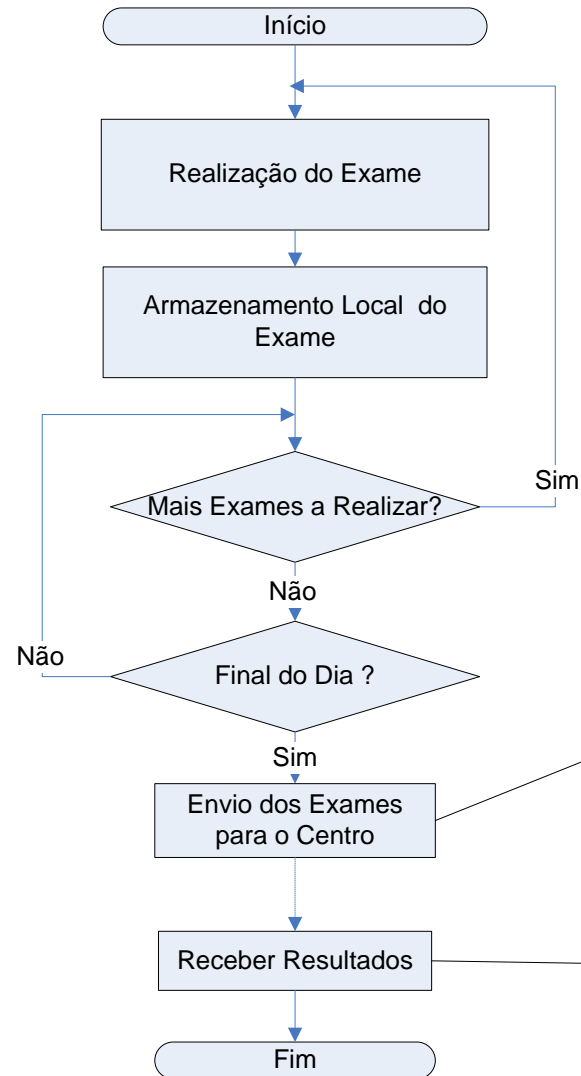
Qualquer comunicação assíncrona, entre dois profissionais de saúde;

Exs: troca de e-mails com envio de imagens ou sintomas, para a elaboração de diagnóstico ou consulta; radiologia.

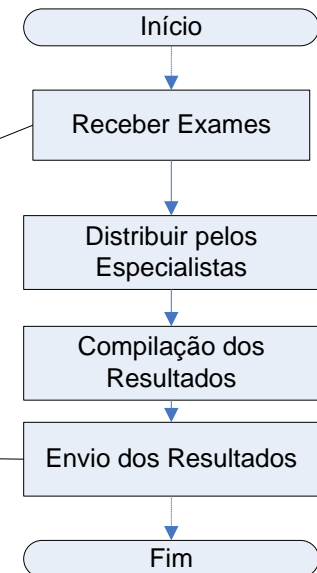


Store and forward

Centro de Exames



Centro de Análise



TeleMedicina – paradigmas tecnológicos

1) *Store and forward* 2) ***Real Time*** 3) Home Health Telemedicine

2) **Real Time** [*Two-way interactive television (ITV)* – videoconferência]

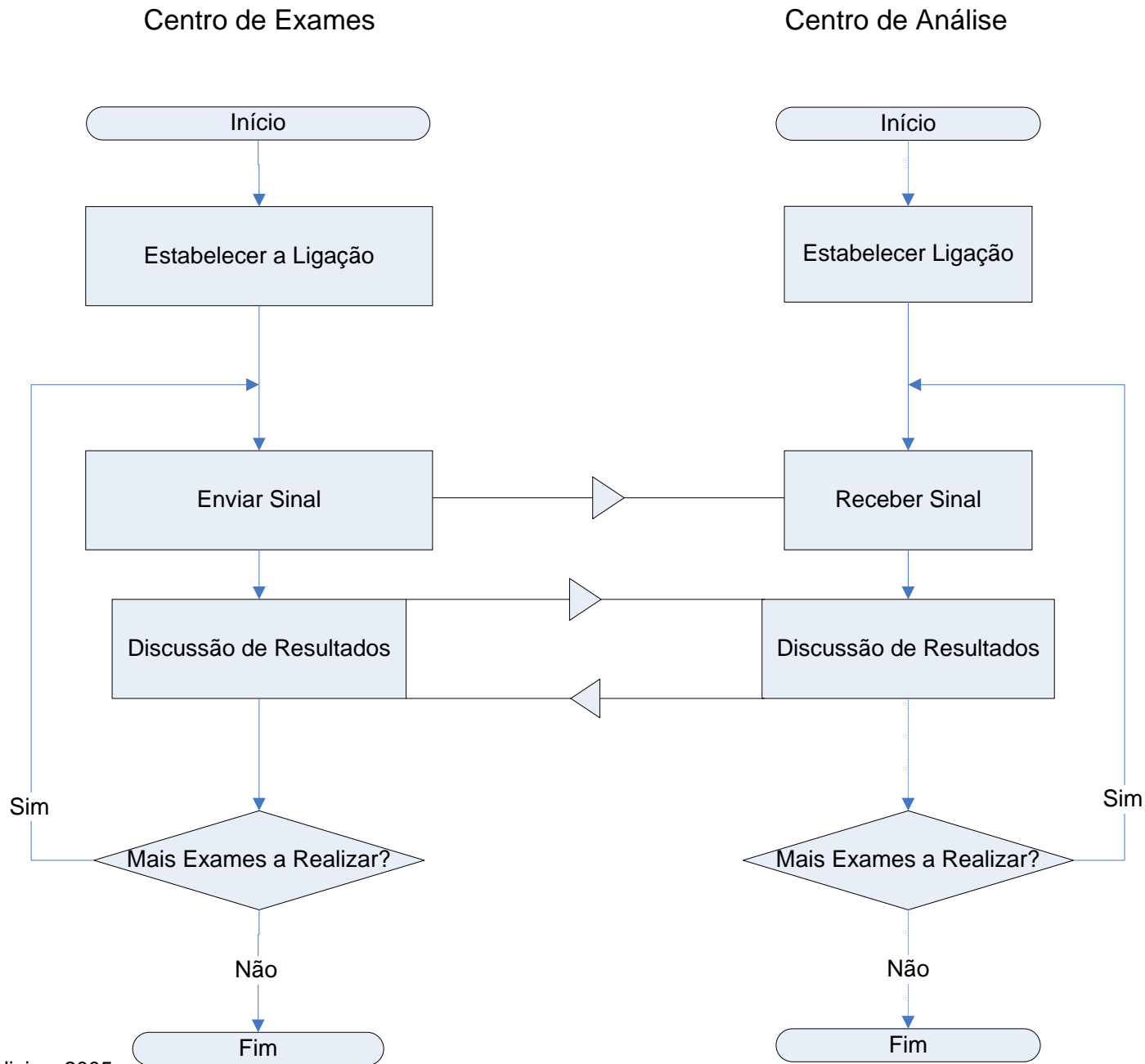
- comunicação em tempo real entre dois ou mais intervenientes na prática clínica;
- pressupõe interactividade entre os intervenientes;
- utilizada quando é necessária uma consulta "cara-a-cara";
- mais cara e complexa mas tem diminuído de preço e complexidade;
- aplica-se a praticamente todas as especialidade médicas;
- muitos equipamentos de diagnóstico podem ser ligados a computadores auxiliando o exame interactivo (ex: estetoscópio, electrocardiógrafo, ecógrafo, cardiotocógrafo);

Ex: ligação entre um local rural e um urbano.

O paciente não tem de se deslocar para ver um especialista e muitas vezes, permite o acesso a cuidados especializados aonde não existiam anteriormente.



Real Time



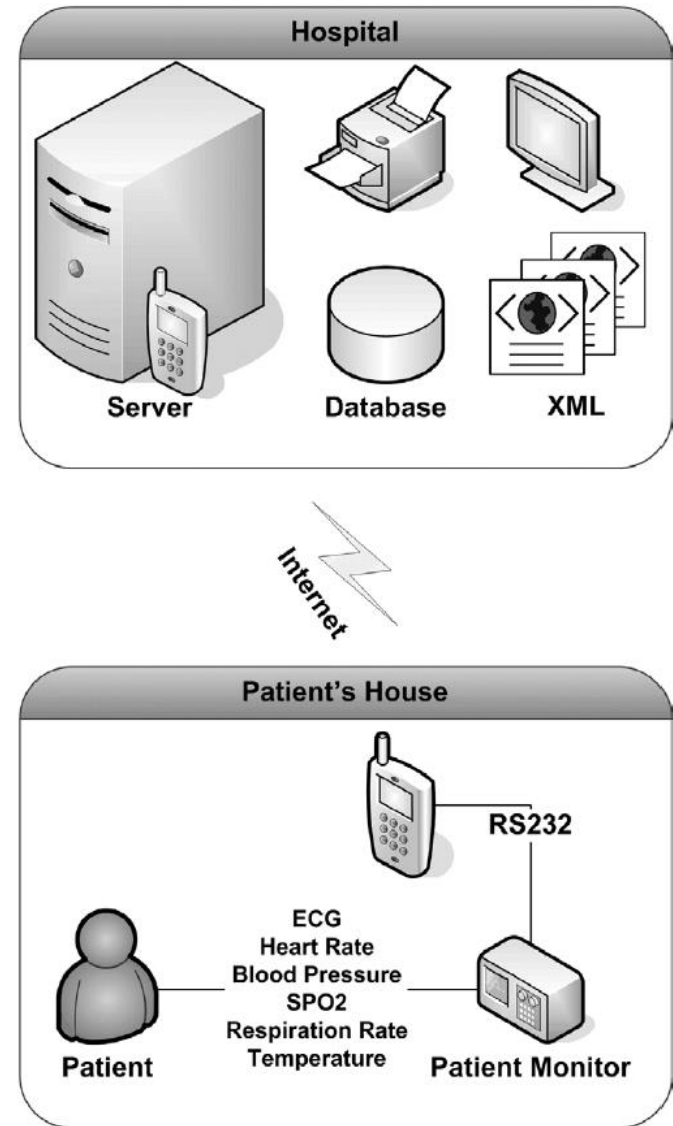
Store and Forward vs Real Time

- Vantagens
 - Menores requisitos em termos de largura de banda (canais de comunicação);
 - Menores requisitos em termos tecnológicos;
 - Mais barato;
 - Mais fácil de implementar;
- Desvantagens
 - Menos interactivo (não permite uma relação “cara-a-cara”);
 - Menor tempo de reacção;

TeleMedicina – paradigmas tecnológicos

3) Home Health Telemedicine

- permite a observação remota e a prestação de cuidados a pacientes em casa;
- o equipamento utilizado permite a captura de sinais vitais, suporta capacidade de vídeoconferência e envia dados clínicos/estatísticos que podem ser monitorizados por médicos/enfermeiros(as) nos hospitais;
- é particularmente útil quando um doente é colocado sob observação após uma cirurgia ou outro acto médico;
- o equipamento pode funcionar sobre a rede móvel ou sobre a linha telefónica fixa convencional. Alguns equipamentos mais recentes suportam larguras de banda elevadas;
- permite gestão de doenças, prestação de cuidados pós-hospitalares e assistência no dia-a-dia (terceira idade);



Aula 4

Participação nas X Jornadas Nacionais de Ciências Biomédicas, Aveiro

Aula 5

Fatores de crescimento da telemedicina

Tecnológicos e não-tecnológicos

Tecnológicos - três principais motores:

1. Poder computacional e as tecnologias de informação

- o desenvolvimento das TIC e de novos serviços e equipamentos produzidos em série, levaram a uma descida de preços;
- aumento no nível de confiança nos mesmos, generalizando o seu uso;
- constante evolução da tecnologia impõe que nenhum sistema de telemedicina permaneça em utilização por muito tempo;

2. Redes e infra-estruturas de telecomunicações

- o desenvolvimento de novas infra-estruturas e uma rede mais alargada de telecomunicações impulsiona em muito o desenvolvimento da telemedicina;
- redes de telecomunicações mais abrangentes que permitem chegar a sítios cada vez mais remotos;
- novas tecnologias que permitem a transmissão de informação com uma maior performance e rapidez, influenciam o desenvolvimento da telemedicina;

3. Sociedade virada para a tecnologia

- as mudanças tecnológicas alimentam cada vez mais o apetite da sociedade para a busca insaciável de novas tecnologias;
- surgem constantemente tecnologias mais práticas, mais eficazes e com maior qualidade com o intuito de melhorar a qualidade de vida.

Factores de crescimento da telemedicina

Tecnológicos e não-tecnológicos

Não-tecnológicos - cinco principais motores:

1. Ampliação do acesso aos serviços de cuidados de saúde

- melhorar o acesso a todos aqueles que têm dificuldades em aceder a serviços especializados, quer seja devido a aspectos económicos quer seja devido a aspectos sociais, tem sido a principal motivação para a aplicação dos serviços de telemedicina;
- este tipo de serviços também se aplica para todos aqueles se encontram a cumprir penas e em instituições para doentes mentais, evitando os custos e riscos de transporte até aos serviços de saúde externos;

2. Telecuidados

- os serviços de telemonitorização e telecuidados são uma grande ajuda para pessoas idosas ou com deficiência que não podem sair das suas casas;

3. Aplicações militares e a viajantes

- os militares são dos principais utilizadores da telemedicina quer pelo esforço do desenvolvimento de novos equipamentos, quer pela aplicação dos mesmos nos cenários de guerra;
- os serviços de saúde prestados aos viajantes apresentam-se também como um meio impulsionador da telemedicina (ex: marinha, aviação militar ou civil).

Factores de crescimento da telemedicina

Tecnológicos e não-tecnológicos

Não-tecnológicos - cinco principais motores (cont.)

4. Redução de custos

- a telemedicina surge como uma ferramenta para reduzir custos e diminuir o tempo de espera associado à prestação de cuidados de saúde aos pacientes nas zonas rurais e para proporcionar serviços especializados de baixo custo;
- há também uma redução de custos associada ao maior contentamento dos pacientes com os serviços prestados;

5. Políticas de saúde

- as novas políticas de saúde levadas a cabo por vários governos têm levado a saltar várias barreiras que pareciam intransponíveis;
- quer seja por motivos de ordem éticos quer seja por motivos da falta de técnicos ligados aos equipamentos de telemedicina, estes problemas estão sendo lentamente solucionados e a implantação da telemedicina surge como porta aberta para uma melhor gestão dos vários serviços nacionais de saúde dos diferentes países;

“A telemedicina surge como uma forma de dar equilíbrio ao desequilíbrio que o SNS tem em termos de profissionais de saúde” , Dr. João Casteleiro - CHCB

Formas de Aplicação

A Telemedicina assume diversas formas de aplicação que são classificadas de acordo com a natureza do acto clínico:

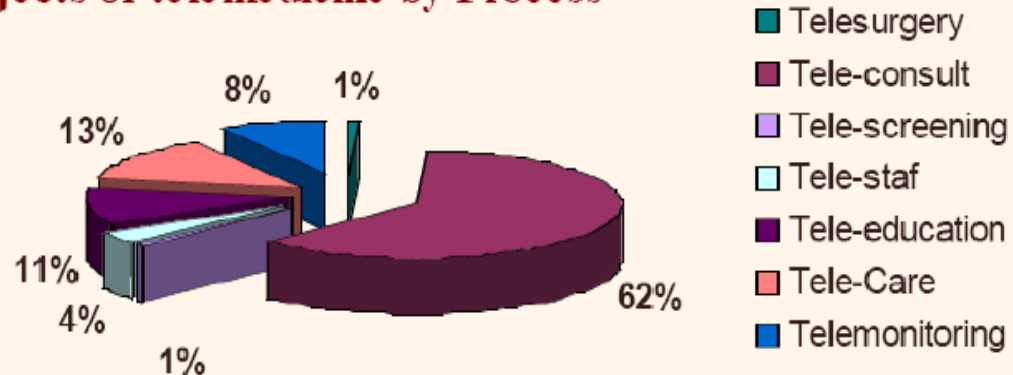
- **TeleConsulta:** realização de consultas “cara-a-cara”. Tipicamente utilizam um meio interactivo de comunicação em que os intervenientes podem estabelecer uma conversação. Podem ser realizadas através de video-conferência, telefone ou simples sites de conversação.
- **TeleIntervenção/TeleCirurgia:** nesta categoria são classificadas as aplicações que permitem a realização de intervenções cirúrgicas à distância. Aqui aliam-se as tecnologias de informação à Robótica como meio mecânico de levar a cabo as instruções dadas pelo cirurgião.
- **TeleMonitorização:** Sistemas de monitorização de sinais vitais com/sem lançamento de alertas remotos. Alguns sistemas poderão ser dotados de portabilidade permitindo ao paciente continuar a sua vida quotidiana enquanto dura o processo de vigilância.
- **TeleFormação/TeleEducação:** Inclui sistemas de informação para a sensibilização da população e da comunidade, formação clínica de médicos e enfermeiros de um modo passivo através de repositórios de informação ou de um modo interactivo através de videoconferência.

Teleconsulta

A consulta é a base central de toda a prática clínica. Assim, a teleconsulta é o exemplo mais frequente em telemedicina, representando cerca de 60% do uso de redes de telemedicina.

(telediagnóstico e teleaconselhamento são variantes da teleconsulta)

Projects of telemedicine by Process



Pode ocorrer entre dois ou mais médicos com ou sem o envolvimento directo do paciente, contudo, é mais frequente o envolvimento médico com o paciente através de videoconferência.

Uma simples conversa telefónica entre dois médicos para obter uma segunda opinião ou entre médico e paciente é considerada uma teleconsulta.

- pode basear-se no paradigma Real Time para permitir interactividade de modo a actuar sobre a informação à medida que é recebida,;
- ou basear-se na tecnologia Store and Forward que é frequentemente utilizada na teleradiologia na qual é possível transmitir, a qualquer distância, vários tipos de arquivos de imagens médicas como radiografias, ecografias, tomografias, etc.

Teleconsulta (cont.)

As características dos sistemas técnicos de teleconsulta disponíveis hoje em dia no mercado permitem a transmissão rápida de imagens de alta qualidade, com pouca ou nenhuma perda na qualidade da definição da imagem.

A transmissão e recepção de informações e aconselhamento devem ser planeados com antecedência para não causar nenhuma interrupção na teleconsulta → a preparação é necessária para extrair os máximos benefícios deste processo.

Alguns autores identificam como necessários os seguintes pré-requisitos:

- Estabelecer um processo específico a seguir durante a teleconsulta. Seja qual for o propósito da consulta, esta deverá centrar-se numa maneira natural e contínua sobre as questões de saúde mais relevantes;
- Evitar irrelevâncias ao processo bem como distrações, tais como a necessidade de ajustar as definições de tecnologia, daí que os profissionais devem estar familiarizados com o equipamento e o seu funcionamento;
- Um médico que participa numa teleconsulta tem de ter a certeza que o médico que acompanha o paciente na outra extremidade da ligação pode realizar qualquer procedimento médico que seja necessário;
- Todos os profissionais de saúde envolvidos na teleconsulta devem documentar o processo e os resultados;

Teleconsulta (cont.)

- Um importante factor para melhorar o processo das teleconsultas é o Processo Clínico Electrónico (PCE) → contém todo o historial clínico do paciente;
- Este deve ser a principal ferramenta de apoio à teleconsulta, uma vez que permite acesso remoto a toda a informação clínica do paciente.

Registo do paciente usado na prática clínica:

- contém os registos feitos pelos médicos e outros profissionais de saúde juntando todos os dados num historial clínico:

- exames feitos (RX, Ecografias, ECG, endoscopias,...) ;
- tratamentos médicos realizados;
- medicação prescrita.



Evolução do conceito de Processo Clínico Electrónico

Componentes do sistema de Teleconsulta

Medigraf



Para um sistema de teleconsulta funcionar é necessário:

1) Sistema de videoconferência:

- composto pela unidade que organiza a transmissão, recepção e armazenamento das informações;
- regra geral é uma unidade móvel constituída por um monitor ou televisor, uma câmara e um teclado que permite controlar o aparelho.

Constituição:

- **Codec** - compactam/descompactam as imagens estáticas e de vídeo. Os codec também manipulam a informação de áudio e garantem a sincronização da voz com a imagem.
- **Monitor** - exibe imagens de vídeo de alta qualidade numa televisão ou monitor.
- **Câmara** - captura informações de qualquer parte da consulta. A câmara pode ser controlada no local ou remotamente pelo médico à distância (ptz : pan-tilt-zoom)
- **Sistema de áudio** - deve permitir comunicação sem falhas em ambos os sentidos; deve ter controlo automático do ganho de modo que o médico ouvinte possa ouvir perfeitamente, independentemente da distância a que esteja o médico do microfone.
- **Interface** - para tornar o sistema mais fácil de operar para os médicos.

Componentes do sistema de Teleconsulta

Componentes do sistema de Teleconsulta (cont.)

2)Sistemas multiponto

- a maioria dos sistemas de teleconsulta pressupõe que existem duas estações: transmissão/recepção para uma ligação por videoconferência.
- para realizar teleconsulta com várias estações é necessário um dispositivo de hardware conhecido como unidade de controlo de multipontos para controlar as comunicações e possibilitar a realização de conferência em multipontos , o que permite a conversação com várias estações ao mesmo tempo.

3)Dispositivos de telemonitorização

- a principal tarefa na teleconsulta é o exame visual de um paciente, porém informações de diagnóstico complementares são necessárias em certos casos.
- estas informações podem ser obtidas a partir de equipamentos médicos periféricos que actuam como dispositivos de telemonitorização, tais como estetoscópios, monitores da pressão sanguínea e microscópios que foram concebidos de modo que os dados obtidos por via destes equipamentos possam ser transmitidos quer na forma de áudio, quer na forma de vídeo e assim ser visualizados directamente por videoconferência.

Ex: Medigraf Teleconsulta - PT

Solução de Teleconsulta médica:

- inclui registo clínico electrónico;
- suporta o funcionamento em modo síncrono (tempo real) e em modo assíncrono (store & forward);
- solução versátil, capaz de se adaptar a diferentes cenários de utilização e diferentes especialidades;



Sistema Medigraf – PT Inovação



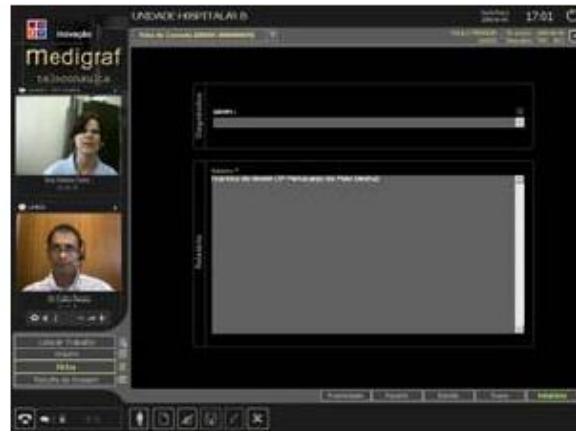
Episódio clínico: inclui a descrição do caso clínico e observações.



Imagens do exame: inclui até nove imagens estáticas resultantes de aquisição ou importação.



Imagem (com anotações): inclui a associação de elementos gráficos e texto às imagens.



Relatório médico: inclui o relatório propriamente dito e a identificação do código de diagnóstico (opcional), segundo uma classificação internacional de diagnósticos.

Funções do software:

- Gestão de Fichas de Consulta (criação, edição e remoção);
- Gestão de Fichas de Paciente (criação, edição e remoção);
- Gestão da lista de trabalho de Teleconsulta;
- Pesquisa no arquivo de Fichas de Consulta encerradas.

Medigraf Teleconsulta - PT

<https://www.youtube.com/watch?v=AW18RcOZSZ4> Publicado a 07/08/2017

Medigraf NG Product Manager.avi

Product manager Patrícia Fonseca talks about Medigraf, an integrated platform for transfer and remote diagnosis management of medical exams.

Visit Medigraf website at <http://www.alticelabs.com/site/medigraf/>

<https://www.youtube.com/watch?v=obXYgWoindw> Publicado a 03/04/2012

Plataforma Medigraf permite consultas à distância

Consultas à distância é uma realidade em Portugal. No Instituto Marquês Valle Flor, em Lisboa a TVNET assistiu a várias sessões de telemedicina com recurso à solução Medigraf.

<https://www.msn.com/pt-pt/video/rtp/telemedicina-vinte-anos-em-expans%C3%A3o/vi-BBToRL4>

Telemedicina: vinte anos em expansão Publicado a 10/02/2019

As consultas de telemedicina de cardiologia pediátrica, do Centro Hospitalar e Universitário de Coimbra existem há já vinte anos. Em duas décadas de atividade nasceu uma rede que liga a unidade de saúde aos hospitais distritais da região centro e também aos países de língua portuguesa.

PT Inovação: Oftalmologia

- Primeira consulta mundial de oftalmologia à distância
- Ligação entre o Instituto Marquês Valle Flôr (IMVF) em Lisboa e o Hospital Dr. Ayres de Menezes, em São Tomé e Príncipe
- sistema TELEYE - plataforma Medigraf da PT Inovação



<http://videos.sapo.pt/Qq5jRayCyfJhDa0WFke8>

<https://www.youtube.com/watch?v=kRGxP4Whb4A>

[http://www.telecom.pt/InternetResource/PTSite/PT/Canais/Media/DestaquesHP/Destaques_2015/A_primeira_consulta_mundial_de oftalmologia a distancia.htm](http://www.telecom.pt/InternetResource/PTSite/PT/Canais/Media/DestaquesHP/Destaques_2015/A_primeira_consulta_mundial_de Oftalmologia_a_distancia.htm)

<http://www.rtp.pt/noticias/index.php?article=802574&tm=7&layout=122&visual=61>

Exemplos de modalidades de Telemedicina e respetivo âmbito

Clínico

TeleCardiologia

TelePsiquiatria

TeleDermatologia

TeleOncologia

TeleOftalmologia

TeleRadiologia

TeleEnfermagem

TeleNefrologia

TelePatologia

TeleEmergência e serviços de
salvamento

Telecirurgia

Educacional

TeleEducação

Investigação

Educação Médica Continua

Sensibilização da Comunidade

Hospital Virtual

Administrativo

Registos Inter-Instituições

Registos Electrónicos do
Doente

Trabalho de Pesquisa

Procurar exemplos de sistemas de Telemedicina

Aula 6

Teleconsulta : Robots de telepresença

À falta de médicos, respondem os robots...

Video: https://www.youtube.com/watch?v=OuxOX_i5FI4

<http://pt.euronews.com/2013/11/20/o-robo-da-telemedicina/>



Teleconsulta : Robots de telepresença

https://www.youtube.com/watch?v=i05DtPZIA_g



Telecirurgia : cirurgia robótica

Robot Da Vinci : Desenvolvido pela Intuitive Surgical (Califórnia)



O cirurgião controla o robot e acompanha tudo através de um ecrã de TV em 3D alta resolução, ligado a uma câmara miniatura que o robô possui.

Vantagens:

- Compensa o tremor natural da mão;
- Pequenos movimentos → enorme precisão;
- Menor incisão cirúrgica, menor perda de sangue e recuperação mais rápida;
- Não se cansa, não sente fadiga nem perde precisão com o passar das horas

Desvantagens:

- Tamanho total e peso (~meia tonelada);
- Custo elevado (aprox. 1,5 milhões de dólares);
- Usado em poucos procedimentos.

Hospital da Luz Lisboa adquire novo robot cirúrgico e mesa operatória robótica

03-10-2016

<https://www.hospitaldaluz.pt/lisboa/pt/comunicacao/noticias/hospital-da-luz-lisboa-adquire-novo-robot-cirurgico-e-mesa-operatoria-robotica/>



Telecirurgia : Robot Da Vinci

<https://www.youtube.com/watch?v=WhDQqRDOA4k>



SWEDISH

The da Vinci Integrated
Robotic Surgery Suite at Swedish



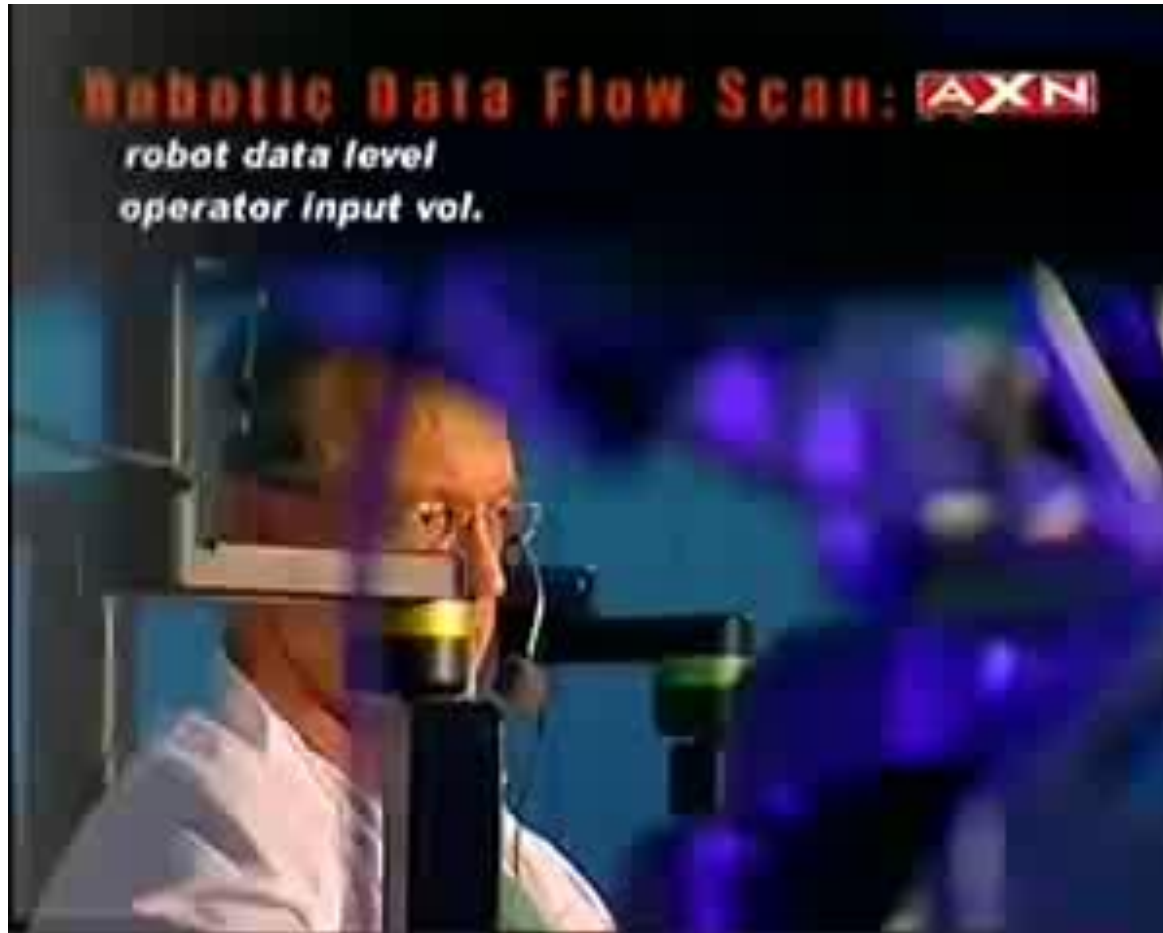
da Vinci Robot Stitches a Grape Back Together

<https://www.youtube.com/watch?v=0XdC1HUp-rU>

Telecirurgia : Operação Lindbergh

- Mulher, 68 anos
- Mais de 7000Km de distância (Estrasburgo – Nova York)
- Colecistectomia (cirurgia da vesícula biliar)

<https://www.youtube.com/watch?v=d7IojFFHtiA>



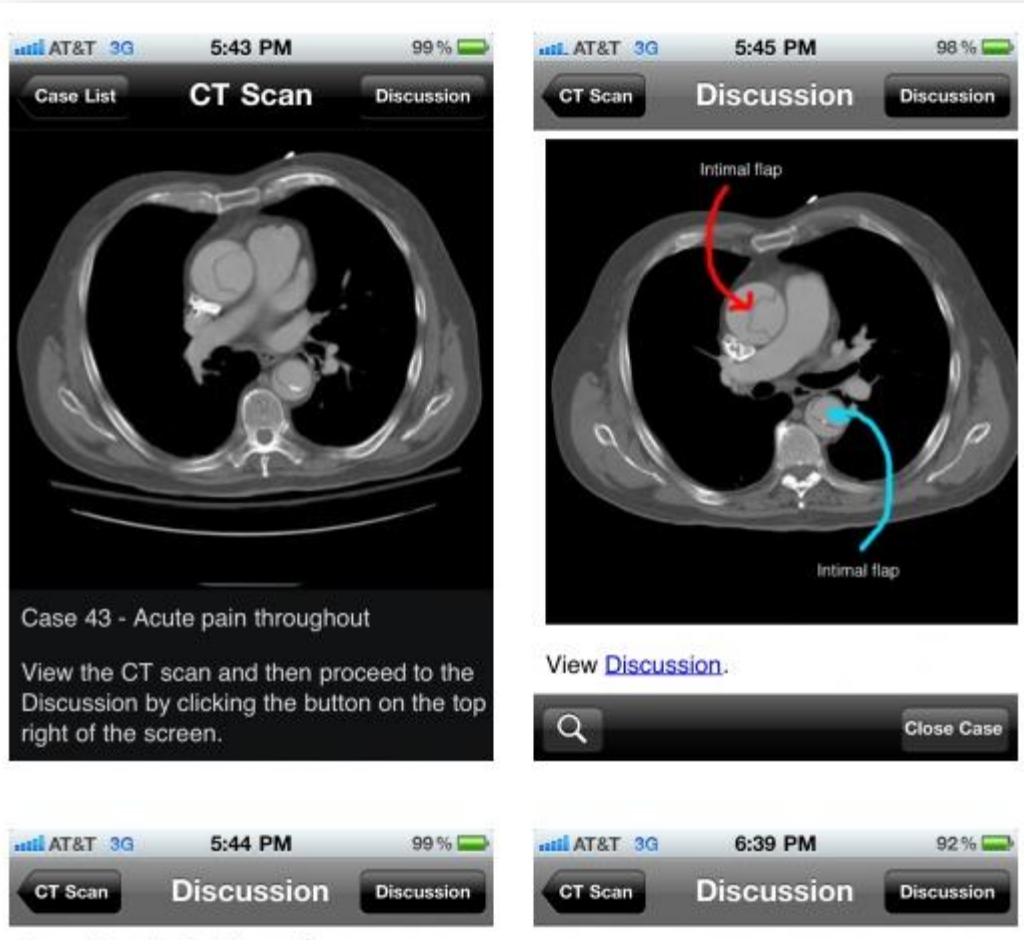
http://www.websurg.com/event/20010907_OperationLindbergh/Opera%C3%A7%C3%A3o_Lindbergh_pt.html

Teleformação

Radiology 2.0

Aplicação para iPhone centrada no ensino médico

- Uma ferramenta de aprendizagem em radiologia;
- Integra discussão de casos clínicos;
- Permite aos médicos perceber como actuar em cada situação;
- São representadas situações com imagens de alta qualidade.



TeleEducação/TeleFormação

Refere a partilha de conhecimentos entre técnicos de saúde numa teleconsulta, ou a utilização de fontes de informação on-line, disponíveis através da Internet.

- Estas fontes podem oferecer excelente material educacional com os benefícios de serem de baixo custo e de fácil acesso.
- Podemos diferenciar diversos tipos de ensino à distância, dependendo de quem é o beneficiário e qual a finalidade da transmissão dos dados médicos:

1)Educação médica baseada na teleconsulta: aqui existe sempre uma interacção entre um médico ou enfermeiro com um médico especialista, havendo uma oportunidade para ocorrer educação médica.

Na prática, numa teleconsulta normal:

- o médico não-especialista está situado no mesmo quarto do paciente e do outro lado está o especialista;
- devido à distância o especialista não consegue atuar fisicamente e interpretar diretamente os sintomas do paciente e assim torna-se necessário que o médico especialista ensine quais os passos a seguir ao médico que se situa perto do paciente;
- a educação e a formação são também reforçadas pelo papel interactivo mediado pelos especialistas, quando comparado somente com a leitura passiva de obras de referências ou participação em palestras;

2)Educação médica via Internet: exemplos recentes demonstram uma preferência pela Internet para a educação médica. A aprendizagem contínua e o facto de estar sempre actualizado com as técnicas emergentes são fundamentais para todos os profissionais de saúde.

TeleEducação/TeleFormação (cont.)

3) Estudos académicos via Internet: cada vez mais as Universidades e outras instituições académicas disponibilizam cursos de formação e de especialização à distância. A colaboração entre universidades e clínicas tem permitido a formação de programas educacionais inovadores.

4) Ensino público via Internet: é comum existirem preocupações entre a população sobre determinadas questões de saúde pública:

- As mais comuns incluem questões relacionadas com dietas, exercício físico e higiene, informações sobre doenças específicas, como cancro, doenças cardiovasculares e diabetes.
- As informações podem ser apresentadas de diversas formas quer seja através de um centro hospitalar quer seja em casa através da internet.
- Dentro da informação que é transmitida ao público é necessário que essa informação seja controlada e implica conhecer qual o público-alvo. O estilo, o conteúdo do site e os níveis típicos de conhecimento em geral devem ser adaptados para esse mesmo público.
- Embora os websites, em geral, sejam confiáveis e seguros, há sempre a possibilidade de transmitirem erros ou falsas informações ou serem demasiados sofisticados para o público que tem acesso a eles dificultando esse acesso.
- Também podem surgir problemas relacionados com websites desactualizados ou hiperligações ausentes que produzem falsas ou nenhuma informação.
- O utilizador da Internet deve estar ciente dos seus potenciais perigos. A internet tem a capacidade de alterar a relação médico-paciente para melhor assim como para pior.

Exemplo de treino via Internet

simulador de cirurgia: http://edheads.org/page/hip_resurfacing

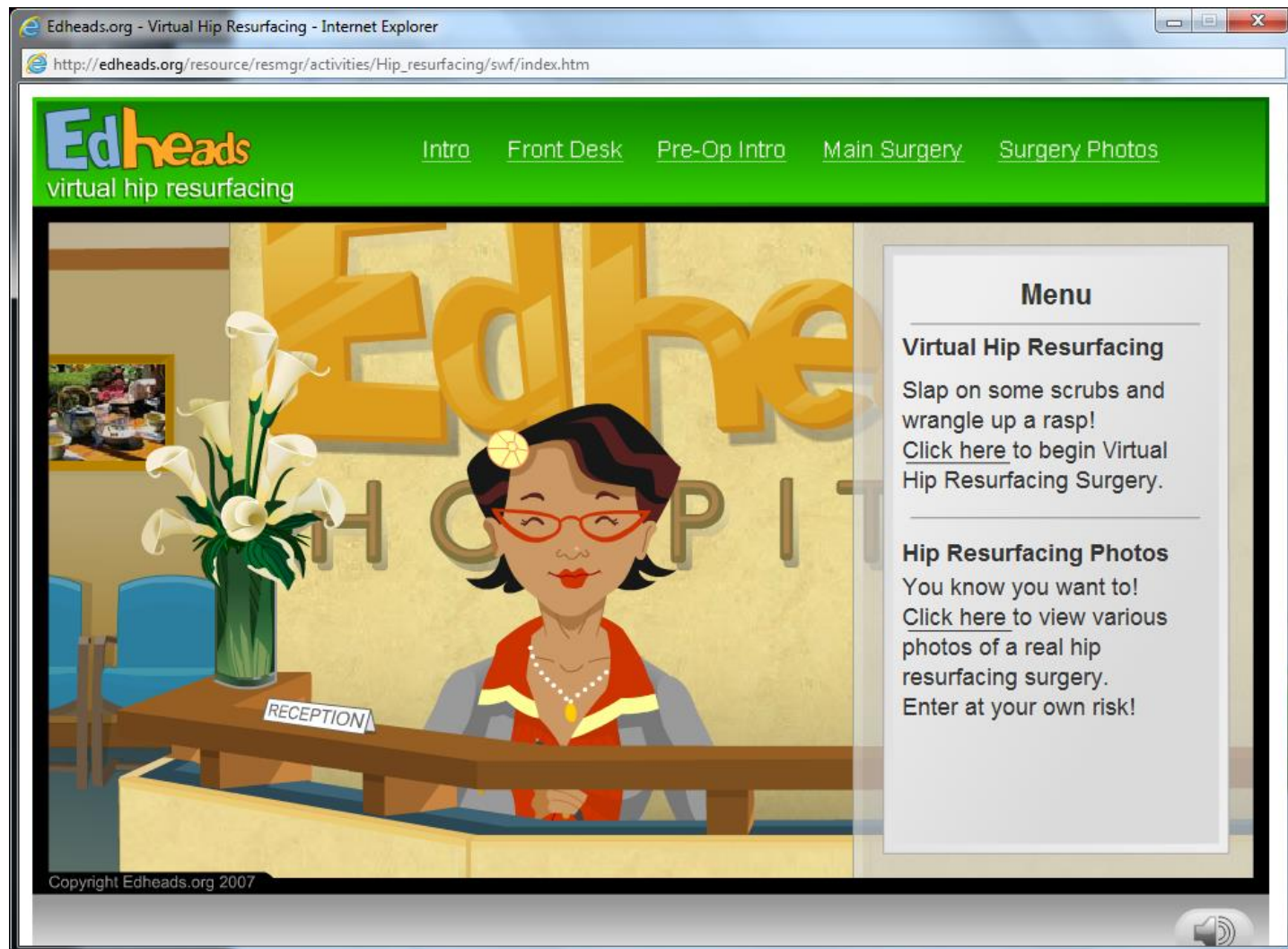
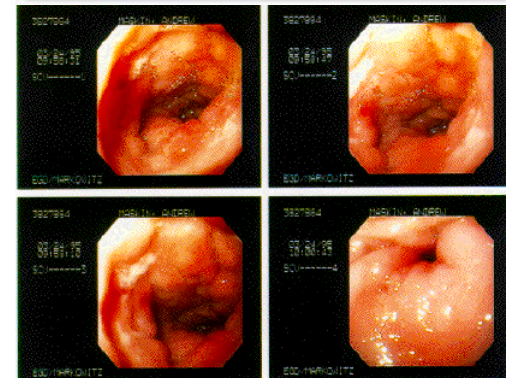
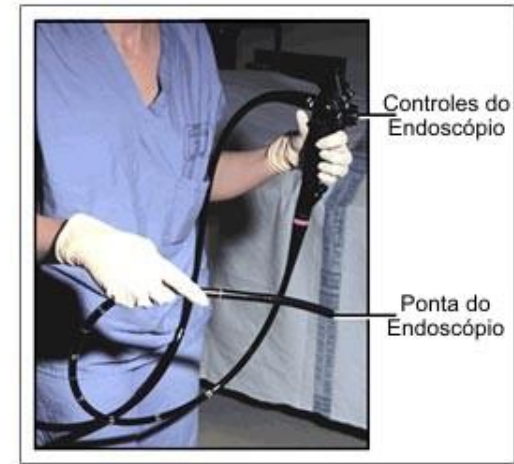


Imagem Médica

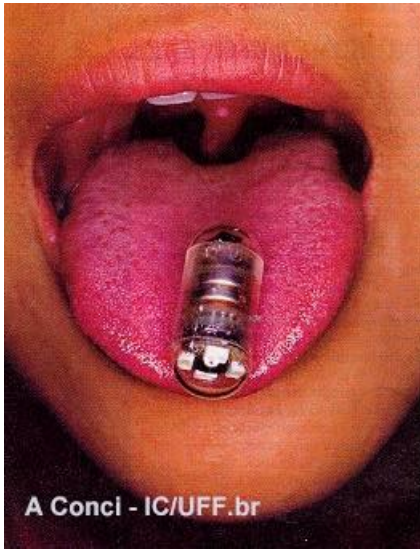
- Refere-se às técnicas e processos usados para criar imagens do corpo humano para propósitos clínicos;
- Permite ver zonas do corpo sem visibilidade externa;
- Melhora imenso o processo de diagnóstico;
- Pode usar luz visível ou invisível:
 - visível: endoscopia, colonoscopia, ...
 - invisível: radiografia, tomografia, ressonância magnética, ...
- A imagiologia médica consiste no uso de equipamentos tecnológicos (*hard/soft*) na área médica para diagnosticar e tratar algumas doenças;
- Compreende um conjunto de métodos de recolha de dados que englobam desde a radiologia convencional, a ecografia, tomografia axial computadorizada (TAC), a ressonância magnética (RM), endoscopia, etc ;

O endoscópio: <http://www.youtube.com/watch?v=ZE8WLaSz3yk>
<https://www.youtube.com/watch?v=mh90RPA-C10>



Cápsula endoscópica: PillCam

www.PillCam.com



Cápsula (11mm x 26mm, 4 gr) contendo uma câmara de video miniatura, uma fonte de luz (led), bateria, transmissor de rádio e respectiva antena.

Depois de activada e engolida tira cerca de 2 imagens por segundo (~50.000 imagens ao longo de 8 horas) enviando-as para um registador (DataRecorder) fixado numa faixa colocada à cinta do paciente.

As imagens são depois descarregadas para um computador equipado com o sistema RAPID® aonde um médico as pode ver e efectuar um diagnóstico.

<https://youtu.be/vwJrMDZoE8Q>

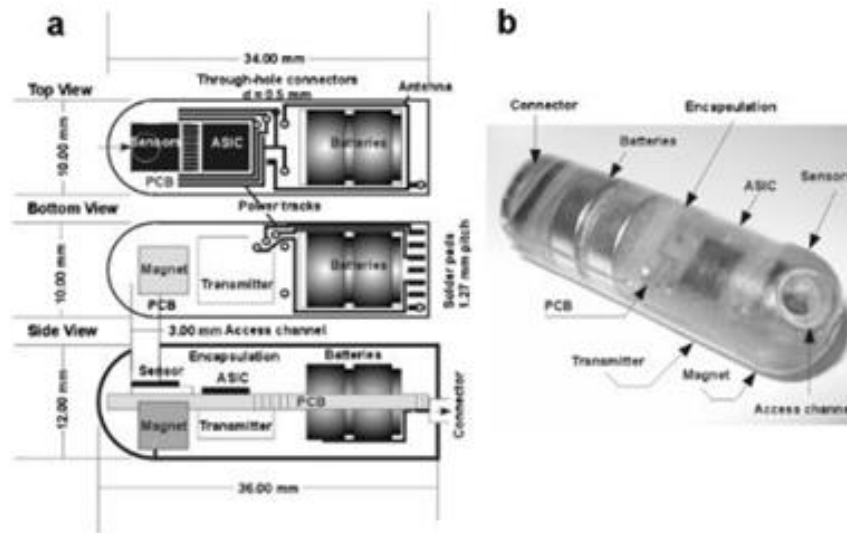
http://www.youtube.com/watch?v=rMbCB2_vCt0

<http://www.youtube.com/watch?v=Yv8TAaKGDF8>

<https://www.youtube.com/watch?v=SDhATrmHfWM>



PillCam, GivenImaging



Implementation of radio telemetry in a lab-in-a-pill format, Johannessen, E. A. et al

Imagem Médica

- A aplicação de sistemas de informação (SI) para gestão de imagens e informações clínicas começou na década de 1970;
- Até então, cada equipamento era considerado um sistema isolado, estando ligado somente a uma estação de trabalho e a uma determinada impressora;
- O desenvolvimento dos SI criou a necessidade de se estabelecer uma estrutura computacional que possibilitasse a troca de dados de imagens de forma consistente e automática dentro do ambiente hospitalar;
- Surgiu assim o conceito de **PACS - Picture Archiving and Communication System**:
 - O PACS é um sistema de arquivo e comunicação voltado para o diagnóstico por imagem que permite o pronto acesso às imagens médicas em formato digital;

Imagem Médica - PACS

- PACS foi definido por um consórcio integrado pela American National Association of Electric Machines (NEMA), Radiology Society of North America (RSNA) e um conjunto de empresas e universidades dos EUA.
- Segundo a definição da NEMA, um PACS deve oferecer:
 - ✓ visualização de imagens em estações de diagnóstico remotas;
 - ✓ armazenamento de dados em meios magnéticos ou ópticos para recuperação em curto ou longo prazo;
 - ✓ comunicação utilizando redes locais (Local Area Network, LAN) ou expandidas (Wide Area Network, WAN), ou outros serviços públicos de telecomunicações;
 - ✓ sistemas com interfaces por modalidade (especialidade médica) e ligações para serviços de saúde de modo a oferecerem uma solução integrada para o utilizador final.

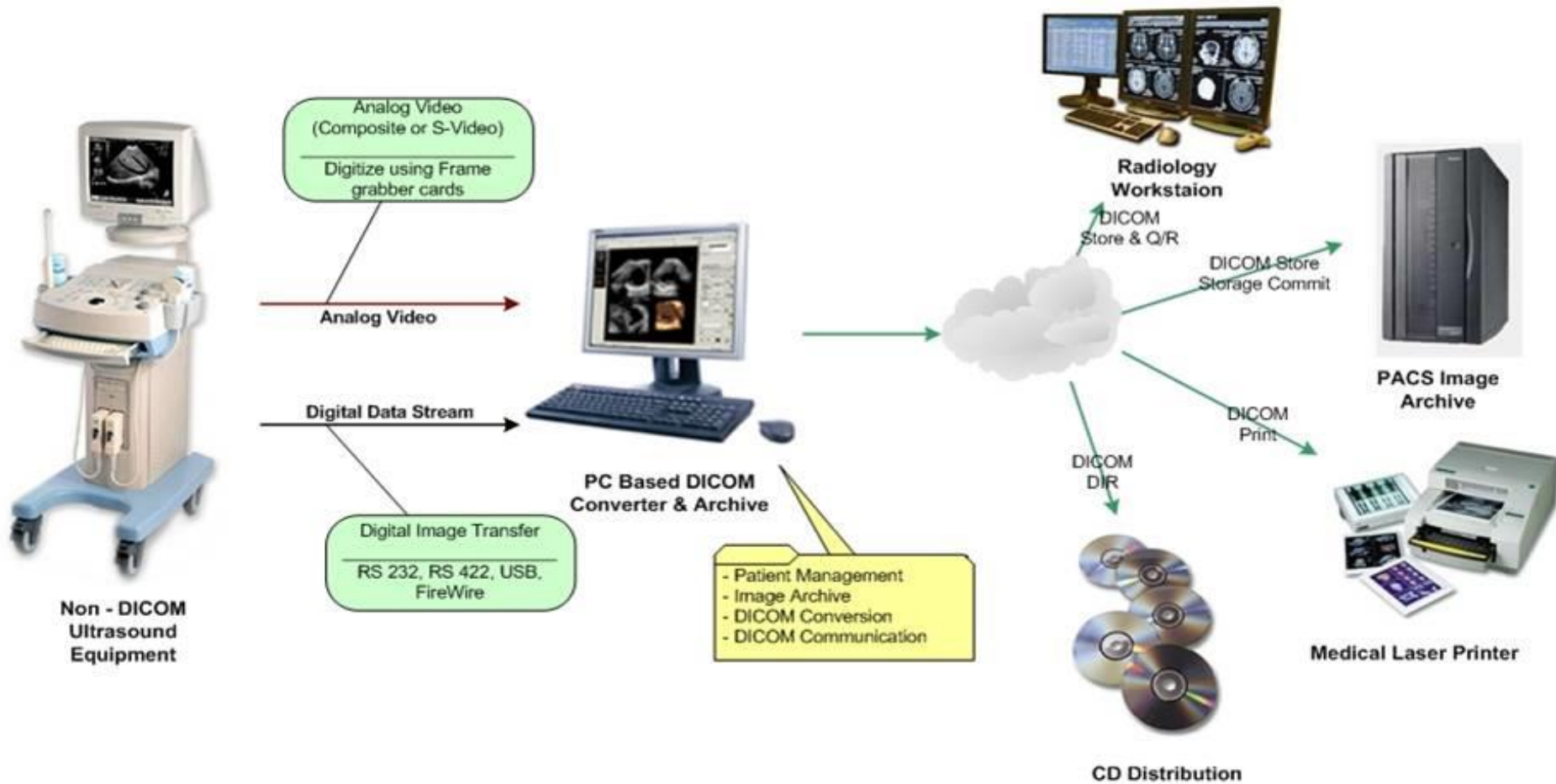
Imagem Médica - PACS

- **PACS** : Sistema de Comunicação e Arquivamento de Imagens Médicas:
 - Compreende tecnologias para aquisição, pós-processamento, armazenamento e distribuição de imagem em formato digital numa rede de computadores, para consulta e diagnóstico;
 - As imagens são obtidas de equipamentos de ultrassonografia, RMN, TAC, endoscopia, mamografia, radiografia, etc;
 - O formato de imagem mais usado é o DICOM:

DICOM - *Digital Imaging COmmunications in Medicine* : conjunto de normas para tratamento, armazenamento e transmissão de informação médica (imagens médicas) em formato digital;

Dados de texto ou outros, podem ser armazenados em formato PDF embutido nos ficheiros DICOM.

PACS & DICOM



PACS

- Componentes
- Tecnologia
- Informação
- Serviços
- Desafios
- Dificuldades

PACS – Componentes, Tecnologias, Informação, Serviços, Desafios, Dificuldades

- Compreende quatro componentes principais:
 - 1) tratamento de vários tipos de imagens (TAC, RMN, ultrasons...)
 - 2) redes de comunicações de dados seguras para transmissão da informação
 - 3) postos de trabalho (workstations) para visualização da informação
 - 4) sistemas de armazenamento e recuperação das imagens e de relatórios
- Combinada com as tecnologias da Internet, tem a capacidade de permitir o acesso fácil e em tempo útil a exames, diagnósticos e outros dados relacionados.
- Quebra as barreiras físicas e temporais associadas às tecnologias tradicionais.

PACS – Componentes, Tecnologias, Informação, Serviços, Desafios, Dificuldades

- Substitui os sistemas tradicionais de arquivo (chapa, filme analógico...);
- Aumenta a capacidade e a velocidade de pesquisa e consulta (visualização) dos arquivos produzidos;
- Possibilita a reprodução das imagens, sem perda de qualidade, rapidamente e a baixo custo;
- Permite o armazenamento permanente, sem degradação da qualidade dos diagnósticos ao longo do tempo, em dispositivos de baixo custo e de utilização comum (CDROM, DVD,...).

PACS – Componentes, Tecnologias, Informação, Serviços, Desafios, Dificuldades

- Podem utilizar-se técnicas de processamento de imagem, adaptadas a cada situação, de modo a aumentar a “quantidade” e a qualidade de informação clínica;

ex: detecção de patologias nas imagens:

- Detecção de Esclerose Múltipla em Imagens de RMN
 - Detecção de Cancro da Mama em Imagens Radiográficas (UBI)
-
- Processamento de imagem:
 - eliminação de ruído (ex: filtragem, transformada de Fourier)
 - aplicar filtros que realçam as características pretendidas da imagem (ex. cores)
 - alargar ou ampliar as imagens ou parte destas (zoom)
 - rodá-las ou eliminar determinados componentes (rotate, cut)
-
- Funções de quantificação: extraem informação complementar que permite efectuar medições (tamanho de órgãos, existência de tumores)

PACS – Componentes, Tecnologias, Informação, **Serviços**, Desafios, Dificuldades

- Aumento da produtividade dos profissionais de saúde: incrementa a eficiência e qualidade de serviços prestados ao doentes;
- Acesso remoto: os clínicos passam a contar com ferramentas que lhes permitem enviar ou consultar remotamente informações de forma rápida e segura;

➤ **Fornece o suporte para os sistemas de Telemedicina**

PACS – Componentes, Tecnologias, Informação, Serviços, Desafios, Dificuldades

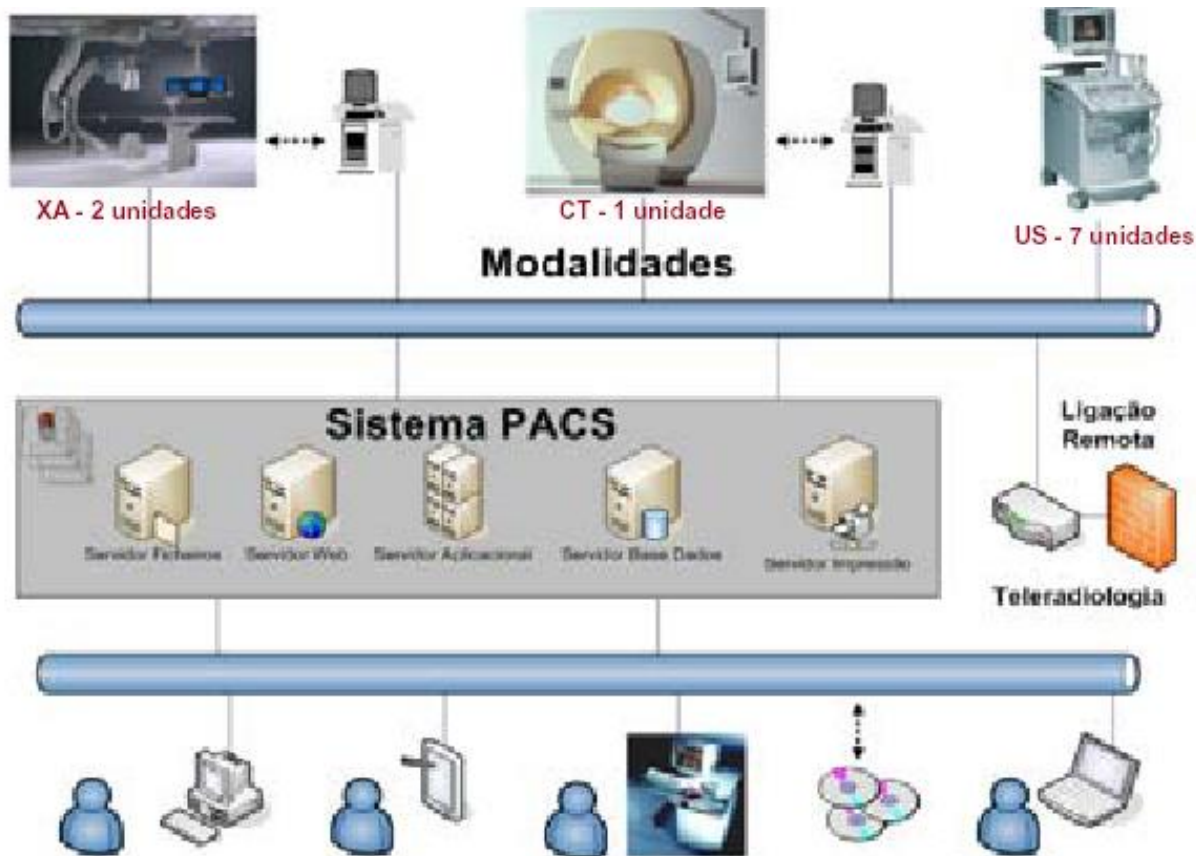
- Processos em formato digital (imagens) → novos desafios:
 - em termos tecnológicos → equipamentos, redes
 - treino dos utilizadores
 - aplicação a outras áreas para além da radiologia:
 - cardiologia, cirurgia, ...
 - grandes volumes de dados, problemas de:
 - armazenamento, acesso, distribuição
 - dificuldade em manter registos acessíveis por longos períodos
 - obriga à utilização de redes de banda larga, para minimizar tempos de transmissão e custos
 - integração com o processo clínico (PHR)
 - segurança (níveis de acesso)

PACS – Componentes, Tecnologias, Informação, Serviços, Desafios, Dificuldades

- 1) Limitações das tecnologias de informação (TI);
 - 2) Capacidade financeira exigidas às instituições;
- Representam oportunidades para os profissionais:
 - TI
 - Ciências Biomédicas
 - em termos de:
 - » novos produtos tecnológicos : hardware & software
 - » novas metodologias (procedimentos, protocolos)
 - » redução de custos

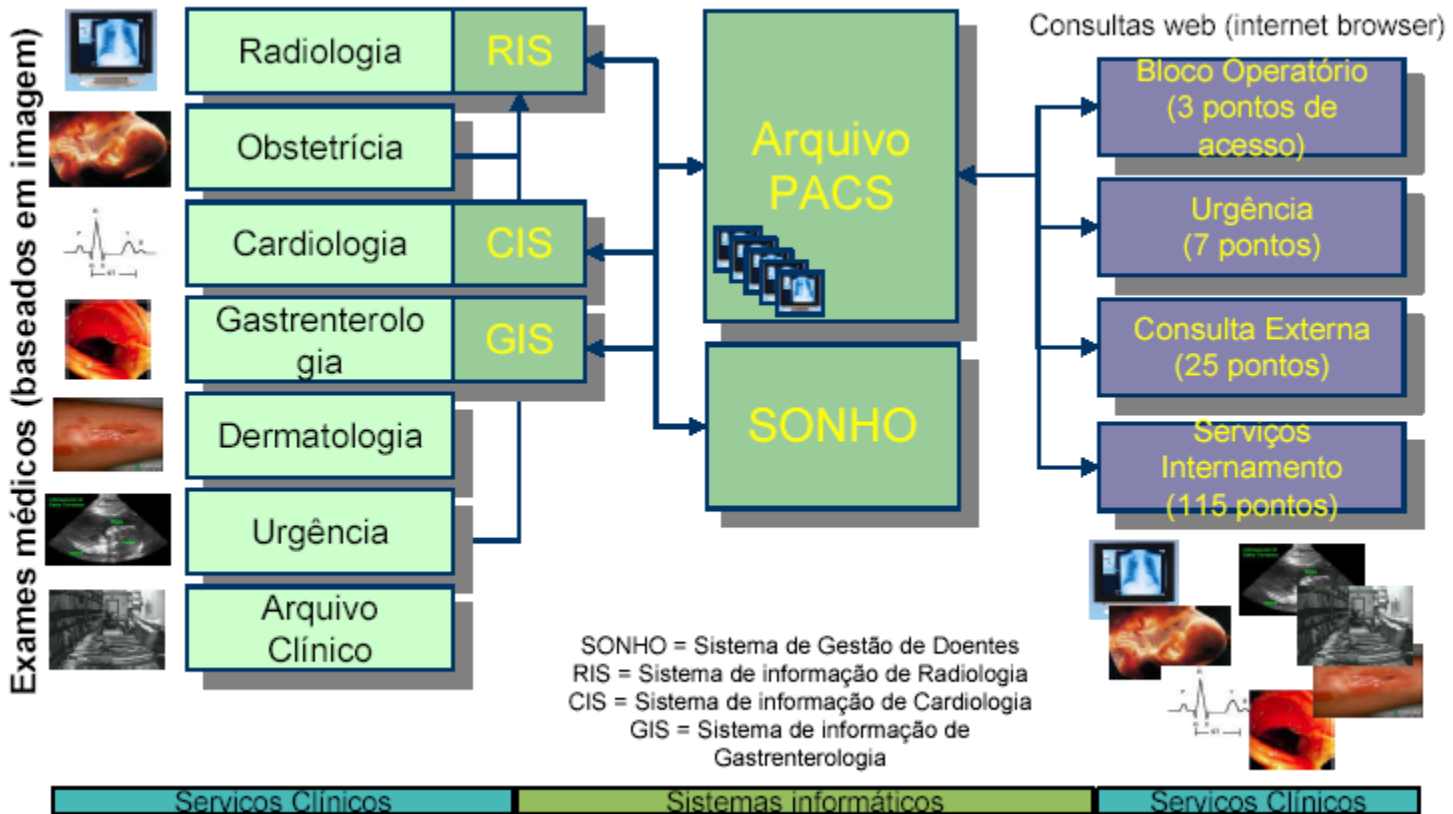
PACS – Serviço de Cardiologia do Centro Hospitalar de Vila Nova de Gaia

[fonte: ieeta, 2006]



O sistema PACS do Hospital Amato Lusitano de Castelo Branco

(Fonte: Sistemas PACS: Novos sistemas de arquivo e comunicação de imagens médicas - uma abrangência cada vez maior, António Cardoso Martins (acmartins@hal.min-saude.pt))



DICOM - Digital Imaging and COmmunications in MEdicine

- Desde 1970 são utilizadas imagens médicas digitais em ambiente clínico
- Até meados de 1980: cada fabricante criava o seu próprio protocolo (proprietário) para troca de dados (imagens ,etc.) apenas entre os seus produtos

Desvantagem: grandes custos e esforço para integração de equipamentos de outros fabricantes



- 1983: ACR e NEMA joint committee: criou um método padronizado para transmissão de imagens médicas e outra informação associada - DICOM
- DICOM é a norma da indústria para a transferência de imagens médicas e troca de informação entre dispositivos médicos
- Standard aceite internacionalmente
- 1993: Melhorias resultaram no DICOM 3.0
- Todos os anos são acrescentadas melhorias: DICOM 3.0 tem hoje mais de 2000 páginas!
- Norma: <http://dicom.nema.org/>

DICOM – especifica...

- 1) Protocolo de comunicação em rede : TCP/IP (internet)
- 2) Formatos dos objectos: ex. imagem digital
- 3) Serviços disponibilizados aos objectos : ex. armazenamento, impressão

DICOM – Serviços (1)

DICOM não é só arquivo de imagens, é um conjunto de serviços:

- **Store (Armazenamento)** : envio de imagens ou outras informações, como relatórios, informações do paciente, etc, para um sistema de PACS.
- **Query/Retrieve (Busca/Recuperação)** : permite a uma estação de trabalho localizar listas de imagens e recuperá-las a partir do PACS em que estão armazenados.
- **Modality Worklist (Lista de Tarefas)**: habilita um equipamento de imagem médica (denominado modality-modalidade) a obter detalhes de pacientes e exames agendados electronicamente, evitando a necessidade de digitar estas informações várias vezes e os erros que esta repetida intervenção humana pode causar.

Ex: modalidades: MR=[Magnetic Resonance](#) US=[Ultrasound](#) ECG=[Electrocardiograms](#)
XA=[X-Ray Angiography](#) CT=[Computed Tomography](#)

DICOM – Serviços (2)

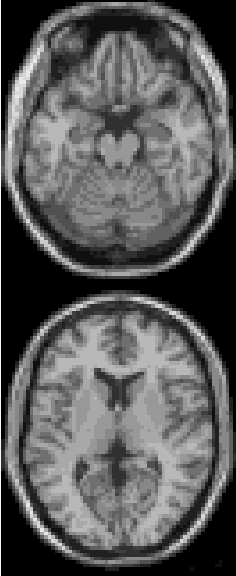
- **Modality Performed Procedure Step [MPPS]** (Procedimento Realizado por Equipamento) - habilita um equipamento a enviar relatórios sobre um exame realizado, incluindo:
 - dados de aquisição das imagens
 - horários de início/fim e de duração do exame
 - doses de contrastes, etc.

Permite um controlo mais preciso sobre o uso dos equipamentos e melhora a compatibilidade com o sistema de armazenamento, já que, junto com os objectos, envia uma lista de informações sobre o que está a ser enviado.

- **Printing (Impressão)**: usado para enviar imagens para um DICOM printer (impressora de DICOM), normalmente para imprimir um filme de Raios-X.
Há um padrão de calibração para ajudar a manter a consistência entre os vários equipamentos de visualização, incluindo a impressão de cópias físicas.
- **Off-line Media (DICOM Files)** : descreve como armazenar informações e imagens médicas em um suporte removível qualquer (CD, pen).
DICOM files tipicamente têm a extensão “.dcm”

DICOM – File Format (ficheiros .dcm)

DICOMHeader
Frames: 2
Rows: 109
Columns: 91
Bits stored: 8



794 bytes
19838 bytes
2x109x91=19838 bytes

Ex: mri.dcm

grupos
(ex. 002 =
file meta
information)

modalidade
(MR-magnetic
ressonance)
+
dados

header

First 128 bytes: unused by DICOM format
 Followed by the characters 'D','I','C','M'
 This preamble is followed by extra information e.g.:

0002,0000,File Meta Elements Group Len: 132
 0002,0001,File Meta Info Version: 256
 0002,0010,Transfer Syntax UID: 1.2.840.10008.1.2.1.
 0008,0000,Identifying Group Length: 152
 0008,0060,Modality: MR
 0008,0070,Manufacturer: MRIcro
 0018,0000,Acquisition Group Length: 28
 0018,0050,Slice Thickness: 2.00
 0018,1020,Software Version: 46\64\37
 0028,0000,Image Presentation Group Length: 148
 0028,0002,Samples Per Pixel: 1
 0028,0004,Photometric Interpretation: MONOCHROME2.
 0028,0008,Number of Frames: 2
 0028,0010,Rows: 109
 0028,0011,Columns: 91
 0028,0030,Pixel Spacing: 2.00\2.00
 0028,0100,Bits Allocated: 8
 0028,0101,Bits Stored: 8
 0028,0102,High Bit: 7
 0028,0103,Pixel Representation: 0
 0028,1052,Rescale Intercept: 0.00
 0028,1053,Rescale Slope: 0.00392157
 7FE0,0000,Pixel Data Group Length: 19850
 7FE0,0010,Pixel Data: 19838

$$19838 = 2 * 109 * 91 \text{ (bytes)} \longleftrightarrow$$

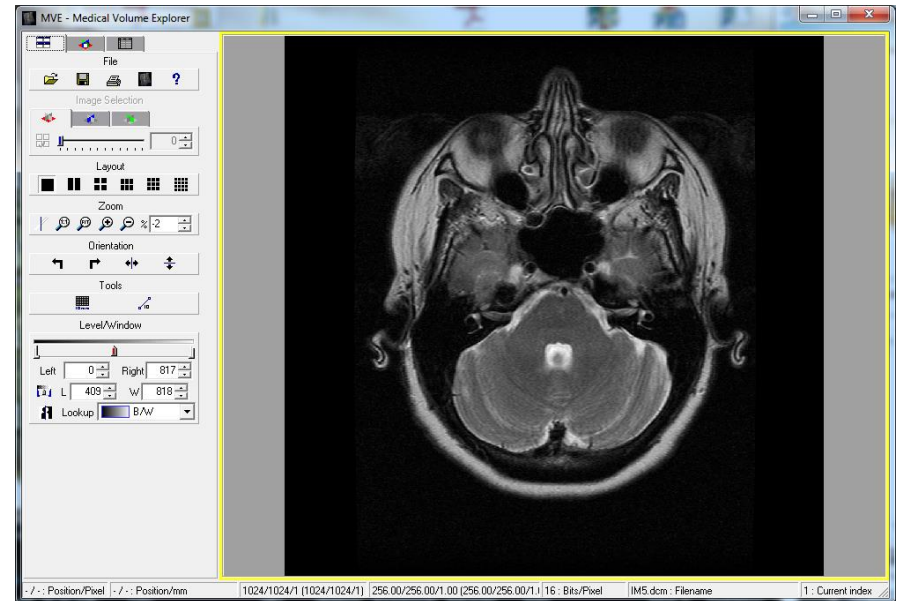
DICOM

Existem diversos visualizadores de imagens DICOM (gratuitos/pagos) e diversas imagens médica na Web, incluindo imagens em 3D

Imagens: <http://www.barre.nom.fr/medical/index.html>



MVE – Medical Volume Explorer : <http://www.mve.info/>



PACS & DICOM

PACS → meta é obter um sistema cujas principais vantagens para um hospital/clínica sejam:

1. **Acessibilidade:** A informação está disponível no momento em que é precisa. Não é preciso contar com processos intermediários de solicitação, nem longos tempos de espera.
2. **Segurança:** O acesso da informação está pré-definido e controlado por meios electrónicos (senhas de acesso, perfis de controle, etc.).
3. **Facilidade de armazenamento:** Os processos de armazenamento de informações estão automatizados. A intervenção do pessoal técnico-administrativo é mínima.
4. **Economia:** Os custos da implantação e operação deste sistema não são superiores aos custos com filmes em sistemas de radiologia convencional.
5. **Emprego das bases de dados:** A qualidade do cuidado ao paciente incrementa-se significativamente ao permitirem-se buscas e comparações entre imagens e procedimentos bem como em manter por longo prazo o seu histórico digital.
6. **Visualização múltipla:** Uma imagem pode ser visualizada em lugares distintos simultaneamente, de tal maneira que um especialista possa fazer um diagnóstico no serviço de radiologia enquanto, ao mesmo tempo, um médico no consultório examina as imagens preliminarmente.
7. **Intercâmbio de imagens:** Vários hospitais e clínicas poderão transferir, via Internet, as imagens relativas a pacientes transferidos ou atendidos em emergências.

Trabalho de Pesquisa

Pesquisar sobre o princípio de funcionamento de sistemas de imagiologia médica:

- visível: endoscopia, colonoscopia, ...
- invisível: radiografia, tomografia, ressonância magnética, ...

Pesquisar sobre técnicas de processamento de imagem:

- Detecção de patologias
- Filtrar ruído, medir, realçar, etc

NOTÍCIA

Simulador de partos portugueses vai ser comercializado por norte-americanos

13/01/2008

Universidade do PortoParceria entre a Faculdade de Medicina da Universidade do Porto (FMUP) e Instituto de Engenharia Biomédica (INEB) cria simulador de emergências obstétricas intraparto, de alta-fidelidade.

    Mais |  Gosto



Dois anos após a apresentação pública deste projecto, o protótipo atraiu as atenções de uma empresa dos EUA e vai finalmente entrar no mundo dos negócios.

Neste momento trata-se ainda de um modelo matemático apoiado num complexo software, mas que recorre a um manequim de uma mulher grávida ainda

pouco realista do ponto de vista anatómico. No entanto, pretende-se otimizar estas peças do protótipo desenvolvido no Porto e, no início de 2009, apresentar publicamente a versão final do simulador de partos que vai ser produzido e comercializado em todo o mundo pela empresa Medical Education Technologies, Inc. (METI). O objetivo é, para as faculdades, nos blocos de partos e maternidades e



UBI integra projecto europeu de simuladores médicos

Fev 14th, 2011 | By [admin](#) | Category: [Actualidade](#), [Projectos](#)



Seis instituições internacionais ligadas à saúde reúnem nos próximos dois dias (15 e 16 de Fevereiro) , em Sevilha, para analisar e detalhar a aplicação do programa "Simbase" que pretende estender o uso de simuladores à formação de médicos, no activo, tal como acontece na província da Andalúzia, em Espanha, desde 2003.

Simuladores Médicos

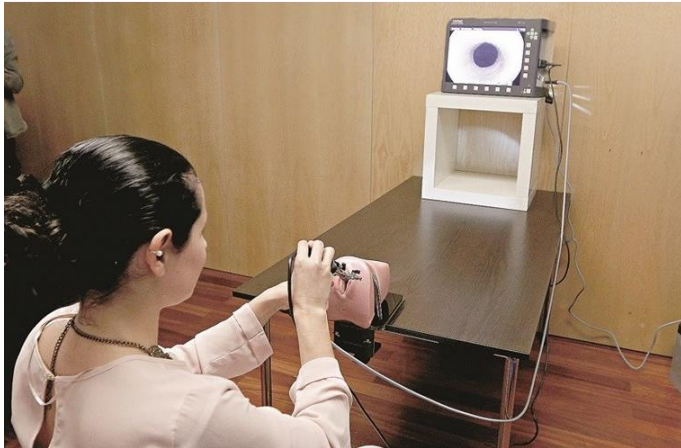
<http://www.cmjornal.pt/sociedade/detalhe/medicos-aprendem-a-operar-com-simuladores>

Médicos aprendem a operar com simuladores - Formação de cirurgiões recorre a modelos inanimados.

2017/06/03

Os médicos portugueses podem obter certificação em cirurgia endoscópica ginecológica no próprio país. O único local onde o podem fazer é no Centro de Ensino e Treino Endoscópico Cirúrgico (CETEC), no Hospital CUF, no Porto, que permite aos cirurgiões treinar os preceitos das cirurgias em contexto de simulação.

O CETEC surgiu a partir de uma iniciativa conjunta da Faculdade de Medicina da Universidade do Porto e do Hospital CUF Porto.



Simuladores Médicos

UBI/FCS

LaC-Laboratório de Competências

“O LaC privilegia a simulação, nos seus diferentes níveis, como metodologia de ensino e aprendizagem...”

Site: <http://www.ubi.pt/Entidade/LaC>

Vídeo: <https://vimeo.com/79462568>

<http://www.fcsaude.ubi.pt/lac/pt/investigacao.php>

UNIVERSIDADE
BEIRA INTERIOR

Universidade > Candidatos > Estudantes > Professores > Funcionários > Sociedade > Alumni

> Início > Faculdades > Faculdade de Ciências da Saúde > Laboratório de Competências

Laboratório de Competências

Contactos

LaC – Laboratório de Competências,
Faculdade de Ciências da Saúde,
Rua Infante D. Henrique, 6200-506
Covilhã, Portugal

+351 275 329 061
5061
+351 275 329 099
lac@fcsaude.ubi.pt
40°16'6.58"N 7°29'40.64"W

Facebook

LaC - Clinical S...
Gostar da Página | 1,3

O Laboratório de Competências (LaC) é uma estrutura de ensino, investigação e desenvolvimento

Additional information is needed to connect eduoam.
Click to provide additional information.

75%

Simuladores Médicos

UBI/FCS

LaC-Laboratório de Competências

<http://www.fcsaude.ubi.pt/lac/pt/equipamento.php>

Equipamento

O LaC possui diversos modelos para a aprendizagem e aperfeiçoamento de competências fundamentais – semiologias cardíaca e respiratória, avaliação da mama feminina, entre outros – e de competências técnicas – punção venosa, punção arterial, punção lombar, sutura, algaliação masculina, entre outros.

De entre os *part-trainers* destacam-se simuladores de:

- [Auscultação cardíaca e pulmonar](#)
- [Algaliação masculina](#)
- [Algaliação feminina](#)
- [Ecocardiografia transesofágica](#)
- [Colocação de Cateter Venoso Central](#)
- Entubação orotraqueal (vários)
- [Exame oftalmológico](#)
- [Otoscopia](#)
- [Punção arterial](#)
- [Punção lombar](#)
- [Punção venosa](#)
- Semiologia da mama feminina (vários)
- Suporte Básico e Avançado de Vida (vários)
- [Sutura](#)
- [Toque rectal para avaliação da próstata](#)

Fazem também parte do equipamento do LaC simuladores avançados, como o simulador de parto - Noelle® - e dois simuladores de alta-

Simuladores avançados

- [Noelle®](#) - simulador de trabalho de parto
- [iStan](#) (com controlo por Muse) - simulador de alta fidelidade
- [SimMan®3G](#) - simulador de alta fidelidade

Simuladores Médicos

Centro de Simulação Biomédica - Faculdade de Medicina da Universidade do Porto

<https://simulacao.med.up.pt/quem-somos/>



https://simulacao.med.up.pt/quem-somos/

Caixa de entr... | simulação m... | Quem So... | SPSim | RBP MEDSIMLAB... | chuc.min-sa... | Algarve quer... | QREN / Cent... | Centro de Si... | Revista Infor... | Pedro Araújo

File Edit View Favorites Tools Help

Google (2) | Google | IMS - Bing | BigTime-README at mast... | Amazon | Suggested Sites | eBay

Home Quem Somos Ensino Formação I&D+I Contactos

CSB
CENTRO DE
SIMULAÇÃO BIOMÉDICA
FACULDADE DE MEDICINA DO PORTO

Quem Somos

Missão e Objetivos

Missão. Criar um ambiente educacional único, seguro e sustentável proporcionando o treino e a formação de alunos e profissionais de saúde em procedimentos técnicos, comportamentos, decisão, trabalho de equipa e comunicação clínica, através da simulação biomédica.

Objetivos

- Promover o ensino através da integração da simulação biomédica nos currículos existentes;
- Promover cursos avançados de curta-duração para profissionais de saúde e instrutores em simulação;
- Investigar e desenvolver métodos e ferramentas na área da simulação biomédica e elaborar estudos translacionais sobre o impacto da simulação no *outcome* e segurança do doente;
- Fomentar e apoiar a criação de outros centros de simulação (com foco especial na comunidade médica de língua Portuguesa), através da partilha de informação, formação, elaboração conjunta de currículos, apoio técnico, entre outros.

75%

Simuladores Médicos

Centro de Simulação Biomédica dos Hospitais da Universidade de Coimbra

<http://www.simcoimbra.org/quem-somos.php>

http://www.simcoimbra.org/quem-somos.php

Facebook Caixa de entrada ... eSaúde – a Telem... simuladores méd... Simuladores Méd... Médicos aprende... Fábrica Centro d... LaC - Laboratório... Centro de Sim...

File Edit View Favorites Tools Help

Google Google (2) IMS - Bing BigTime-README at mast... Amazon Suggested Sites eBay

Centro de Simulação Biomédica
HOSPITAIS DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA

Quem Somos Cursos Recursos Contactos

QUEM SOMOS

MENSAGENS

HISTÓRIA

MISSÃO

ORGANIZAÇÃO

LUBÉLIA PEGADO - DIRECTOR

Na educação biomédica toda a ênfase foi mantida no conhecimento e na aquisição de competências técnicas. Essa aquisição de conhecimentos ocorre maioritariamente através de um sistema de ensino tradicional, em que as capacidades técnicas são adquiridas através da prática, por tentativa-erro. Inevitavelmente, levanta-se a questão da segurança do doente e têm sido procuradas alternativas que complementem as suas lacunas.

A simulação permite a representação de situações clínicas, com o objetivo de melhorar, testar ou avaliar o conhecimento dos sistemas e ações humanas. A aprendizagem interativa, permite o treino das componentes teórica, técnica e comportamental (capacidade de avaliação clínica, liderança, decisão e comunicação), sem colocar em risco o paciente. Por associar a vertente emotiva ao processo de retenção cognitiva, a simulação possibilita uma melhoria na curva de aprendizagem com aumento do período de retenção.

Baseado nestes princípios, o Centro de Simulação Biomédica de Coimbra (CSB), centro de referência nacional, disponibiliza uma forma de ensino com simulação de alta fidelidade, facilitando a aquisição de conhecimentos e competências a várias

75%

Simuladores Médicos

<http://www.chuc.min-saude.pt/paginas/centro-hospitalar/estrutura-organizacional/formacao-investigacao-inovacao-e-desenvolvimento/centro-simulacao-biomedica.php>

Browser window showing the website <http://www.chuc.min-saude.pt/paginas/centro-hospitalar/estrutura-organizacional/formacao-investigacao-inovacao-e-desenvolvimento/centro-simulacao-biomedica.php>.

Navigation menu: HOME, CENTRO HOSPITALAR, INFORMAÇÕES, CENTROS DE REFERÊNCIA, MEDIA, CONTACTOS.

Logos: SNS SERVIÇO NACIONAL DE SAÚDE, CHUC CENTRO HOSPITALAR E UNIVERSITÁRIO DE COIMBRA, 50 ANOS PROGRAMA NACIONAL VACINAÇÃO.

Image: Hospital Pediátrico.

Breadcrumb: Home >> Centro Hospitalar >> Estrutura Organizacional >> Formação, Investigação Inovação e Desenvolvimento >> Centro Simulação Biomédica

Section: Centro Hospitalar

- Missão, Visão e Valores
- Objetivos Estratégicos
- Órgãos Sociais
- Órgãos de Apoio Técnico
- Estrutura de Gestão
- Estrutura Organizacional
 - Ação Médica
 - Suporte à Prestação de Cuidados
 - Apoio à Gestão e de Logística
 - Formação, Investigação Inovação e Desenvolvimento
 - Serviço de Formação
 - Unidade de Inovação e Desenvolvimento
 - [Centro Simulação Biomédica](#)

Section: Centro Simulação Biomédica

Images: Classroom, Medical equipment, Lightbulb, Stethoscope.

Section: Competências

1. O Centro de Simulação Biomédica (CSB) é uma unidade funcional do CHUC, a quem compete o ensino e a formação em técnicas e procedimentos de cuidados críticos de saúde nas diversas áreas médicas, com vista à diminuição do erro médico e ao aumento da segurança do doente.

Footer: <http://www.chuc.min-saude.pt/>

Simuladores Médicos



<http://spsim.pt/>

SPSim - Sociedade Portuguesa de Simulação Aplicada às Ciências da Saúde

Criação: Novembro de 2011.

Finalidade: impulsionar, difundir, desenvolver e promover a investigação e o ensino com simulação, aplicados às ciências da saúde.

Objectivos:

- divulgar a simulação biomédica como recurso formativo que contribui para a segurança do doente, a humanização e a excelência dos cuidados de saúde.
- contribuir para a definição, implementação e monitorização de estratégias nacionais de aplicação da simulação ao ensino das ciências da saúde.
- promover a partilha, nacional e internacional, da investigação e experiência na área do ensino biomédico com recurso à simulação.

Simuladores Médicos



<https://www.justnews.pt/noticias/miguel-castelobranco-e-o-novo-presidente-da-sociedade-portuguesa-de-simulacao/#.WMpZ9vnyiUm>

<http://www.rcb-radiocovadabeira.pt/pag/37388>



“Utilizando a simulação faz-se uma melhor preparação para o desenvolvimento das competências nas áreas da saúde, isto é um conceito que está consolidado e cientificamente demonstrado”

Simuladores Médicos

<http://www.qren.pt/np4/1881.html>

Centro de Simulação Clínica da Região Autónoma da Madeira, inaugurado em 4 de setembro de 2012;

Pretende contribuir para o incremento de boas práticas médicas para a melhoria da qualidade assistencial e da segurança dos doentes;

The screenshot displays a web browser window with the URL <http://www.qren.pt/np4/1881.html>. The browser's address bar and tabs are visible at the top. The website's header features the QREN logo (QUADRO DE REFERÊNCIA ESTRATÉGICO NACIONAL PORTUGAL 2007-2013) and a navigation menu with links: O QREN, DOCUMENTOS, PROJETOS, PROGRAMAS OPERACIONAIS, and 2014-2020. The main content area is titled 'CENTRO DE SIMULAÇÃO CLÍNICA' and includes a 'Voltar à lista de escolhas' link. Below this, a 'Programa financiador:' section lists 'Potencial Económico da R.A. Madeira', 'Eixo: IV - Coesão territorial e governação', 'Domínio de Intervenção: Rede de infraestruturas e equipamentos para a coesão social e territorial', 'Região de Intervenção: Madeira', and 'Fundo: FEDER'. A 'Beneficiário:' section lists 'SESARAM - Serviço de Saúde da RAM'. To the right of the text is a photograph of a medical simulation mannequin (MET-Babysilk) lying on a bed, equipped with various sensors and cables. The left sidebar contains sections for 'AVISOS CANDIDATURAS' (0 Candidaturas abertas), 'O QREN EM NÚMEROS' (Projetos aprovados: 0 5 9 9 4 2), and 'NOTÍCIAS' (2015-08-18 PRIMEIRA EDIÇÃO DO BOLETIM INFORMATIVO DOS FUNDOS DA UNIÃO EUROPEIA - QREN E PORTUGAL 2020). A vertical 'CONTACTOS' link is positioned on the right side of the page. The browser's status bar at the bottom indicates a 100% zoom level.

CSCM - Centro de Simulação Clínica da Madeira



Simuladores Médicos

<https://lifestyle.sapo.pt/saude/noticias-saude/artigos/algarve-quer-centro-de-simulacao-medica-para-treinar-estudantes-e-profissionais>



Treinos por simulação permitem reduzir custos em 30%

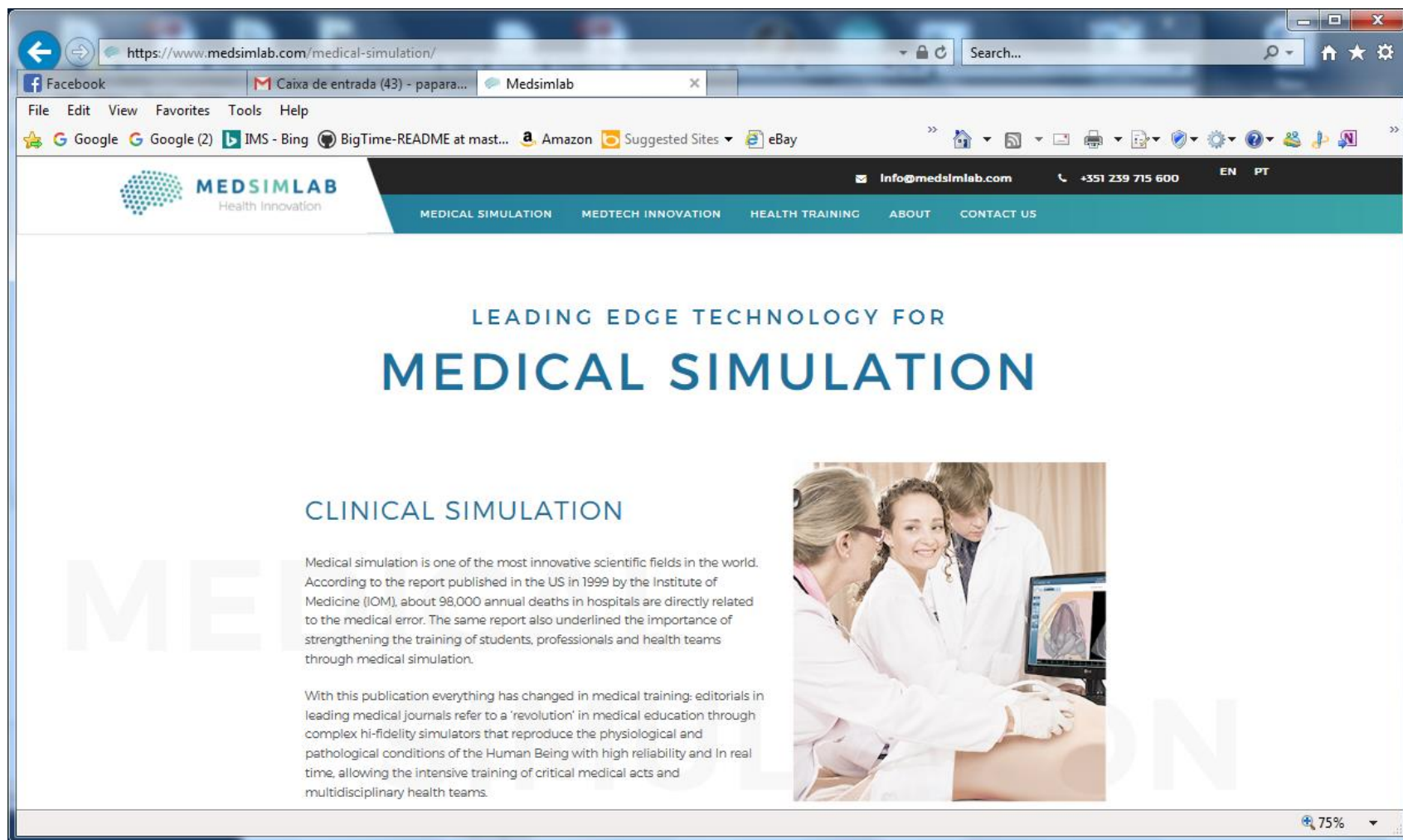
Existem estudos que indicam que a simulação e o treino constante do pessoal médico permitem reduzir em aproximadamente 30% os custos dos procedimentos - Guy Vieira, diretor clínico da Unidade de Radioterapia do Algarve.

Simuladores Médicos

<https://www.medsimlab.com/medical-simulation/>

MEDSIMLAB - fundada em 2008 , dedica-se à simulação médica de alta-fidelidade, procurando introduzir melhorias no ensino e treino contínuo dos estudantes e profissionais de saúde, com um impacto positivo significativo na qualidade dos cuidados de saúde prestados e na segurança do doente.

São parceiros da CAE Healthcare, líder mundial no desenvolvimento de simuladores médicos de alta-fidelidade.



The screenshot displays the Medsimlab website within a web browser window. The browser's address bar shows the URL <https://www.medsimlab.com/medical-simulation/>. The website's header features the Medsimlab logo (a green dot pattern) and the tagline "Health Innovation". A navigation menu includes links for "MEDICAL SIMULATION", "MEDTECH INNOVATION", "HEALTH TRAINING", "ABOUT", and "CONTACT US". Contact information is provided as "Info@medsimlab.com" and "+351 239 715 600", with language options for "EN" and "PT".

The main content area is titled "LEADING EDGE TECHNOLOGY FOR MEDICAL SIMULATION". Below this, the "CLINICAL SIMULATION" section is highlighted. It contains two paragraphs of text:

Medical simulation is one of the most innovative scientific fields in the world. According to the report published in the US in 1999 by the Institute of Medicine (IOM), about 98,000 annual deaths in hospitals are directly related to the medical error. The same report also underlined the importance of strengthening the training of students, professionals and health teams through medical simulation.

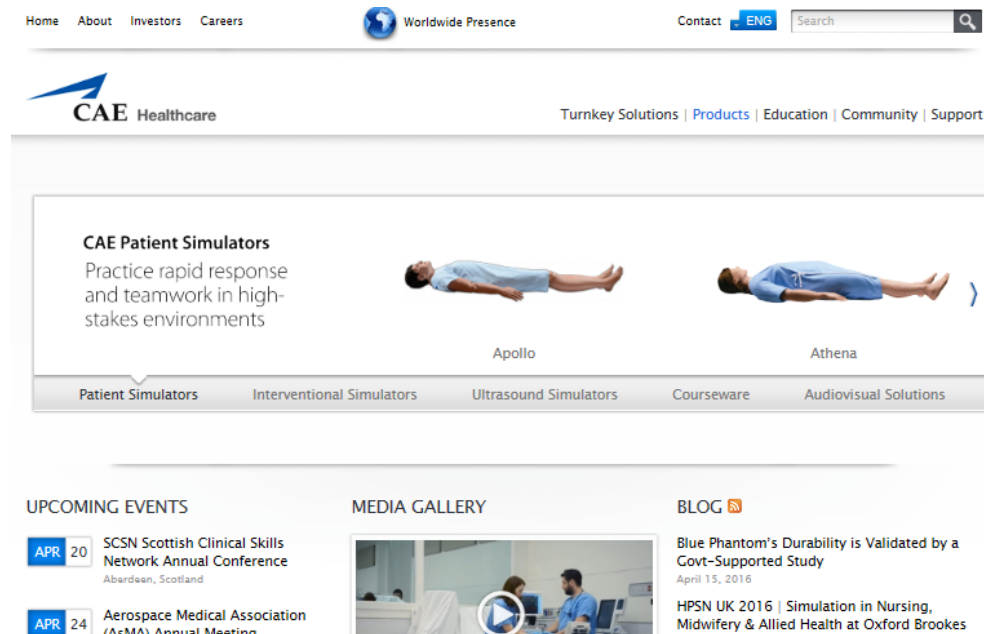
With this publication everything has changed in medical training: editorials in leading medical journals refer to a 'revolution' in medical education through complex hi-fidelity simulators that reproduce the physiological and pathological conditions of the Human Being with high reliability and In real time, allowing the intensive training of critical medical acts and multidisciplinary health teams.

To the right of the text is a photograph of three medical professionals in white coats. Two women and one man are gathered around a medical simulation mannequin, looking at a monitor that displays a medical image. The browser window also shows various icons in the taskbar and a search bar in the top right corner.

Simuladores Médicos - Exemplos

<http://www.cae.com/> (Canadá)

(empresa que adquiriu a METI(Medical Education Technologies Inc) em 2011)



CAE Company Overview: <https://vimeo.com/140434165>

<http://caehealthcare.com/patient-simulators/>

METIman Demo Video: https://www.youtube.com/watch?v=Npzc1cg_PEQ

METI - Medical Simulation Technologies

<https://www.youtube.com/watch?v=9A6bOvFL-nw>

<https://www.youtube.com/watch?v=ntlg64a5B60&feature=youtu.be>

Simuladores Médicos

<https://caehealthcare.com/>

CAE Healthcare Advantages

We're passionate about improving healthcare education and patient safety, and we also offer a few unique benefits.



PRODUCTS »

We offer realistic simulation training environments and center management tools with most advanced technologies for effective learning.



SERVICES »

Our team tailors solutions for hospitals, schools and training centers that seek to improve clinical performance and outcomes.



EDUCATION »

From faculty-developed courses to a healthcare simulation fellowship, we support your development as an educator and advocate for simulation-based learning.

[DOWNLOAD THE PRODUCT CATALOG »](#)

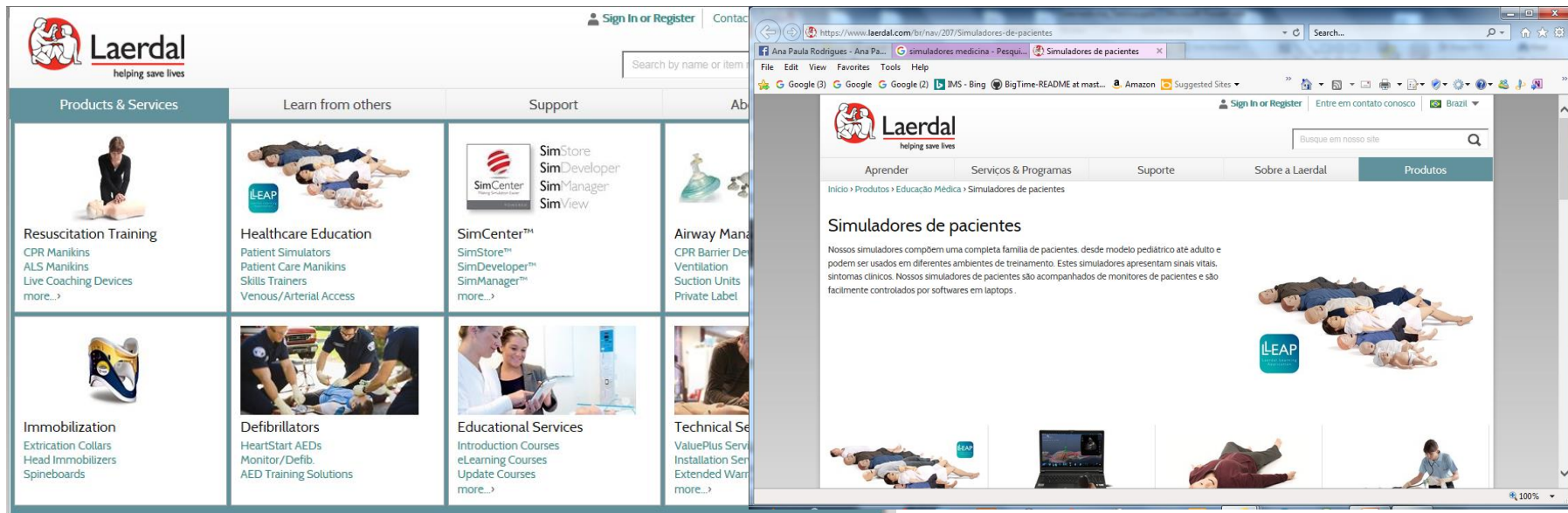


Simuladores Médicos - Exemplos

LAERDAL: <http://www.laerdal.com/> (empresa Norueguesa)

Laerdal Medical is a world leading provider of training, educational and therapy products for lifesaving and emergency medical care.

<https://www.laerdal.com/br/nav/207/Simuladores-de-pacientes>



SimMan 3-G : <https://www.youtube.com/watch?v=2wWI6yDJUXg>

SimMan: <https://www.youtube.com/watch?v=D5HrOdHPPyo>

Laerdal SimBaby Introduction.mov

https://www.youtube.com/watch?v=BSNmSW_ecYM

<https://www.youtube.com/watch?v=7ov2N5HpO5M>

Simuladores Médicos

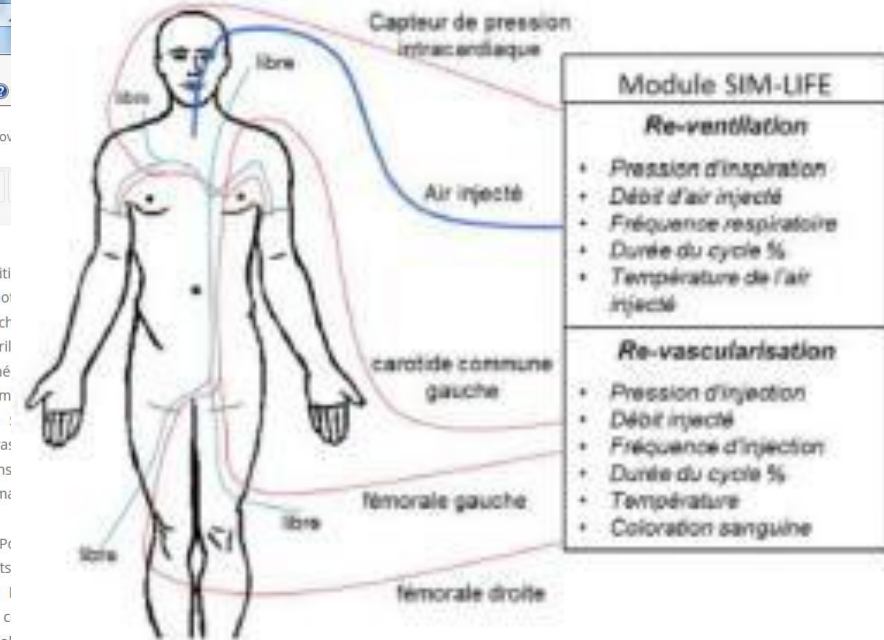
"**Simlife**": plataforma de simulação cirúrgica desenvolvida no laboratório de anatomia da Faculdade de Medicina de Poitiers, no centro de França, por Cyril Breque, um especialista em biomecânica.

O coração bate, o sangue circula, os pulmões se enchem de ar... Na verdade, trata-se de um cadáver descongelado (em poucos dias passou de -22.°C para 37.°C), com o qual os estudantes de cirurgia fazem suas práticas - um sistema que parece ser único no mundo.

Usa um equipamento pneumático para a respiração e um equipamento hidráulico para a circulação sanguínea. Usa também sangue artificial com características semelhantes ao sangue natural.



The screenshot shows the website for SimLife, a surgical simulation platform. The header includes the ORIS logo and navigation links. A video player shows a surgical simulation with a man in a surgical cap and mask. Text on the right describes the platform as the first in the world, invented by Cyril Breque, a biomechanics expert at the University of Poitiers. It mentions that the system allows for ventilation and recreation of blood pulsations on a human cadaver model. The cost of the equipment is listed as 20,000 €. The system is described as a three-year work of imagination and oil, and it is noted that the system has been patented and will be sold.



<http://www.oris-aquitaine.org/?portfolio=simlife-une-plateforme-de-simulation-chirurgicale-a-la-faculte-de-poitiers>

<https://www.lanouvellerepublique.fr/poitiers/simlife-une-avancee-pour-la-formation>

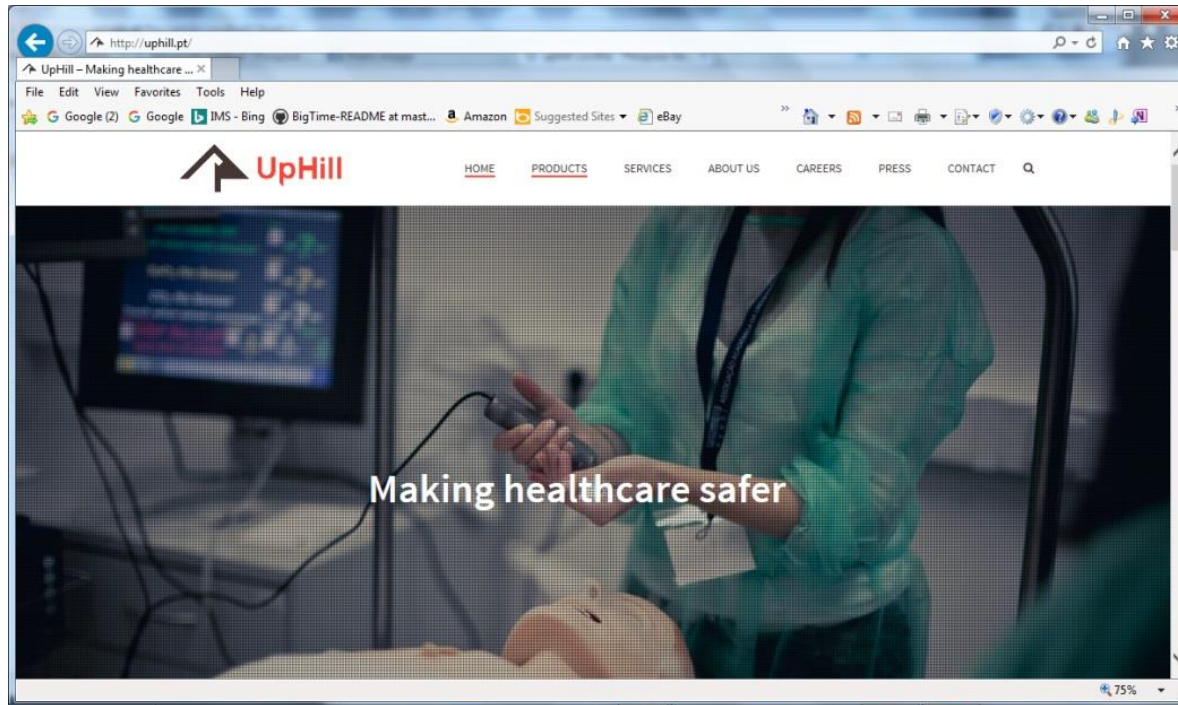
<http://medphar.univ-poitiers.fr/acces-rapides/laboratoire-d-anatomie/simlife-1625924.kjsp>

<https://www.swissinfo.ch/por/afp/-mortos-vivos--ajudam-na-forma%C3%A7%C3%A3o-de-futuros-cirurgi%C3%B5es/41972598>

Simuladores Médicos

UpHill (UbiMedical) – empresa de tecnologias de formação em Saúde

<http://uphill.pt/>

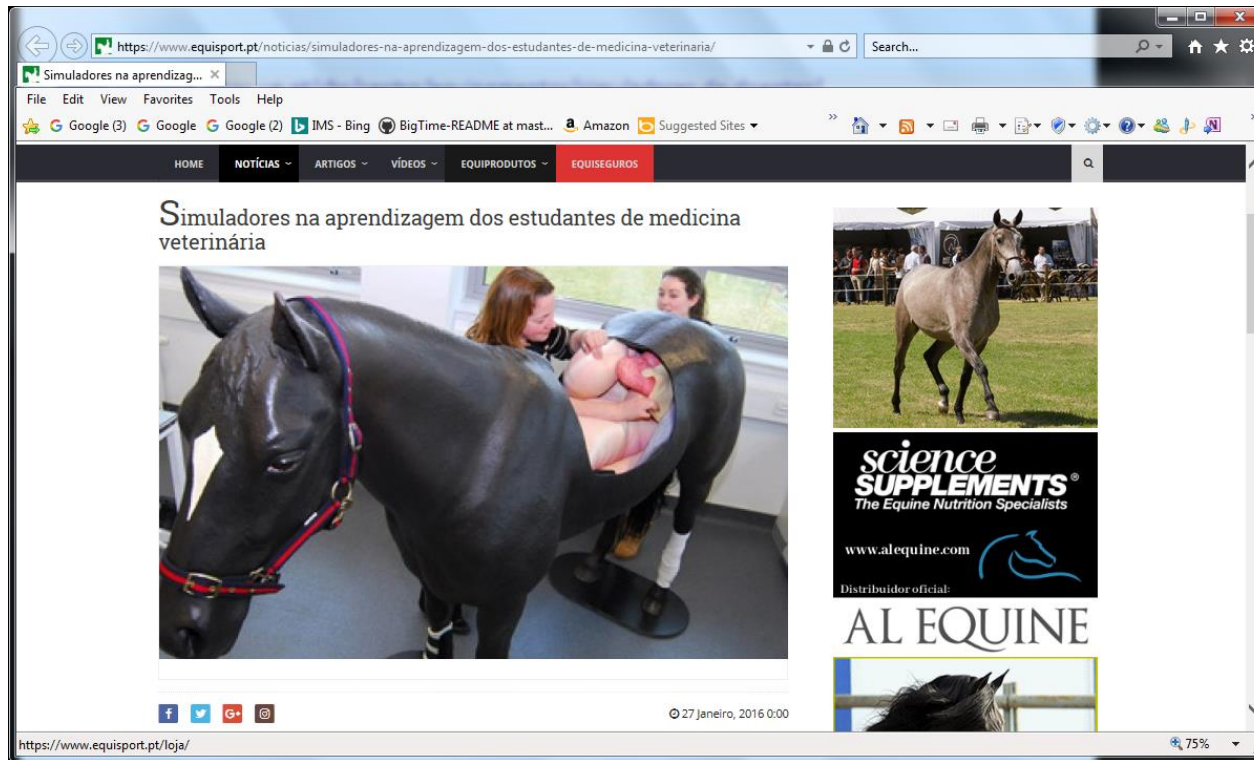


- Primeira startup exclusivamente dedicada a tecnologias de informação para formação em Saúde.
- Spin-off da Universidade da Beira Interior, fundada em abril de 2015, que integra experiência em saúde, ensino e tecnologias da informação.
- Pretende alavancar as instituições de saúde e de ensino com conhecimento e ferramentas necessários para uma experiência de aprendizagem moderna, contribuindo para uma melhor formação dos profissionais de saúde, melhorando, assim, a qualidade de vida das pessoas e a saúde da população.

Simuladores Médicos

<https://www.equisport.pt/noticias/simuladores-na-aprendizagem-dos-estudantes-de-medicina-veterinaria/>

Uma equipa de investigadores de Viena, defendeu que o treino de alguns procedimentos médicos em simuladores pode ser bastante eficaz na medicina veterinária.



“A formação à base de simuladores prepara os estudantes de forma bastante eficiente para procedimentos de diagnóstico em cavalos.

Os simuladores são, no entanto, não apenas uma ferramenta de ensino, mas também um contributo para o bem-estar animal”, defende Christina Nagel, uma das responsáveis pelo estudo.

Definição

Simulação: refere-se a uma técnica de imitação do comportamento de algumas situações ou processos (económicos, militares, educacionais, mecânicos, etc.), por meio de uma analogia adequada, especialmente com o propósito de estudo ou treino.

Ao nível da educação médica, pretendem-se recriar ambientes que simulem as situações reais da clínica, para que os alunos possam aprender todos os procedimentos no terreno.

Objectivo principal : dar aos professores e estudantes uma oportunidade para estudar fenómenos biológicos baseados nas técnicas e ferramentas existentes num laboratório tradicional, quando este laboratório não está disponível para este tipo de aprendizagem.

Para tal procuram-se desenvolver simulações que sejam o mais próximas possível da realidade.

O que se pretende é que o aluno tenha um papel muito mais activo e autónomo na busca do conhecimento, possibilitando um progresso mais individualizado.

Caracterização-1

De modo a facilitar a aprendizagem, começa-se a perceber a necessidade de encontrar uma alternativa para o modelo tradicional do ensino prático nesta área → a simulação biológica.

Esta entende-se como um recurso de aprendizagem que permite ao aluno observar o comportamento de um determinado sistema orgânico através de um modelo do mesmo, isto é através de uma representação matemática, gráfica ou simbólica de um dado fenómeno.

Exemplos bem sucedidos são os sistemas gráficos interactivos e de realidade aumentada, já disponíveis no mercado, para a realização de laparoscopias, endoscopias, cirurgias cardíacas e oculares, entre tantos outros procedimentos médicos, que se baseiam no processamento e análise de imagens médicas.

Simulador de Cirurgia On-line

Virtual Hip Resurfacing

http://edheads.org/page/hip_resurfacing

Empresas de venda de simuladores

<http://www.sofiaguerreiro.com/produtos/sm>

<http://www.jroma.pt/simuladores-enfermagem.html>



Caracterização-2

Ao permitir que o aluno modifique no software os parâmetros do modelo de uma forma sistemática, a simulação funciona como se fosse um laboratório experimental.

A simulação pode ser aplicada a:

- práticas rotineiras de toda a clínica
- a situações mais complexas como casos de emergência grave ou raros
- ao desenho e teste de novos equipamentos clínicos
- ao planeamento de novas intervenções ou intervenções pouco usuais
- cirurgia mínimamente invasiva
- suporte avançado de vida
- situações de reanimação cardiopulmonar
- outras...

Caracterização-3

a simulação médica obedece a um esquema composto por quatro elementos:

- o paciente e/ou processo de doença;
- o procedimento, teste de diagnóstico ou equipamento a ser utilizado;
- o praticante ou outro profissional (aprendiz);
- o praticante experiente (professor).

As simulações têm demonstrado ser ferramentas de aprendizagem muito efectivas, ainda que os professores tenham sido morosos a explorarem este claro potencial.

Ao compararem-se sistemas de simulação com laboratórios convencionais, demonstrou-se que, embora a aquisição do conhecimento por ambos tenha sido a mesma, os estudantes/aprendizes tiveram uma atitude mais positiva na utilização dos programas de simulação, e que o custo de laboratórios baseados nesta abordagem é muito menor.

Vantagens/desvantagens-1

O uso de simulações para o ensino de fisiologia tem vantagens e desvantagens.

Uma das maiores vantagens do uso de modelos é que os mesmos possibilitam a individualização e o entendimento dos componentes fisiológicos de um sistema mais complexo, o que dificilmente pode ser feito na prática laboratorial.

Além disso:

Não existe risco para os pacientes, uma vez que não se lida directamente com eles mas sim com bonecos ou instrumentos que os simulam, logo não há um risco acrescido aquando de possíveis erros cometidos, e não se colocam os demais problemas éticos;

Possuem vários cenários que representam os mais diversos problemas, fazendo assim com que as inúmeras situações da vida real sejam completamente imitadas;

O mesmo cenário pode ser apresentado e estudado mais do que uma vez por vários alunos, ou podendo ser modificado e/ou adaptado;

Permite práticas deliberadas, isto é, permite que o aluno seja testado, erre no seu procedimento e ao mesmo tempo corrija os seus próprios erros após uma discussão ponderada e reflectida;

É um método seguro para se aprender com os erros evitando as intervenções dos supervisores pois se se tratasse de uma situação real, o aluno aprendiz ao errar poria em risco o estado do paciente e aí seria necessário o supervisor actuar de imediato.

Vantagens/desvantagens-2

Permite estruturar tarefas possibilitando uma aprendizagem por partes e repetida;

Reduz as horas de trabalho no treino dos procedimentos cirúrgicos na urgência dos hospitais, e paralelamente o seu custo;

O software pode permitir a visualização gráfica e a mudança de parâmetros e variáveis que não seriam possíveis num ensaio biológico, inclusive com cálculo automático de variáveis derivadas, índices, etc;

O professor pode propor experiências, roteiros, perguntas, etc., que o aluno irá realizar, responder e escrever relatórios experimentais;

A utilização do programa de simulação pelo aluno pode gerar uma auto documentação, procedimentos seguidos, etc., que são gravadas em disco ou enviadas pela Internet e possibilitam ao professor avaliar os modos de aprendizagem e o desempenho do aluno;

A simulação pode incluir vínculos de hipertexto para acesso a material didático em forma digital (artigos, livros, manuais, shows de slides, vídeos, etc.), outros "sites" na Internet sobre o assunto e muitos outros recursos que permitem o aprofundamento do aluno de acordo com o seu grau de interesse.

Algumas desvantagens:

Os modelos geralmente representam uma forma incompleta e simplista dos fenómenos biológicos reais, podendo levar a falhas no seu realismo;

Estes representam apenas uma parte da função de um organismo, sendo desconectados dos seus aspectos integrativos como um todo (holísticos);

Existem muitos fenómenos biológicos interessantes que ainda não dispõem de modelos matemáticos tratáveis, como é o caso do simulador da onda de pulso, ainda em investigação;

O contacto com a experimentação biológica real é perdido, podendo dar noções incompletas ou incompetentes a respeito de um fenómeno biológico complexo;

É difícil controlar o uso dos simuladores pelos alunos, de forma a atingir as metas educacionais. Ou seja, sabendo à partida que se trata de uma simulação, de um boneco que reproduz o estado dos pacientes e não o seu estado real, o aprendiz terá assim carta branca para cometer erros sem prejudicar directamente o paciente, e por isso corre-se o risco deste não se dedicar à aprendizagem com o empenho pretendido nem mesmo apreender os conhecimentos devidamente.

Muitas dessas desvantagens são eliminadas à medida que a ciência biomédica progride no entendimento e modelagem dos fenómenos. Outras podem ser resolvidas pela própria tecnologia.

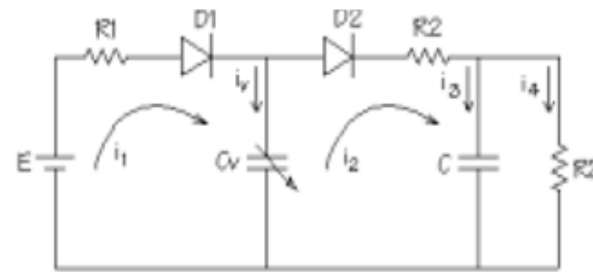
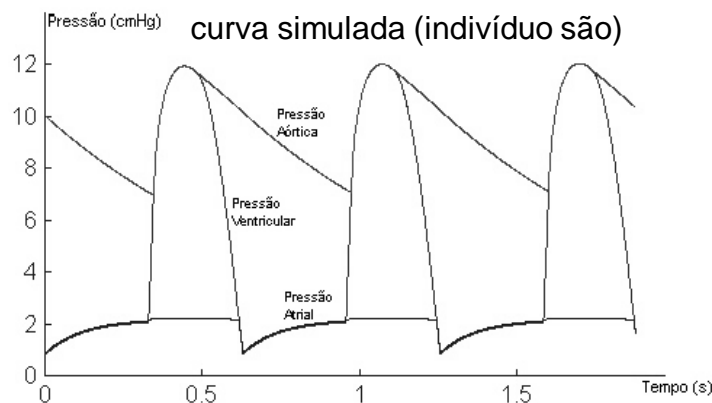
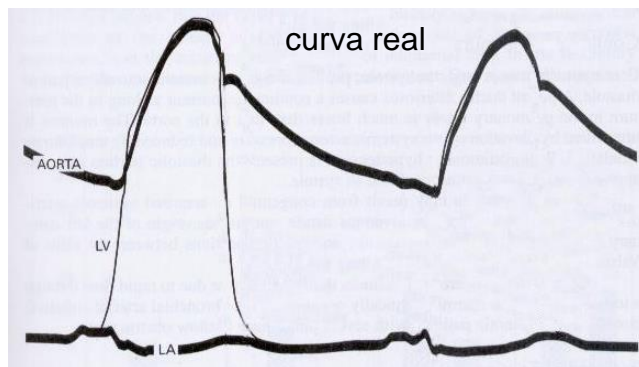
O importante é que o professor tenha uma visão muito clara e objectiva de quais são as aulas práticas que podem ser efectivamente substituídas pelo "laboratório virtual" e quais as que não podem ou não devem.

Princípios

Modelo Windkessel: constitui um princípio de funcionamento sobre o qual se baseiam diversos simuladores, considerando-se assim como um modelo matemático que descreve o comportamento do sistema cardiovascular.

É construído a partir de componentes de circuitos eléctricos representativos do sistema cardíaco.

Contém equações que permitem posteriormente observar as curvas de pressão de um indivíduo, compará-las com as curvas de pressão reais e concluir se este indivíduo é saudável ou se apresenta condições patológicas como a hipertensão ou arteriosclerose.



a)

Equações de carga do ventrículo:

$$\frac{dq_v}{dt} = i_1 - i_2 \quad \frac{dq_c}{dt} = i_2 - i_4 \quad (1)$$

Equações de pressão no ventrículo:

$$V_v = \frac{q_v}{C_v} \quad V_1 = \frac{q_c}{C} \quad (2)$$

Equações de fluxo sanguíneo:

$$i_1 = (E - V_v) * \frac{1}{R_1} \quad i_2 = (V_v - V_1) * \frac{1}{R_2} \quad i_4 = \frac{V_1}{R_3} \quad (3)$$

Equações de pressão na aorta e no átrio:

$$V_a = V_c + (R_2 * i_2) \quad V_1 = E - (R_1 * i_1) \quad (4)$$

c)

Componente Elétrico	Sistema Cardíaco
Tensão E	Pressão de entrada do sangue vindo dos pulmões
Diodo D ₁	Válvula mitral
Diodo D ₂	Válvula aórtica
Resistor R ₂	Aorta
Resistor R ₃	Resistência periférica
Capacitor de Capacitância Fixa C	Complacência arterial
Capacitor de Capacitância Variável C _v	Complacência do ventrículo
Correntes i ₁ , i ₂ , i ₃	Fluxo sanguíneo
Carga q _v , q _c	Quantidade de sangue no ventrículo
Tensão V _v	Pressão no ventrículo

b)

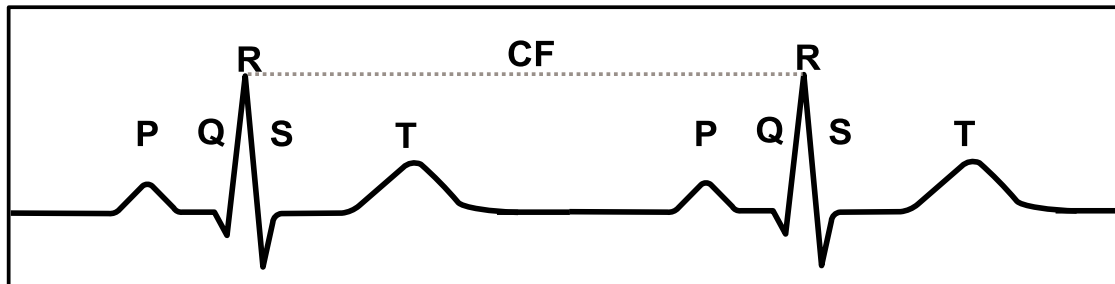
Electrocardiograma - ECG

O ECG é um exame médico na área de cardiologia aonde é feito o registo da variação dos potenciais eléctricos gerados pela actividade eléctrica do coração.

É um exame não evasivo e barato, realizado por um aparelho denominado electrocardiógrafo.

O aparelho regista as variações do potencial eléctrico entre dois pontos do corpo.

O traçado do ECG é constituído por diversas deflexões causadas pela activação, despolarização e repolarização das células do músculo cardíaco. Estas deflexões são causadas por várias ondas entre elas as ondas P , Q , R , S (Q+R+S = complexo QRS) e T.



A frequência cardíaca (FC) é o número de vezes que o coração bate por minuto. Pode ser avaliada medindo o intervalo de tempo entre dois picos da onda R. O coração humano saudável bate entre 60 a 100 vezes por minuto, sendo 75 o número mais frequente.

Electrocardiograma - ECG

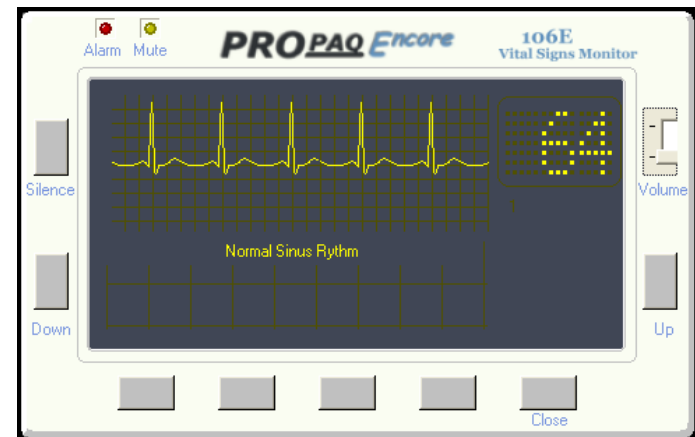
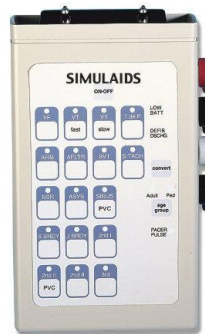
Dada a sua importância para avaliar o estado de saúde de um indivíduo, o ECG é um dos sinais mais usados pelos simuladores.

Existem no mercado inúmeros modelos que permitem gerar diferentes sinais de ECG, desde sinais normais até sinais que representam anomalias idênticas às que podem ser encontradas em pacientes humanos.

Estes simuladores podem apresentar-se na forma de dispositivos hardware, ou serem apenas programas de computador.



Simuladores por hardware: Fluke e Simulaids



Simulador por software: ProPac
<http://www.youtube.com/watch?v=WAtnbhnhbPo>

Tipos de simuladores

Os simuladores utilizados na educação médica podem ser divididos em dois grupos principais:

Hands-on



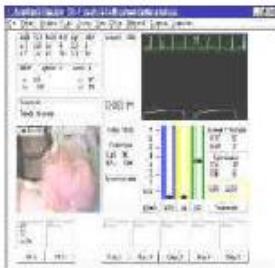
Desenvolvem habilidades e permitem procedimentos, para treinar a destreza e o trabalho de equipa aquando de uma crise de emergência, tendo assim um propósito de melhorar as suas competências.

Estes modelos activos devem assemelhar-se o mais possível ao mundo real e devem tentar reproduzir os mais recentes desenvolvimentos da anatomia e da fisiologia.

É o caso do manequim de *Harvey*, que foi desenvolvido na *Univ. de Miami*, o qual consegue recriar muitos parâmetros fisiológicos da exame cardiológico, incluindo a palpação, a auscultação e a electrocardiografia.

Skills
Procedures
Teamwork

Screen based



Representam o conhecimento dos mecanismos fisiológicos e seus processos, baseando-se numa ferramenta computacional de simulação bidimensional (2D) ou tridimensional (3D)

Esta simulação permite ao aluno fazer julgamentos e também cometer erros, através de um processo interactivo de avaliação, evolução, decisão e correcção desses erros.

Podem assim medir-se as competências do aluno quantitativamente, ao mesmo tempo que se atingem os objectivos de aprendizagem pretendidos, isto é, se o aluno percebeu os conceitos que estavam a ser testados com a simulação.

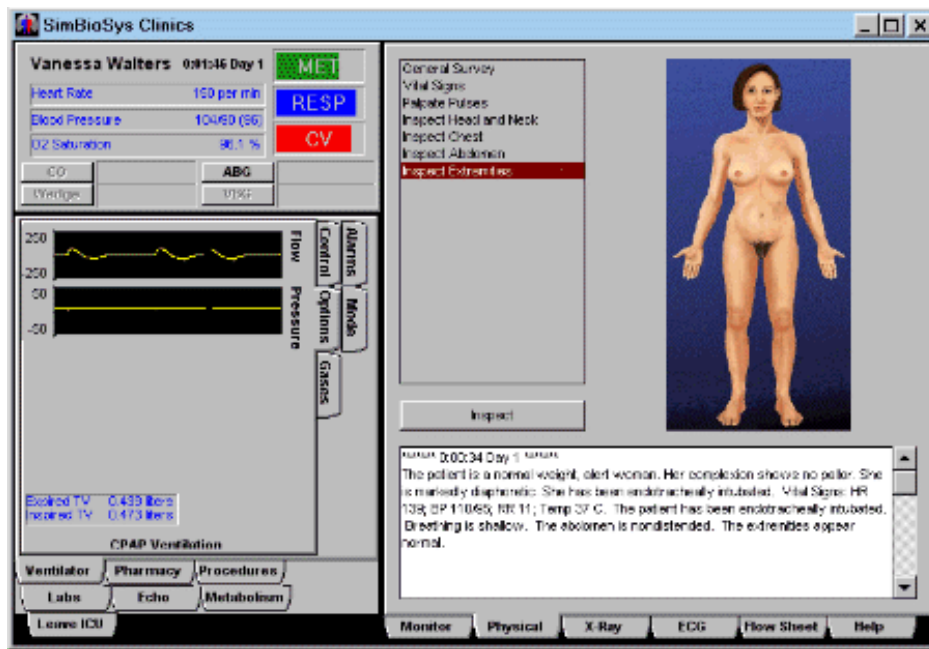
Knowledge
Understanding

Exemplos de simuladores existentes

SimBiosys: simula as funções fisiológicas do corpo humano, permitindo executar procedimentos clínicos, fornecer drogas, executar exames e testes laboratoriais, usando um conjunto de casos clínicos que podem ser carregados do disco.

É possível ter acesso a uma enorme variedade de parâmetros de sistemas, incluindo variáveis que não estão disponíveis na prática clínica.

A interface do laboratório de fisiologia fornece um controlo completo sobre o paciente simulado, num paradigma que se assemelha a um laboratório real.



Simula realisticamente o coração, pulmões, rins, vasos sanguíneos e as suas interações;

Fornece um paciente substituto para o médico ou estudante, exibido resultados das suas intervenções em tempo real;

O estudante controla a simulação, fornecendo drogas, executando procedimentos, ou modificando parâmetros, e verificando imediatamente o resultado dos mesmos;

Simula novos modelos de respiração, controlo de lobos individuais do pulmão, de propagação de ondas cardíacas, arritmia e outros.

O software é continuamente actualizado pela empresa, estando disponível em várias versões.

NOELLE - Maternal and Neonatal Birthing Computer Interactive Simulator

Simulador de Partos *NOELLE™*, da *Gaumard®* de elevada complexidade. Este sistema de simulação inclui um manequim que representa a mãe e outro que representa o recém-nascido.

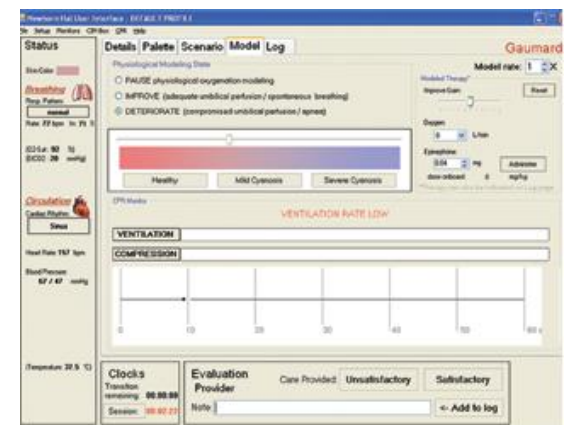
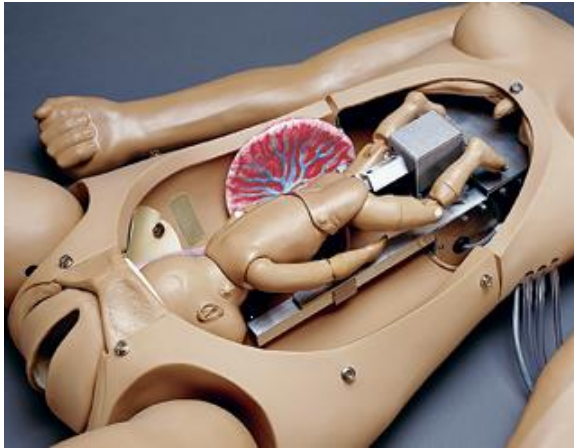


O treino com este simulador não só melhora a gestão obstétrica mas também o suporte avançado de vida de adultos e de recém-nascidos na hora do parto.

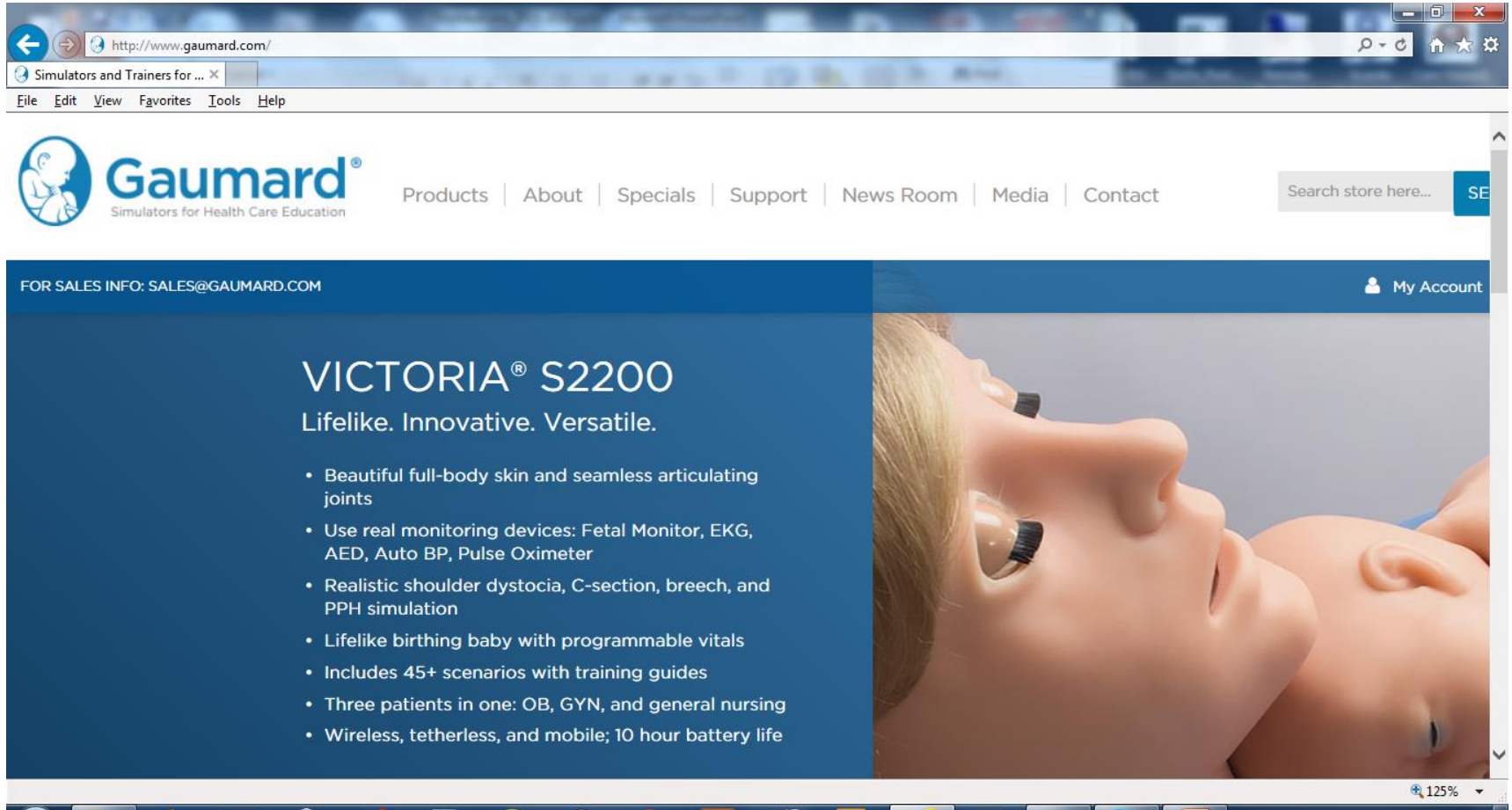
Permite a prática de manobras específicas dos procedimentos obstétricos, como a manobra de *Leopold*, de *McRobert's* e de *Pinard*, e para isso utiliza instrumentos virtuais que auxiliam na monitorização dos sinais da mãe, como o ritmo cardíaco (HR), pressão sanguínea (BP), oxigenação de pulso e ECG.

O instrutor pode definir múltiplos cenários para avaliar os alunos, definir vários tipos de partos (ex. utilizando forceps), ou ainda especificar a cor da pele dos manequins e os sinais vitais que deseja testar.

NOELLE - Maternal and Neonatal Birthing Computer Interactive Simulator



GAUMARD: <http://www.gaumard.com/>



Noelle: <http://www.gaumard.com/s575-100>
https://youtu.be/L_Bz5mHSCH0

Victoria: <http://www.gaumard.com/s2200>
<https://www.youtube.com/watch?v=DbEuv4GHo8o>

SAM – The Complete Student Auscultation Manikin

SAM – da empresa *Cardionics*®, um simulador que reproduz a auscultação clínica.

Este apresenta mais de 20 sons cardíacos, 20 sons respiratórios, 20 sons intestinais, sons carotídeos e um pulso carotídeo que é cronometrado com o início do movimento de sístole.



Os sons estão localizados nos sitios anatómicos correctos.

Existem 4 locais possíveis de auscultação dos sons cardíacos, 8 locais para auscultar os sons respiratórios, 2 para os sons intestinais e 1 para os sons carotídeos. Está incluído um *E-Scope* (*Electronic Stethoscope*) que permite aos alunos e professor ouvirem simultaneamente esses sons.

O software *CardioSim* permite aos estudantes não só ouvirem os sons da auscultação, mas também observar os sinais cardíacos obtidos, concluindo assim a que fase do ciclo cardíaco corresponde cada som.

SAM – The Complete Student Auscultation Manikin



GIVE US A CALL 1-800-364-5901

Your Cart is empty

Checkout

Search Website Here...

HOMEABOUT USPRODUCTSRESOURCESCONTACT USREQUEST A QUOTEDISTRIBUTORS

Home // Products // Auscultation Learning Systems // **SAM II, The Student Auscultation Manikin**

PRODUCTS

Learning Systems

SAM II, The Student Auscultation Manikin

SAM BASIC

PAT, the Pediatric Auscultation Trainer

PAT BASIC

SimScope WiFi (The Hybrid Simulator)

SAM Online / Cardionics Online Learning

3M™ Littmann® Listen-In Mobile Kit

CardioSim VII (Digital Heart Sound Simulator/PneumoSim, Digital Breath Sound Simulator)

SimulScope Bedside Auscultation System

Classroom Infrared Emitter

Auditorium Infrared Sound System

SAM II, THE STUDENT AUSCULTATION MANIKIN

SAM II, the Student Auscultation Manikin is a new innovation in teaching and learning heart, breath, & bowel sounds. Containing the largest sound library available, SAM II is a portable and easy to use manikin. While SAM II is used in many simulation centers, it is also easily moved into a classroom or auditorium for group instruction.



Catalog #: 718-8800 (Light Skin), 718-8900 (Dark Skin)

Technical Support: Unlimited

Warranty: One year – parts and labor

SAM II, the Student Auscultation Manikin is a new innovation in teaching and learning heart, breath, & bowel sounds.

Containing the largest sound library available, SAM II is a portable and easy to use manikin. While SAM II is used in many simulation centers, it is also easily moved into a classroom or auditorium for group instruction.

SAM II's computer software interface is easily projected into any smart classroom. The software includes phonocardiograms, correct anatomical locations, and written lessons for each sound.



Call 281-488-5901 (US) or 1-800-364-5901 (International) for pricing.

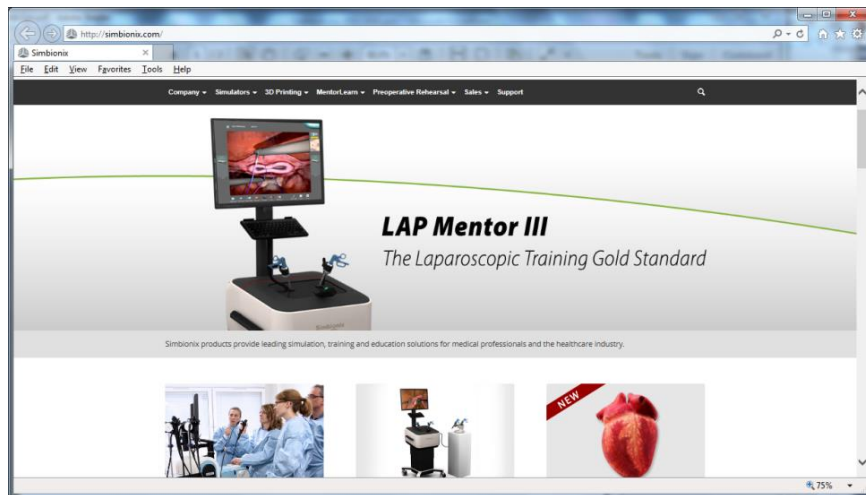
https://www.youtube.com/watch?v=niq2qCPCRgI&feature=player_embedded

https://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=Y0b-W0qQHRy

Simuladores Médicos - Exemplos

Simbionix (USA)

<http://simbionix.com/>



GI Mentor

<http://www.okbmedical.com/gimentor.html>



Simuladores Médicos - Exemplos

Simbionix: <http://simbionix.com/>

LAP CHOLE FULL PROCEDURE MODULE

<http://simbionix.com/simulators/lap-mentor/library-of-modules/lap-chole-procedure/>



<https://youtu.be/qStd4C9bLmc>

Colecistectomia virtual : <https://www.youtube.com/watch?v=jhKLY0Bboy8>

Colecistectomia real : https://www.youtube.com/watch?v=7_ucgMQVhcl
<https://www.youtube.com/watch?v=5DlvQMnL7jk>

Simuladores Médicos - Exemplos

ANESOF: <http://anesoft.com/>



Anesoft

Professional healthcare simulation software
for your computer, tablet and smartphone

[Home](#) [Testimonials](#) [Cases](#) [Support](#) [Videos](#) [More](#) [About Us](#) [Products](#) [View Cart](#)

Product Information
[ACLS SIMULATOR](#)
[ANESTHESIA SIMULATOR](#)
[CRITICAL CARE SIMULATOR](#)
[NEONATAL SIMULATOR](#)
[OBSTETRICS SIMULATOR](#)
[PALS SIMULATOR](#)
[PEDIATRICS SIMULATOR](#)
[SEDATION SIMULATOR](#)

Bundled Products
[PEDIATRICS BUNDLE](#)
[RESUSCITATION BUNDLE](#)

More Information
[TECHNICAL INFORMATION](#)
[TABLET/SMARTPHONE APPS](#)
[CME CREDITS](#)
[LICENSE OPTIONS](#)
[ORDERING](#)
[INSTALLATION INSTRUCTIONS](#)
[ACE-ANESTHESIA CONSULTANT FOR EMERGENCIES](#)



ACLS Simulator 2012



Anesthesia Simulator 8



Critical Care Simulator 3



Neonatal Simulator 2



Obstetrics Simulator 3



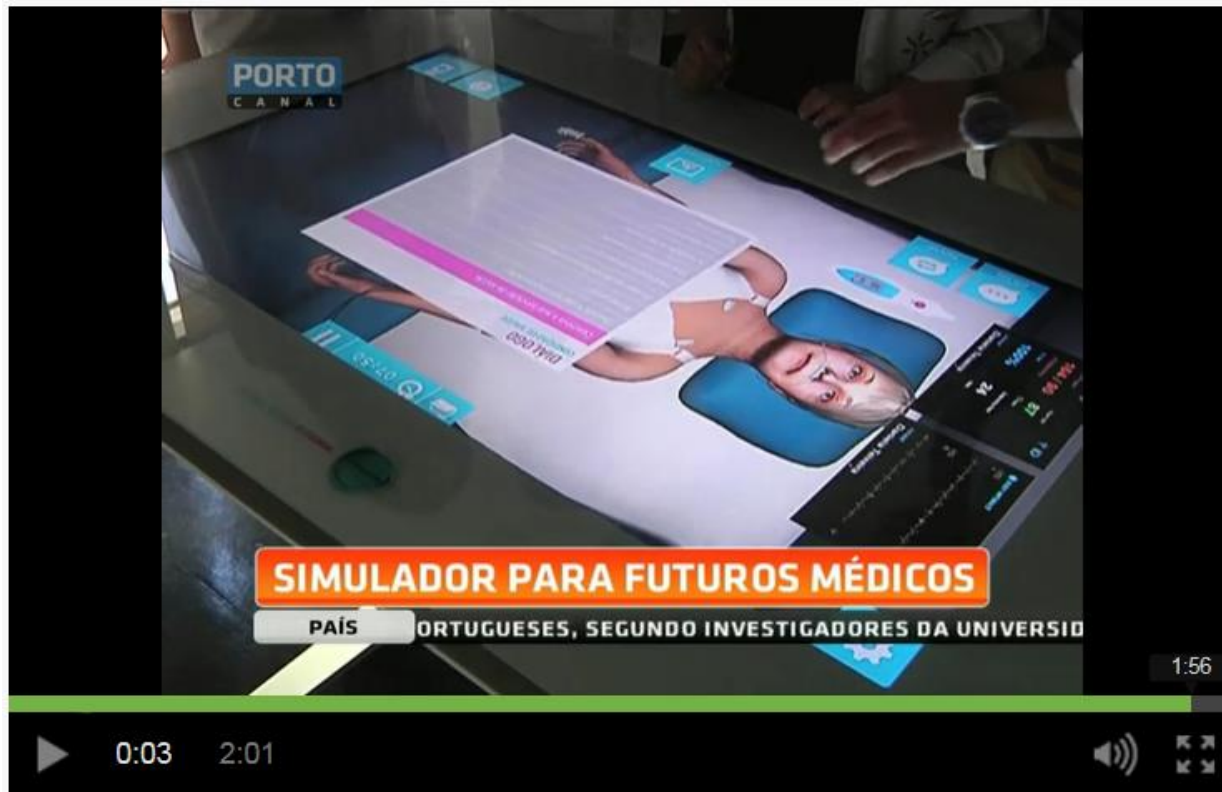
PALS Simulator 2012



Simuladores Médicos - Exemplos

<http://bodyinteract.com/> : 'Body Inter-act' e é uma plataforma digital que simula a prestação de cuidados médicos a pacientes graves em contextos reais.

<http://exameinformatica.sapo.pt/videos/reporteri/2015-06-08-Reporter-El-Body-Interact>



<https://www.youtube.com/watch?v=RmZeQPvTImw>

<http://videos.sapo.pt/uZjdw4rGbn5EEyDcTMUu>

Trabalho de Pesquisa

Pesquisar sobre tecnologias usadas no desenvolvimento de sistemas de simulação aplicados às ciências da saúde