

Impacto da Informática na Educação Médica*

Prof. Dr. György M. Böhm**

Acabamos de sentir o impacto da Informática sobre a Educação Médica. Como se percebe, certamente temos um recurso tecnológico que está mudando totalmente a iconografia das conferências, aulas e demonstrações. O próprio preparo de palestras e publicações ficou muito mais cômodo: as vantagens dos microcomputadores sobre a máquina de escrever são tão evidentes, que mesmo as pessoas mais refratárias à Informática, tornaram-se mais seletivas na procura de secretárias: preferem aquelas que são capazes de manipular em processadores de texto...

Mas, talvez, a Informática seja um pouco mais do que isto.

A partir da década dos 70, os microcomputadores invadiram o mundo, tal qual como os televisores fizeram nos anos 50, e qualquer resistência é inútil. Hoje, no HCFMUSP existem mais computadores pessoais à disposição dos médicos do que pias para lavarem suas mãos. Uma parte destas maquininhas apenas enfeitam mesas, porém a maioria é usada como editores de texto e, finalmente, há também computadores mais aproveitados que têm bancos de dados e outras utilidades. A força, ou melhor, a magnitude desta explosão tecnológica sobre a Educação Médica será o tema de nossa conversa. A verdade é que estamos no início de uma revolução que é mais do que uma nova tecnologia, é o início de uma nova era da história da humanidade, tal como as idades da pedra, do bronze, do ferro e assim por diante.

Esta afirmação poderá ser recebida com incredulidade. Penso que a maior dificuldade está em reconhecer um fenômeno em sua fase inicial. A revolução já começou mas, aparentemente, a vida de cada um segue a mesma. O impacto das novas ciências e tecnologias sempre foi melhor ajuizado pelas gerações posteriores ao descobrimento. Por outro lado, também existe uma boa dose de resistência às novidades revolucionárias. Com que direito elas perturbam a nossa vida? É uma pergunta válida. Basta recordar, por exemplo, a hostilidade dos alfaiates ingleses às máquinas de costura ou, mais recentemente, dos portuários europeus aos *containers* que

* Trabalho do Prof. Dr. György M. Böhm apresentado no Centenário da Academia Paulista de Medicina. Anhembi – SP, em 07 de julho de 1995.

** Professor Titular do Depto. de Patologia da Faculdade de Medicina da USP.

mecanizaram em larga escala a movimentação de cargas. A falta de compreensão com as metodologias modernas leva a uma situação evidente, porém geralmente ignorada: a Ciência e a Tecnologia nunca sofrem, são incapazes ao sofrimento; quem perde é a comunidade que não se adapta aos progressos. No caso da Ciência da Computação e da tecnologia da Informática, a penalidade dos retardatários é enorme e tenderá ao insuportável, salvo se imaginarmos um isolamento absoluto, como aquelas raras comunidades felizes que vivem sem energia elétrica em ilhas perdidas no Pacífico ou escondidas na densidade das florestas tropicais. Qualquer outra população sem energia elétrica, no mundo que chamamos de civilizados, é marginalizada e passa por penúrias graves.

Assim será com a Informática. Há alguns anos atrás, o Professor Luiz Leloir disse que os analfabetos de amanhã serão aqueles que desconhecem a Informática. O ilustre argentino enxergou bem do alto de sua lucidez octogenária; não é à toa que lhe foi outorgado o prêmio Nobel por suas pesquisas em Bioquímica.

Convido a todos para um exercício de imaginação. Vamos colocar a Informática dentro de uma perspectiva cronológica. Se a idade do planeta Terra fosse reduzida a um ano, teríamos no primeiro segundo do Ano Novo o nascimento da Terra. Dois meses depois, em 01 de março surgiriam os primeiros sinais de vida. Apenas em 15 de dezembro aparecerão os primeiros mamíferos. No último dia do ano, às 6 horas da manhã veremos os primeiros homídeos. Ao faltarem 10 minutos para meia-noite entrarão na cena os nossos ancestrais diretos chamados de Cro-Magnon. No último minuto, depois de 28 segundos, faltando 32 segundos para a última meia-noite do ano, os egípcios ergueram a grande pirâmide de Quéops.

Na verdade, precisamos de um outro cronômetro para encontrar a revolução do qual estamos falando. Aqui vemos os últimos 32 segundos, como se fossem 12 horas. Se a pirâmide de Quéops der a partida aos ponteiros, a energia muscular, humana e animal, domina as civilizações até 11h20min, quando surge, ao redor de 1750, as máquinas de vapor. As 11h40min, a partir de 1880, o homem domina a energia elétrica e as cidades começam a se eletrificar. A história da Informática espreme-se nos 8 minutos finais, pois os anos 40 deste século foram decisivos: o alemão Conrad Zuse construiu a primeira calculadora totalmente elétrica do mundo, em 1941 e, em 1946, entrou em operação o computador ENIAC.

O gigantesco ENIAC, que ocupava 200 m² e tinha 18.000 válvulas, era menos poderoso do que

qualquer agenda eletrônica de bolso. Hoje, qualquer pessoa da classe média brasileira pode adquirir um computador pessoal que cabe na sua mesa de trabalho, com capacidade de 100 milhões de operações por segundo e com algumas gigas de memória (uma giga é 230), ultrapassando as mais educadas previsões dos anos 80.

Tudo isto para dizer que o século XX marca uma nova era na Civilização, de mudanças radicais e extraordinariamente rápidas. As gerações do século XX assistiram a mais mudanças do que todas as gerações precedentes somadas. E, possivelmente, a nova época será batizada como a da Informática.

Mas o nosso assunto é o impacto da Informática na Educação Médica. Em nosso meio, esta palestra é forçosamente um exercício de futurologia, visto que a Informática ainda não foi convidada a entrar nas Faculdades de Medicina do Brasil. Apenas uma e outra Escola estão fazendo algum esforço neste sentido, mas nada que permita diagnosticar o impacto causado. O fato de que a minha Faculdade, a da USP, introduziu a primeira Disciplina de Informática Médica do país não significa que está aplicando a Informática na Educação Médica mas, apenas, que procura ensinar aos seus alunos a usar e compreender as tecnologias de Informática. Contudo, não posso dizer que a Informática não esteja presente na educação dos alunos de Medicina. Está, sim. Ela entrou pela porta dos fundos, infiltrou-se por todos os cantos e, de maneira anárquica está misturada aos métodos tradicionais de ensino médico. Se recusarmos a recebê-la oficialmente, seremos invadidos pela Informática, queiramos ou não. Os estudantes, principalmente, de nível superior, também têm sua iniciativa na educação e com toda certeza buscarão instrumentos de aprendizado que surgem em outras partes do mundo. É possível que os sacerdotes de Amon do Templo de Karnak tivessem proibido os primeiros papiros mas a escrita, lentamente, impôs-se a todas as civilizações. Da mesma forma, vencerá a Informática, só que em vez de levar milênios, como a escrita, bastarão algumas décadas para esta conquista.

Algumas palavras sobre a situação atual da Educação Médica entre nós, é a minha convicção que em nossas Faculdades de Medicina pensamos muito em ensino e pouco em educação. Temos comissões de ensino e discussões sobre o ensino. Tudo é centrado no ensino, ou seja, na atividade do professor e de seus instrumentos didáticos, no currículo e nas provas. O aprendizado é negligenciado, isto é, não há preocupações com o esforço dos aprendizes e nem pelos resultados obtidos pelos

sujeitos que são submetidos ao processo de ensino. Em suma, esquecemos do aluno.

Ensino é o professor, é a matéria a ser dada; aprendizado é o aluno, a alteração comportamental que apresenta após o processo de instrução. Este conjunto, ensino e aprendizado, é a Educação. Na educação existe uma diferença clara entre objeto e objetivo. Objeto é a matéria a ser ministrada e o objetivo é o resultado esperado ao final do processo educativo. Tudo isto é evidente. Entretanto, qual é a Faculdade de Medicina no país que formula, atualmente, seu programa em termos de objetivos? Para ser mais técnico, em objetivos específicos comportamentais? Nenhuma. E não há progresso possível no ensino e no aprendizado, assim como não há avaliação correta do rendimento educacional, se os objetivos não estiverem formulados.

Creio que em nenhuma instituição de ensino superior há uma situação tão exposta sobre o fracasso do ensino e as conquistas do aprendizado, como nas escolas médicas.

A verdade é que os seis anos de ensino estruturado das escolas médicas não são capazes de formar um médico: os alunos egressos do sistema de graduação são incapazes de praticar a Medicina. Depois de receberem o diploma, com juramento de Hipócrates e festa de formatura, entram na Residência Médica e lá ocorre a grande metamorfose; em dois anos, sem que haja ensino propriamente dito, através do processo de aprendizado por iniciativa dos próprios residentes, acontece a capacitação profissional. Trinta anos atrás, os alunos saíam médicos depois do curso de graduação e a formatura não era simbólica, mas um fato real. Durante os seis anos de Faculdade, os estudantes tinham espaço para a aventura de aprender o ofício de médico. Com as grandes reformas de ensino, imitações de propostas alienígenas não bem compreendidas e muito menos bem sucedidas, esta iniciativa foi sacrificada no altar do ensino e ficamos nesta pobreza de resultados que todos conhecemos. Pior, além da introdução de um sistema educacional ruim, com aulas teóricas obrigatórias, currículos que não deixam o aluno respirar, provas que pouco avaliam; além de todos estes defeitos, multiplicamos as escolas médicas de 40 para mais de 80, sem ter estrutura educacional adequada.

"Eu procuro um sistema educacional, onde o professor ensine menos e o aluno aprenda mais", disse Jan Amos Comenius, educador de Morávia que viveu nos séculos XV e XVI. Esta frase é cada vez mais atual para as nossas escolas médicas e o primeiro e maior impacto do computador, da Informática, deverá ser o restabelecimento do equilíbrio entre o ensino e aprendizado.

Passarei às possíveis influências da Informática sobre a Educação Médica. Assim, abordarei, sucessivamente:

1. Informática na avaliação do rendimento educacional

2. Informática como instrumento de ensino

3. Informática como estímulo do aperfeiçoamento didático

4. *Impacto da Informática na Medicina e na Educação Médica*

1. Na escola médica de Harvard, e outras escolas do primeiro mundo, todas as vezes que o aluno deseja - e é estimulado para que o faça - ele pode procurar o setor apropriado, a fim de sentar diante de um computador, escolher um programa de avaliação da matéria que está estudando e interagir com a máquina. No fim de meia hora de trabalho, ele saberá se estará aprendendo ou não. Tratam-se de auto-avaliações com a finalidade de orientar o estudante e o professor (!) quanto ao progresso e sucesso da Educação. Evidentemente, para que isto aconteça é absolutamente necessário que os objetivos estejam bem expressos. A Informática obriga a instituição a formular os objetivos educacionais. Se não houvesse nenhum outro impacto da Informática sobre a Educação Médica, este de obrigar a repensar o ensino em termos de objetivos específicos e comportamentais, por si só justificaria a utilização desta tecnologia em nossas escolas.

Por preços acessíveis poderíamos montar sistemas de auto-avaliação em nossas escolas, partindo ou de programas importados, ou construindo nossos próprios programas.

Sem dúvida, a Informática utilizada na avaliação do rendimento educacional, seria um passo vigoroso no sentido de fortalecer o aprendizado; aluno e professor saberiam a quantos andam, poderiam questionar os seus desempenhos e reorientá-los.

2. A Informática, como instrumento de ensino, neste momento, é representada pela multimídia. Penso que a maioria das pessoas que estão lendo este artigo já viram este sistema. Imagens estáticas e dinâmicas, filmes, sons, textos, perguntas e respostas são alimentados na multimídia. O interessado senta diante do aparelho e segue o programa. O sistema é muito flexível, no sentido que se pode pará-lo, repetir partes quantas vezes se desejar, pular trechos, retroceder para um ponto interessante ou difícil, e o sistema, eventualmente, pode também ser preparado para introduzir opiniões próprias do estudante e receber respostas.

A pergunta que surge nas Escolas Médicas se a multimídia substitui o professor, deve ser respondida que, sim, em parte. Quando os

professores são despreparados ou inexistentes, a multimídia substitui-os totalmente. O professor, afinal das contas, pode ser considerado como um instrumento de ensino, parecido com um apontamento, um livro, um filme ou a multimídia. A idéia de que o professor é o supremo instrumento de ensino tem que acabar. O que ele deveria ser é o supremo educador. Desenvolver bons programas em multimídia seria altamente desejável, pois a expansão violenta do número de Faculdades de Medicina levou a uma carência grave de professores. Se os melhores professores do Brasil montarem programas no campo de suas especialidades, eles contribuirão – e muito – para a melhoria do ensino nas 84 Faculdades de Medicina que possuímos.

E há que acrescentar neste tópico da Informática como instrumento de ensino, as redes de comunicação internacional, que colocam uma quantidade dificilmente imaginável de informação ao alcance do aluno, na Faculdade ou mesmo em sua casa. Pode-se entrar nas bibliotecas de Oxford e Sorbonne, retirar informações e imprimi-las em casa. Pode-se discutir por meio do correio eletrônico com colegas de outras faculdades do Brasil e do exterior, pode-se assistir aulas e demonstrações que acontecem a milhares de quilômetros, pode-se participar de conferências internacionais em que cada participante está em seu país. Dentro de muito breve, ao toque de um botão a barreira das línguas desaparecerá e cada qual poderá usar seu vernáculo. O computador está ameaçando a hegemonia do inglês e não mais precisaremos a pensar em uma língua universal. Senhores, isto não é ficção científica, a tele-educação, assim como o tele-diagnóstico e a tele-cirurgia estão em pleno desenvolvimento. Agora, neste momento, a *Internet* une 25 milhões de computadores e esta nação de usuários comunica-se intensamente por esta rede que envolve o globo. É interessante notar que o jargão que traduz a participação na *Internet* é navegar. E o número de portos é absolutamente espantoso: existem sociedades científicas, artísticas, culinárias, religiosas, exotéricas e tudo mais que se pode imaginar em uma sociedade de 25 milhões de pessoas, predominantemente jovens e de inteligência média para superior.

3. Informática como estímulo do aperfeiçoamento didático. Não consigo imaginar melhor reciclagem de conhecimentos, sobretudo de métodos didáticos, do que a tarefa de programar bons métodos educacionais em computador. O professor que passe por esta experiência, terá um gratificante momento de reflexão sobre sua atividade profissional. Terá que pensar nos objetivos que pretende com seu programa

educativo. A programação de uma aula em multimídia é uma tarefa de alta responsabilidade porque o professor se expõe ao máximo. É fácil se iludir em um sistema de aulas teóricas discursivas: o professor profere sua aula e os estudantes são obrigados a assisti-lo. Ou seja, platéia garantida. Trata-se de um instrumento didático – nesta situação o professor é um instrumento didático – forçado sobre os aprendizes. No entanto, um programa de multimídia terá sucesso na medida que for julgado proveitoso pelos usuários. Mas – este é um MAS importante – se não for aceito, poderá haver um diálogo entre os professores e os alunos e tudo poderá ser repensado e refeito para a imensa vantagem do sistema educativo. Com técnicas de programação sofisticadas – e que existem – o uso dos alunos pode ser detectado, isto é, suas perguntas, suas repetições, seus êxitos e suas falhas podem ser traçadas e analisadas. Não se trata de algo simples, mas existem pesquisadores (como Ronald Stevens e seus colaboradores) que se dedicam a esta análise por meio de redes sofisticadas. Contudo, não nos precisamos preocupar: logo mais, surgirá um pacote pronto para uso e o professor poderá confrontar facilmente sua lógica com a dos alunos que pretende educar.

As críticas frequentes de que os programas educativos de uma multimídia ficam rapidamente obsoletos são muito bem-vindos. Estas reclamações são frontais, podem ser expressas e graças a elas poderemos manter uma atualização adequada. Muito pior são as aulas dos professores que permanecem as mesmas durante décadas e as objeções não chegam aos ouvidos do sistema, são sussurros e lamentos que morrem entre os estudantes.

4. Impacto da Informática na Medicina e na Educação Médica. Os computadores estão revolucionando o mundo. Levaram a novas fronteiras tanto no universo infinitamente pequeno, como no infinitamente grande. Globalizaram o planeta, aproximaram povos, comunicaram o que não se comunicava, impuseram novos hábitos, novas culturas e a nossa era, como já disse, será a da Informática ou da Computação, como queiram. Alguém dos presentes já se deteve para pensar nos cartões de crédito, na moeda plástica? Sem computador não existiriam estes cartões, não seria possível usá-los em um hotel de Los Angeles ou num restaurante de Cingapura. Atrás de um simples ato, como o de adquirir um presente com um cartão brasileiro em Milão, há um colosso eletrônico, quase que inimaginável. E este colosso poderá mudar o sistema monetário do mundo. Não devemos estranhar se, dentro em

breve, alguns estabelecimentos começarão a não mais aceitar dinheiro vivo, que sejam dólares, marcos ou iens. A moeda plástica é uma realidade e veio para ficar. E assim virão outros cartões magnéticos como, por exemplo, os cartões de saúde informatizados para uso internacional, contendo todas as doenças da infância, exames laboratoriais, imagenológicos e patológicos, cirurgias feitas, medicamentos usados e o que mais for considerado de utilidade para preservar a saúde da pessoa.

As mudanças que estão para desabar sobre a Medicina apenas começaram. O ensino de Patologia Clínica teve que ser radicalmente mudado desde que computadores foram embutidos nos equipamentos que fazem os exames dos diversos fluidos do organismo. Mas vejamos o trabalho Shenton e colaboradores, publicado no "The New England Journal of Medicine", em 1992. Este hemisfério cerebral é de um indivíduo vivo, deitado tranqüilamente, enquanto é submetido a um estudo de ressonância magnética quantitativa. Nenhum contraste foi injetado para que se veja os giros cerebrais. O hipocampo foi isolado por meios computacionais e não por dissecação anatômica.

Todas as ciências morfológicas sofreram sérias alterações com o advento da Informática. É só comprar um sistema e o respectivo programa, que os estudantes podem manipular estruturas anatômicas com alta resolução e em três dimensões. Rotações em qualquer sentido e cortes completos ou parciais são totalmente viáveis. Agora pergunto: como não modificar os conceitos das ciências morfológicas? Seu ensino? Seu aprendizado?

As discussões, se isto é melhor ou pior do que a Educação Médica tradicional de Anatomia, Histologia e Embriologia, são estéreis. Mesmo a comparação entre os dois tipos de aprendizado é difícil, porque a forma de medir as alterações comportamentais são diferentes: o método tradicional pode ser medido por meio de provas descritivas; o novo, que usa realidades virtuais, é melhor testar pela manipulação e análise de imagens.

Para dar mais um exemplo atual em que as conquistas da Informática impõem mudanças didáticas, cito as cirurgias estereotáxicas que exigem novos métodos de Educação Médica.

O fato é que a Informática está modificando a Medicina cada ano e esta alteração não é

planejável. No máximo, é previsível até certo ponto. Mais do que o professor, é o aluno que adaptará o seu aprendizado às necessidades impostas pelas novas realidades diagnósticas e terapêuticas. A Educação Médica ou acompanhará esta evolução, ou as motivações dos alunos e as diretrizes do sistema educacional divergirão para o prejuízo de ambos.

Alguns sistemas inteligentes, produtos da Informática, podem gerar uma quantidade imensa de simulações clínicas, que oferecem aos estudantes valiosas possibilidades de raciocínio clínico e treinamento de suas habilidades diagnósticas e terapêuticas. Há diversas publicações sobre as vantagens destas simulações geradas em computadores na Educação Médica. É óbvio que deveríamos importar estes programas, junto com manequins eletrônicos que simulam doenças e permitem manipulações bastante próximas da realidade.

Não precisamos de muita imaginação para descobrir que estes sistemas inteligentes, que permitem o treinamento de habilidades diagnósticas e terapêuticas, estão sendo transformados em máquinas complexas que, primeiro complementarão e, depois, substituirão os próprios alunos. Este passo já foi dado. Existem computadores que diagnosticam e prescrevem tratamentos, tal como existem computadores que jogam xadrez com admirável perícia.

Assim, chego às fronteiras desta exposição: o impacto da Informática na Educação Médica é um problema presente em pleno desenvolvimento e muitos educadores e cientistas preocupam-se com este impacto. Porém, há um impacto bem maior e muito mais complexo à vista: o impacto da Educação Médica sobre os computadores, refiro-me ao esforço do homem em transformar máquinas em médicos através da Informática. Na verdade, não é uma idéia improvável ou que assuste, será apenas mais um autômato a serviço do homem. A substituição da semiologia por máquinas informatizadas já é bem avançada.

Aos mais céticos e apreensivos, poderá servir de consolo o fato de que, certamente, os festejos sesquicentenários da Academia Paulista de Medicina ocupar-se-ão deste tema e, quem sabe, o lugar de muitas pessoas, hoje preocupadas com a Informática, será tomado por computadores igualmente apreensivos com a Educação Médica que lhes é oferecida.