



## Simulação e ensino-aprendizagem em Pediatria.

### Iª Parte: Tópicos essenciais

João M. Videira Amaral

Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Nova de Lisboa

#### Resumo

As mudanças na prática clínica que diminuiram a disponibilidade em doentes como recursos na área da educação criaram a necessidade de novos métodos de instrução, de aquisição de conhecimentos e de avaliação. A simulação médica, como instrumento de ensino e avaliação, oferece diversas vantagens relativamente ao tradicional acto médico com doentes; de facto, nesta circunstância, a competência do discente pode ser observada e documentada.

Este artigo incide sobre os seguintes tópicos: conceito de simulação, aprendizagem de capacidades, modalidades de simulação, aspectos relacionados com diferentes cenários e organização, salientando-se que a simulação implica 3 componentes básicos: docentes treinados para cumprimento do curriculum estabelecido, equipamento para simulação, e espaço que viabilize a criação de cenário o mais possível aproximado da realidade. Um aspecto importante das unidades de simulação (áreas construídas especificamente para treino de capacidades) é a sua versatilidade.

A competência em capacidades práticas e a compreensão dos conceitos teóricos subjacentes podem ser adquiridos através da observação de videogramas, da utilização de modelos anatómicos (manequins de corpo inteiro, modelos de partes anatómicas, manequins de alta fidelidade) e de simulações em computador; considerando o cenário de ensino aprendizagem do curso de Medicina, os estudantes poderão praticar uns nos outros. Contudo, o treino clínico baseado na simulação não deve substituir a experiência clínica convencional.

Embora se verifique que a simulação é cada vez mais aceite pela comunidade médica com base na publicação de estudos científicos de validação, existem ainda diversos desafios a encarar; com efeito, os custos com a criação e manutenção dos centros de simulação exigindo tecnologia sofisticada são muito elevados.

**Palavras-chave:** curso de medicina, pós-graduação no internato, formação médica contínua, ensino-aprendizagem de capacidades; simulação, procedimentos técnicos

*Acta Pediatr Port 2010;41(1):44-50*

#### Simulation and teaching-learning in Paediatrics. Essential Topics

##### Abstract

Changes in medical practice that have decreased the availability of patients as educational resources have created a need for new methods of instruction, knowledge acquisition, and assessment. Medical simulation, as a teaching-learning and assessment tool, offers several advantages over traditional patient encounters; as a matter of fact, in this setting, the competency of the trainee can be observed and documented. However, medical education has been slow to adopt simulation technology.

This paper focuses on the following essential topics: simulation concept, skills learning, common simulation modalities, common types of scenarios and organizational issues, emphasizing that simulation requires 3 basic components: a trained faculty member to develop and deliver the curriculum, simulation equipment, and a space that provides adequate realism for the suspension of disbelief. A key feature of clinical skills units (special purpose-built area) for simulation training is their flexibility.

Competence in practical skills and understanding of underlying theoretical concepts can be acquired through live demonstrations and observation of videos, use of anatomical models (partial task trainers, full body task trainers, high fidelity manikins), and computer simulations; regarding the medical course scenario the students can learn and practice on themselves. Nevertheless, simulation-based clinical training does not replace clinical conventional experience.

Although simulation is gaining acceptance by the medical community with the publication of scientific validation studies, several main challenges must be addressed; in fact, simulation centers are a significant capital expenditure and simulation technology also can be very expensive to obtain and maintain.

**Key-words:** medical undergraduation, post-graduation residency, continuing medical education, skills teaching – learning, technical procedures

*Acta Pediatr Port 2010;41(1):44-50*

##### Correspondência:

João Manuel Videira Amaral  
jmvamaral@fcm.unl.pt

“It’s time to develop multimedia-based interactive training modules that provide really good simulations of possible experiences in a manner similar to the training and recertification of airline pilots”. Fanaroff AF, 1999

### Introdução

As metodologias e estratégias no âmbito da Educação Médica têm tido grande evolução nos últimos 30 anos. Com efeito, tem-se assistido a um verdadeiro movimento renovador com base em estudos científicos, cuja liderança tem cabido sobretudo a vários centros dos EUA, Reino Unido, Holanda, Suécia, Canadá e Austrália.<sup>1,2</sup>

Nesta perspectiva, chamando-se a atenção para as potencialidades das novas tecnologias, têm sido produzidas recomendações no sentido de mudanças curriculares e de maior efectividade dos programas formativos, designadamente no período da pré-graduação, em conformidade com as exigências da comunidade.<sup>3</sup> Cabe, a este respeito, uma referência especial aos documentos designados respectivamente por *Tomorrow’s Doctors* (versões de 1993 e 2003) sob os auspícios do *General Medical Council (GMC)*, *Declaração de Edimburgo (1988)*, *Iniciativa de Lisboa (1988)*, e às conclusões do evento *World Summit on Medical Education em 1994*.<sup>4-8</sup>

São salientadas, a seguir, determinadas recomendações consideradas relevantes, a que se aludiu antes:

- Programas formativos em torno de problemas clínicos.
- Programas formativos chamados “em espiral” cuja ideia principal é a de que um mesmo conteúdo deve ser apresentado de modo progressivo, em diferentes níveis de complexidade crescente, para melhor compreensão da sua aplicação à prática. Tal implica um esquema organizativo muito rigoroso, o qual pode ser consubstanciado na criação de *áreas pedagógicas* “em rede” ou agrupamento harmonioso de conteúdos, em contraposição ao aglomerado de *disciplinas* em compartimentos estanques em que se verifica maior probabilidade de repetições, com inconvenientes óbvios, designadamente quanto à gestão do tempo lectivo.
- Participação dos alunos em projectos de investigação, sendo desejável o contacto com centros de investigação e personalidades ligadas a esta área.
- Contacto, desde os primeiros anos do curso, com a futura realidade profissional em diferentes ambientes em que se poderá processar a prática clínica (infantários, escolas, centros de assistência à terceira idade, centros de saúde, escolas, visitas domiciliárias, etc.).<sup>9,10</sup>
- Programas de formação valorizando o contexto físico e social da pessoa (doente ou não), modalidade praticada com o apoio de médicos de família credenciados nas universidades. A este propósito, Harden em 1984 criou a sigla *SPICES* no sentido de valorizar o currículo *Student centred, Problem based, Integrated, Community based, Elective and Systematic*, em oposição ao currículo centrado no professor, uniforme, orientado para a transmissão de informação em disciplinas estanques e na prática “hospitalocêntrica”.<sup>11</sup>

- Programas versáteis, contemplando a possibilidade de criação de módulos opcionais em ligação ao programa nuclear.
- Programas valorizando o treino de competências de interacção e de empatia na comunicação, para além das vertentes exclusivamente técnicas.
- Programas utilizando novos instrumentos como as tecnologias de informação.
- Programas associando aos métodos clássicos, como complemento, novos ambientes e práticas de formação utilizando a simulação em diversas modalidades.<sup>3,8,12-14</sup>
- Aplicação de novos instrumentos de avaliação dos alunos, de que é um exemplo o chamado *OSCE (Objective Structured Clinical Examination)*.<sup>15</sup>
- Formação continuada dos formadores com o objectivo de concretização progressiva e mantida dos currículos como resposta às necessidades dos discentes.<sup>16,17</sup>

O objectivo deste artigo é a abordagem da simulação aplicável à Clínica Pediátrica, quer como método complementar de ensino-aprendizagem de capacidades (*skills*) nas áreas do conhecimento (cognitivas), psicomotora (manuseamento de dispositivos) e de atitudes. Nesta Iª Parte são abordados os conceitos fundamentais ligados ao tópico em análise. Em ulterior escrito (IIª parte) descreve-se a experiência do Centro de Simulação de Técnicas em Pediatria (CSTP) no Hospital de Dona Estefânia como parte integrante da Clínica Universitária de Pediatria da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Nova de Lisboa (FCM/UNL).

### Aprendizagem de capacidades (*skills*)

Nas áreas clínicas, a aquisição de prática com vista à obtenção de diversas capacidades (*skills*) implica a “utilização” de seres humanos, adultos ou crianças, saudáveis ou doentes, cujas manifestações têm como base grande variabilidade de fenómenos biológicos.

As capacidades podem compreender, quer aspectos cognitivos (relacionados com conhecimentos fundamentais para a interpretação de dados clínicos), quer aspectos psicomotores (gestos, procedimentos ou técnicas relacionados com a utilização de dispositivos), quer ainda atitudes. A noção de competência está ligada à ideia de mobilização das capacidades para a realização de determinada tarefa.

Imperativos éticos e certos condicionalismos actuais relacionados com novas regras de governação e com novos paradigmas assistenciais na generalidade das instituições (de que são exemplo os internamentos de duração cada vez mais curta) limitam significativamente as oportunidades de treino para a aquisição das referidas capacidades.<sup>18,19</sup>

Outro motivo de limitação é o quase desaparecimento de algumas patologias que tornam rara a necessidade de algumas técnicas. A meningite é um exemplo. Se as oportunidades de um Interno de uma especialidade médica fazer uma punção lombar são escassas, mais escassas são para alunos do pré-graduado.

Daqui nasce o conceito de ensino – aprendizagem baseado na simulação, integrando diversas modalidades em função dos recursos de cada instituição. No seu expoente máximo, em termos de potencialidades e de dimensão, o mesmo pode ser tipificado pelos designados centros ou unidades de ensino, quer em universidades, quer em instituições assistenciais com mais forte investimento no ensino pós-graduado. Na Europa, entre outros, Maastricht na Holanda e Dundee na Escócia podem ser considerados exemplos paradigmáticos de excelência.<sup>20-23</sup>

### Simulação como método de ensino-aprendizagem

Simular é, como se sabe, imitar ou fingir, fazendo parecer real o que não é. Tal conceito tem sido aplicado com objectivos educativos em áreas profissionais muito diversas; cita-se como exemplo clássico o treino dos pilotos da aeronáutica militar e civil desde há mais de 70 anos utilizando simuladores de voo, não só para aprendizagem e aperfeiçoamento do desempenho em situações reais, mas também para avaliação do desempenho e recertificação periódica.<sup>22,24,25</sup>

A aplicação de tal método pedagógico em Medicina tem sido mais lenta, somente se tendo verificado maior impulso nas últimas 2 décadas na sequência de estudos de validação científica comprovando boa relação custo-efectividade em termos de desempenho profissional futuro. Contudo, o mesmo deverá ser encarado como complemento do treino clínico “de proximidade ou à cabeceira” do doente real.

Com efeito, através da metodologia da simulação em ambiente fictício o participante poderá cometer erros e corrigi-los, o que se afigura de grande utilidade: o objectivo último é adquirir capacidades e competências (saber fazer de modo correcto), o que garantirá a segurança do doente em situações reais futuras.<sup>26</sup>

Os conceitos teóricos indispensáveis para a compreensão e prática da metodologia em análise podem ser adquiridos através de diversos meios, tais como observação prévia de videogramas e estudo de textos escritos exemplificando situações concretas com que o discente se irá confrontar.<sup>27-29</sup>

A concretização dum programa de simulação obrigará, pois, a três requisitos fundamentais: equipa treinada de formadores, equipamento para a simulação e condições logísticas que permitam criar um cenário, o mais aproximado possível da realidade.<sup>18,20,21,23</sup>

### Modalidades de simulação

Em Medicina o âmbito da simulação é lato, podendo abranger diversos contextos de treino de capacidades (*skills*). A noção de competência, referida anteriormente, está ligada à ideia de mobilização das capacidades para a realização de determinada tarefa.<sup>18,19,30,31</sup>

Na passada década de 60 as simulações começaram a ter lugar na Medicina de Adultos com “doentes simulados”, ou seja, com pessoas treinadas (muitas vezes actores), para imitar situações clínicas diversas como dor com diversas localizações, tipos de tosse, dispneia, sibilância, estridor, crises

epilépticas, abdómen agudo, etc. Esta modalidade permite igualmente o treino em comunicação.

Cerca de 20 anos depois, com o desenvolvimento da electrónica, dos sistemas multimédia e da criação das condições para a chamada realidade virtual, passou a ser possível utilizar programas de *software* permitindo obter treino na interpretação de casos clínicos cuja ênfase é dada à semiologia e ao treino em raciocínio clínico.

Ao mesmo tempo a indústria passou a criar manequins /modelos com pormenores anatómicos de grande minúcia imitando fielmente o corpo humano, no todo ou em partes, inicialmente para treino de anestesistas e, mais tarde, para treino de procedimentos invasivos vários.

Surgiu, depois, a aplicação de programas de *software* aos manequins, entrando-se na era da simulação dita de “alta fidelidade”. Tais manequins robotizados, de corpo inteiro e assistidos por computador, adaptados à idade pediátrica, permitem reproduzir quase uma centena de situações clínicas com fisiopatologia diversa. Com a tecnologia que lhes serve de base, entre outras funcionalidades, executam movimentos de expansão e retracção torácica, cianose, palidez, sons e sopros cardíacos, pestanejo, adejo nasal, voz, tosse, etc. É igualmente possível observar o seu comportamento traduzido por reacções em função de determinadas intervenções terapêuticas ou procedimentos (correctos ou incorrectos); é o caso dos designados por SimMan (Laerdal Medical Corporation, Gatesville, USA) e por METI (Medical Educational Technologies Inc., Sarasota, USA).

Em suma, a tecnologia sofisticada passou a viabilizar manequins verdadeiramente “interactivos” com especial interesse no treino em suporte básico e avançado de vida e em cardiologia.<sup>18,20,21,27,32-38</sup>

### Diversidade de cenários em simulação

#### 1. Treino na fase pré – clínica do curso de Medicina

A simulação como método de ensino – aprendizagem em fase precoce da pré-graduação, como complemento dos conteúdos ministrados nas áreas ditas básicas (genética, embriologia anatomia normal e patológica, fisiologia, fisiopatologia, farmacologia, etc.) e como processo de integração gradual na prática clínica, com ou sem manequins, pode ser concretizada pela realização dos seguintes procedimentos:

- Treino em comunicação: anamnese de casos simples incluindo situações de normalidade que recorrem ao médico na perspectiva da prevenção, informação clínica a familiares sobre evolução de caso clínico simples, etc.
- Prática correcta da lavagem das mãos em ambiente hospitalar.
- Medição da pressão arterial, oftalmoscopia e otoscopia.
- Inspeção e palpação de manequins exibindo diversa patologia (por ex. adenomegalias, globo vesical palpável, hepatomegalia, etc.).
- Auscultação cardiopulmonar em manequim, aplicando tecnologia sofisticada assistida por computador (manequim de alta fidelidade).

- Em ligação estreita ao relato de casos clínicos simples, observação de resultados imagiológicos em diversas idades incluindo o período pré-natal (fetos) - radiografias convencionais, tomografia axial computadorizada, ressonância magnética nuclear, eventualmente ecografias, etc. - como complemento de noções teóricas apreendidas em áreas como anatomofisiologia, genética, embriologia, e outras.
- Entubações ( gástrica, traqueal) em manequim.
- Toque rectal e punção suprapúbica em manequim.
- Aplicação de venoclise em manequim.
- Prática na mudança de posição dos doentes simulados e transposição para macas ou camas.

Os exemplos relatados, fazendo parte integrante do currículo de diversas áreas ditas básicas, tipificam o conceito de programa “em espiral.”<sup>9,20,21,28</sup>

## 2. Treino na fase clínica do curso de Medicina

Para além do aperfeiçoamento do treino realizado na fase pré-clínica, existem diversas possibilidades:

- Utilizando partes de manequins convencionais, execução de determinados procedimentos (por ex. dorso e região glútea para prática de punção lombar, membro superior para prática de venoclise ou cateterismo venoso, abdómen de recém-nascido para prática de cateterismo de artéria ou veia umbilical, abdómen e pelve para treino da manobra de Ortolani no recém-nascido, região vulvar e coxas com cabeça fetal em expulsão para compreensão dos mecanismos dos traumatismos de parto).
- Prática de entubação traqueal e ventilação com pressão positiva intermitente utilizando manequins clássicos.
- Prática com desfibrilhador.
- Programas estruturados de *software* em computador com sistemas áudio e vídeo, possibilidade de observação virtual do doente, discussão interactiva de casos clínicos, e avaliação final do desempenho.
- Prática em manequins da alta fidelidade em centros de simulação (situações seleccionadas e adaptadas ao currículo da pré-graduação).<sup>21,28,34,37,38</sup>

## 3. Treino na pós-graduação e formação contínua

No âmbito da pós-graduação e formação contínua, para além das diversas valências de treino discriminadas anteriormente, e em função das necessidades educativas do discente, poderão ser desenvolvidas as seguintes áreas:

- Técnicas endoscópicas com simuladores assistidos por computador, especial interesse em cirurgia, otorrinolaringologia, pneumologia, gastroenterologia e urologia. O simulador para laparoscopia, designadamente o denominado pela sigla MISTELS (McGill Inanimate System for Training and Evaluation of Laparoscopic Skills), utilizado na Universidade de McGill/Canadá-Montreal, permite o treino na aquisição de capacidades em laqueações, execução de nós e suturas, e coordenação olho – mão em executantes dextros e sinistros.

- Prática com simuladores de doenças cardiovasculares e de situações de anestesia utilizando, quer sistemas multimédia assistidos por computador, quer manequins de alta fidelidade.
- Prática de farmacoterapia analisando, com sistemas computadorizados sobre fisiologia e farmacologia humanas permitindo comprovar, em doente virtual, respostas específicas a fármacos e a determinadas intervenções (correctas ou incorrectas).
- Prática com manequins de alta fidelidade.<sup>18,21,27,38</sup>

## 4. Centros de simulação

Nalguns hospitais e universidades com recursos avultados existem áreas de dimensões variáveis com toda a logística inerente a um serviço ou unidade (secretariado, enfermaria convencional, gabinetes de consulta, unidade de cuidados intensivos, bloco operatório, bloco de partos, sala de reuniões, etc.) onde são concentrados todos os recursos para a simulação; todavia, em vez de doentes reais há manequins.

Não existindo doentes no ambiente criado, existem no entanto, para além do formador (ou formadores) e dos discentes praticantes, outras pessoas colaborando no processo de simulação: pessoal de secretaria, médicos, enfermeiros, familiares ou pessoas simulando familiares, etc.

No referido centro é exequível, de modo integrado, o treino de todas capacidades descritas nas alíneas 1., 2., e 3., incluindo lavagem das mãos, uso de bata, máscara, barrete, luvas, elaboração de relatórios, exposição oral de casos à cabeceira do “doente” e na sala de reuniões, etc. Quanto a atitudes, o praticante é treinado a manter as posturas em função de cada tipo de área assistencial e a comunicar com médicos, pessoal de secretariado e familiares.<sup>20,21,25,28</sup>

## Aspectos organizativos

### 1. Logística

A escolha do equipamento deverá ser muito criteriosa e na proporção adaptada à realidade de cada instituição. Como se torna lógico depreender, reunidas as condições indispensáveis para além do equipamento, (referidas anteriormente e que reiteramos – formadores treinados e espaço disponível para a instalação do equipamento) haverá que colher referências junto de instituições com experiência comprovada.

Numa fase inicial de arranque deverá ser adquirido material e manequins para prática de procedimentos básicos e treino de capacidades considerados prioritários, sem a preocupação de criar centro sofisticado. Por outro lado, antes da aquisição do material haverá que pesar os custos com as reparações e manutenção do mesmo. E, numa perspectiva económica de racionalização de recursos e de poupança, haverá que organizar o plano contando com material descartável fora de prazo ou ainda utilizável no contexto de simulação, desde que reunidas condições de segurança para formadores e praticantes.<sup>20,21,25,28</sup>

### 2. Estratégias para a formação

Para garantir a rendibilidade da aprendizagem importa salientar os seguintes pontos de ordem geral (a adaptar em função

dos cenários anteriormente explanados; é a noção de versatilidade que deve imperar):

- Distribuição de um guião explicativo a todos os praticantes integrando, designadamente, métodos e estratégias, cronograma das sessões e respectivos objectivos educativos.
- O recrutamento dos formadores poderá ser feito entre clínicos ou elementos de enfermagem (ou outros profissionais como assessores) motivados para o ensino centrado na simulação, a partir de diversas áreas assistenciais. De salientar que o treino com manequins de alta fidelidade implica formação específica nesta área.
- Os praticantes, após explicação prévia breve do formador, reúnem-se em pequenos grupos (não mais do que 4 por tutor e, idealmente, aos pares) para treino de procedimentos, dispondo em geral de 10-15 minutos para a execução de cada.
- Havendo mais que uma sala, o material didáctico poderá ser disposto de modo sequencial, o que facilitará a aprendizagem.
- A atitude dos estudantes deverá ser o mais aproximada possível da situação real ( em cenário de “doente”/manequim, ou de “reunião” para discussão de casos assistidos por computador) em obediência às normas vigentes na instituição. Ou seja, o formador deverá evitar comportamentos lúdicos por parte dos praticantes.
- No âmbito da prática de procedimentos invasivos, a acção formativa deverá incluir:
  - \* o ritual do “contacto com o doente – família” para obtenção de consentimento esclarecido na perspectiva de treino de capacidades para a comunicação;
  - \* o ritual da assepsia exigida com a realização de gestos simples, mas fundamentais como os da lavagem correcta das mãos e utilização de “bata esterilizada”, precedidos pela colocação de avental, barrete e máscara (tal como acontece em ambiente de “bloco operatório” ou de “bloco de partos”).
- O treino é ulteriormente completado em sessão na sala de reuniões com discussão docente / discente sobre o desempenho da cada praticante, documentado com gravação. Nesta parte da acção formativa são emitidas recomendações pelo tutor sobre o que se aprendeu e sobre aspectos a melhorar.<sup>20,21,25,28,29,35</sup>

### Discussão

De acordo com a experiência de centros idóneos, as vantagens do ensino – aprendizagem baseado na simulação (especialmente no que se refere ao treino de capacidades na área psicomotora) são várias: as manobras realizadas podem ser presenciadas ao mesmo tempo pelos vários discentes em diferentes cenários; os eventuais erros cometidos poderão ser progressivamente corrigidos dado que não incidem sobre pessoa humana; a repetição dos procedimentos permitirá aquisição progressiva das capacidades e competências; havendo recursos para vídeo-gravação, os procedimentos praticados poderão ser ulteriormente visualizados pelo praticante, o que é altamente motivante para o aperfeiçoamento de conhecimentos e atitudes e confere maior rendibilidade à aprendizagem.<sup>3,20,21,22,27,34,35,39</sup>

Do que foi exposto pode inferir-se que um projecto de ensino-aprendizagem baseado na simulação, independentemente da sua magnitude, exige uma organização sólida. Com base neste pressuposto fundamental, e rentabilizando os recursos existentes, salienta-se, contudo, que um centro de simulação poderá iniciar-se desde que se verifique disponibilidade de formador preparado e motivado, sala contendo equipamento mínimo indispensável (por ex. manequins ou partes de manequins, marquesa, água corrente e energia eléctrica), e acesso a computador; será também fundamental ponderar os custos despendidos com a manutenção. Salienta-se a este propósito que no nosso país, em todos os hospitais onde se prestam cuidados especiais, existem manequins convencionais para treino em manobras de reanimação, tanto mais que os padrões de qualidade da governação actual a que muitas instituições aderiram, assim o exigem.<sup>3,20,21,25,27,28</sup>

No cenário institucional de pré ou pós-graduação, provindo os docentes das áreas clínicas, é fundamental que exista um cronograma compatibilizando as respectivas tarefas assistenciais com as do ensino, sob pena de repercussões negativas em ambas as valências. As equipas de enfermagem poderão ter um papel crucial de apoio, designadamente pelas capacidades e competências na execução de certos procedimentos que realizam diariamente em serviço.<sup>21,22,40</sup>

Considerando-se crucial o papel da humanização nos cuidados a prestar aos cidadãos, alguns peritos ligados às questões éticas têm chamado a atenção para a possibilidade de as novas tecnologias poderem exercer efeito perverso sobre tal atitude, designadamente nos casos em que a simulação é iniciada na fase pré clínica do curso de Medicina. Contudo, tal poderá ser prevenido ou minorado através da orientação dada pelos docentes no sentido de ser sempre fomentada, durante as acções de formação, uma postura o mais aproximada possível da situação real, evitando comportamentos lúdicos.<sup>18,20,21,40,41</sup>

Outra questão que a abordagem do tema em análise suscita relaciona-se com os custos na aquisição e manutenção do equipamento, desde os manequins mais simples, aos de alta fidelidade, passando pelo equipamento electrónico. Refere-se, a propósito, que o custo médio de um manequim convencional para idade pediátrica (ou parte anatómica de manequim), poderá oscilar entre 800 e 4.000 euros (sendo que existem manequins para diversas idades), e o dum manequim de alta fidelidade (robotizado, agregando mecanismos de *software* assistidos por computador), entre 80.000 e 250.000 euros.<sup>20,42</sup>

Para além do custo relacionado com aquisição e manutenção há que ter em consideração os consumíveis - seringas, agulhas, cateteres, sondas de aspiração, tubos, pilhas, luvas, toaletes de papel, compressas, máscaras, batas, sabão líquido, soluto de base alcoólica, etc. Num centro com grande movimento não se pode desprezar o desgaste dos modelos nem o custo dos consumíveis, uma vez que uns e outros serão tanto maiores quanto maior o número de utilizadores.

Dados de um país de recursos como os Estados Unidos apontam para despesas com o equipamento de um grande centro ou unidade de simulação da ordem de 3 milhões de dólares, e com a respectiva obra de engenharia, de cerca de 8 milhões de dólares; não se incluem nestas verbas as despesas de manu-

tenção em geral, nem as relacionadas com as dos recursos humanos. Nalguns estados daquele país há exemplos de protocolos regionais de colaboração segundo os quais o equipamento de determinada instituição poderá ser utilizado por outras instituições, o que corresponde ao conceito de cooperação “em rede” ou em parceria, tal como se passa no âmbito de centros de investigação.<sup>20,21,25,43</sup>

Esta filosofia de funcionamento, aparentemente condicionada pela burocracia no nosso país, poderá ter aplicabilidade através da realização de cursos práticos, o que de resto já acontece, quer em instituições do estado e privadas no nosso país, quer em sociedades científicas.<sup>20,21,44,45</sup> Tal poderá ser considerada uma atitude inteligente pela possibilidade de angariação de fundos.

Em Portugal, em ligação às universidades, existem centros de simulação em Lisboa, Porto, Coimbra, Braga e Covilhã, com grau de sofisticação variável.<sup>46-51</sup>

Concluindo, parece-nos, pois, lícito afirmar que:

- a aquisição e treino de capacidades e competências, adoptando a simulação como complemento da prática convencional em pessoa real (quer na pré-graduação, quer na pós-graduação e formação contínua), se afigura de grande utilidade, o que é corroborado por estudos científicos de validação evidenciando custo - efectividade.<sup>20-22</sup>
- a simulação como método de ensino - aprendizagem pode ser considerada um acto de educação médica tão natural como a sessão clínica de apresentação e discussão de casos clínicos, a prática em consulta externa ou a visita médica clássica nas enfermarias hospitalares.<sup>20,27,28,39,52</sup>

### Agradecimentos

- à Prof<sup>a</sup> Doutora Patrícia Rosado-Pinto (Directora do Departamento de Educação Médica da FCM/UNL) pelos esclarecimentos sobre centros de simulação em Portugal, e terminologia;
- à Prof<sup>a</sup> Doutora Maria Teresa Neto [Regente do bloco de Pediatria (5º ano) da FCM/UNL e Coordenadora do respectivo Centro de Simulação de Técnicas em Pediatria], pela leitura do manuscrito e sugestões.

### Referências

1. Cooke M, Irby DM, Sullivan W, Ludmerer KM. American medical education 100 years after Flexner report. *N Engl J Med* 2006;355: 1339-44.
2. Accreditation Council for Graduate Medical Education. ACGME outcome project. Acessível em <http://www.acgme.org/outcome>. Março de 2010.
3. Vozenilek J, Huff J, Reznick M, Gordon J. See one, do one, teach one: advanced technology in medical education. *Acad Emerg Med* 2004; 11:1149-54.
4. General Medical Council(GMC). *Tomorrow's Doctors. Recommendations on Undergraduate Medical Education*. London: GMC; 1993.
5. General Medical Council(GMC). *Good Medical Practice*. 3<sup>rd</sup> ed. London: GMC; 2001.
6. General Medical Council(GMC). *Tomorrow's Doctors. Recommendations on Undergraduate Medical Education*. London: GMC; 2003.
7. Genn JM. AMEE Medical Education Guide N° 23(Part 2). Curriculum, environment, climate, quality and change in medical education – a unifying perspective. *Med Teach* 2001; 23:445-54.
8. Rosado – Pinto PM. *A Formação Pedagógica de Docentes Médicos. Um estudo de caso*. Tese de doutoramento em Ciências da Educação apresentada à Universidade de Lisboa. Lisboa: edição da autora; 2006.
9. Harden RM, Stamper N. What is a spiral curriculum? *Med Teach* 1999; 21: 141-3.
10. Barragán E, Mercado A, Hoyos G. Horizontal integration in teaching within a medical department. *Med Educ* 2005; 39:1143-9.
11. Harden RM, Sowden S, Dunn WR. Educational strategies in curriculum development: the SPICES model. *Med Educ* 1984; 18:284-97.
12. Gale R, Grant J. AMEE Medical Education Guide N° 10. Managing change in medical education context: guidelines for action. *Med Teach* 1997; 19: 239-49.
13. Harden RM, Crosby J. AMEE Medical Education Guide N° 20. The good teacher is more than a lecturer. The twelve roles of the teacher. *Med Teach* 2000; 22:334-47.
14. Harden RM, Davis MH. The core curriculum with options or special study modules. *Med Teach* 1995; 34:391-7.
15. Harden RM, Glesson FA. Assessment of clinical competence using an objective structured clinical examination(OSCE). *Med Educ* 1979;13: 41-54.
16. Irby DM. What clinical teachers in medicine need to know. *Acad Med* 1994; 69:333-42.
17. Wang TS, Schwartz JL, Karimipour DJ, Orringer JS, Hamilton T, Johnson TM. An education theory – based method to teach a procedural skill. *Arch Dermatol* 2004; 140: 1357 – 61.
18. Rigas MA. Preparation for primary pediatric care. *Arch Pediatr Adolesc Med* 1998; 52: 209-10.
19. Dent J, Harden RM. *A Practical Guide for Medical Teachers*. 2<sup>nd</sup> ed. London: Churchill Livingstone; 2005.
20. Ogden PE, Cobbs LS, Howell MR, Sibbitt SJB. Clinical simulation: importance to the internal medicine educational mission. *Am J Medicine* 2007; 120:820-4.
21. Issenberg SB, McGaghie WC, Hart IR. Simulation technology for health care professional skills training and assessment. *JAMA* 1999; 282:861-6.
22. Carroll JD, Messenger JC. Medical simulation: the new tool for training and skill assessment. *Perspectives in Biology and Medicine* 2008; 51:47-60
23. Anderson JDM. Educational perspectives. Introduction to simulation-based training. *NeoReviews* 2005; 6: e411-3.
24. Rolfe JM, Staples KJ. *Flight Simulation*. Cambridge, England: Cambridge University Press;1986; 232-49.
25. Smith B. From simulation to reality – breaking down the barriers. *The Clinical Teacher* 2006; 3: 112-7.
26. Friedrich MJ. Practice makes perfect: risk-free training with patient simulators. *JAMA* 2002; 288: 2808-12.
27. Bradley P, Postlethwaite K. Simulation in clinical practice[editorial]. *Medical Education* 2003; 37 Suppl 1: S1-5.
28. Bligh J. The clinical skills unit. *Postgrad Med J* 1995;71:730-2.
29. Gordon JA, Oriol NE, Cooper JB. Bringing good teaching cases “to life”: a simulator-based medical education service. *Acad Med* 2004; 79:23-7.
30. The Institute for International Medical Education (IIME). *Glossary of Medical Education Terms*. New York: IIME edition; 2006. Acessível em <http://www.iime.org> [Março de 2010].

31. Rethans JJ, Norcini JJ, Barón-Maldonado M, Blackmore D, Jolly BC, LaDuca T, *et al*. The relationship between competence and performance: implications for assessing practice performance. *Med Educ* 2002; 36: 901-9.
32. Gordon MS, Ewy GA, Felner JM. Teaching bedside cardiology examination skills using “Harvey”, the cardiology patient simulator. *Med Clin North Am* 1980; 64:305-13. Acessível em: <http://www.iime.org> [Março de 2010].
33. Gordon MS, Ewy GA, Felner JM. A cardiology patient simulator for continuing education of family physicians. *J Fam Pract* 1981; 13:353-6.
34. Halamek LP, Kaegi DM, Gaba DM, Sowb YA, Smith BC, Smith BE, *et al*. Time for a new paradigm in pediatric medical education: teaching neonatal resuscitation in a simulated delivery room environment. *Pediatrics* 2000; 106: e45- 50. Acessível em <http://www.pediatrics.org/cgi/content/full/106/4/e45> [Março de 2010].
35. McLaughlin SA, Doezema D, Sklar DP. Human simulation in emergency medicine training: a model curriculum. *Acad Emerg Med* 2002; 9:1310-8.
36. Cooper JB, Taqueti VR. A brief history of the development of mannequin simulators for clinical and education training. *Qual Saf Health Care* 2004; 13Suppl 1:S11-8.
37. Dalley P, Robinson B, Weller J, Caldwell C. The use of high fidelity human patient simulation and the introduction of new anesthesia delivery systems. *Anesth Analg* 2004; 6:1737-41.
38. Issenberg SB, McGaghie WC, Petrusa ER. Features and uses of high fidelity medical simulations that lead to effective learning: a BEME systematic review. *Med Teach* 2005;27:10-28.
39. Steadman RH, Coates WC, Huang YM, Matevosian R, Larmon BR, McCullough L, Ariel D. Simulation-based training is superior to problem-based learning for the acquisition of critical assessment and management skills. *Critical Care Medicine* 2006; 34:151-7.
40. Stewart D. Medical training in the UK. *Arch Dis Child* 2003; 88:655-8.
41. Howell JD. The physician’s role in a world of technology. *Acad Med* 1999; 244-7.
42. Nunes JM. Comunicação pessoal. *Centro de Simulação Biomédica dos Hospitais da Universidade de Coimbra*. Coimbra, 2010.
43. Lampotang S, Good ML, Westhorpe R, Hardcastle J, Carovano RG. Logistics of conducting a large number of individual sessions with a full-scale patient simulator at a scientific meeting. *J Clin Monit* 1997;13: 491-4.
44. Sá J. Comunicação pessoal. *Hospital da Luz, Lisboa*. Lisboa, 2010
45. Marinho RT. Comunicação pessoal. *Sociedade Portuguesa de Gastroenterologia. Lisboa, 2010*.
46. Martins-Nunes J. *Centro de Simulação Biomédica dos Hospitais da Universidade de Coimbra*. Acessível em: <http://www.simcoimbra.org> [Abril de 2010]
47. Correia-Pinto J. *Laboratório de Aptidões Clínicas da Universidade do Minho, Braga*. Acessível em: <http://www.ecsaude.uminho.pt> [Abril de 2010]
48. *Laboratório de Simuladores do Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar(ICBAS), Universidade do Porto*. Acessível em: <http://sigarra.up.pt/ICBAS> [Abril de 2010]
49. *Laboratório de Simulação da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade da Beira Interior, Covilhã*. Acessível em: <http://www.fgsaude.ubi.pt/ensino> [Abril de 2010]
50. *Centro de Simulação da FCM/UNL no Hospital Pulido Valente, Lisboa*. Acessível em <http://www.fcm.unl.pt> [Abril de 2010].
51. *Centro de Simulação da FM/UL-Instituto de Semiótica no Hospital de Santa Maria, Lisboa*. Acessível em <http://www.fm.ul.pt> [Abril de 2010].
52. Fanaroff AF. Challenges for neonatology and neonatologists. *J Perinatol* 1999; 19:329.