

## O que é necessário para uma aprendizagem efetiva na internet?

Alfred Bork, professor emérito  
Universidade da Califórnia, em Irvine  
bork@uci.edu

Nós estamos atualmente vendo o desenvolvimento de grandes quantidades de materiais instrucionais baseados na internet, particularmente nos Estados Unidos, para a World Wide Web, principalmente para a universidade e para treinamento, mas também para as escolas. Muitas organizações tem sido criadas para ajudar esse desenvolvimento online, e os materiais e organizações continuam a aumentar.

Tanto instituições tradicionais como novas formas de instituições, algumas voltadas para o lucro, estão envolvidas. A aprendizagem à distância é sua maior meta, mesmo quando alguns destes materiais são usados em salas de aula regulares. Nós vemos pouca preocupação com a efetividade educacional desse material.

Assim, quase todo esse material é fraco em muitos pontos críticos. Este artigo discute essas deficiências, sob o ponto de vista da aprendizagem. Elas refletem mais paradigmas de aprendizagem e estratégias de desenvolvimento inadequadas do que problemas com a própria internet. Nós faremos então uma análise de um tipo de material educacional para a internet que possa ultrapassar aquelas deficiências, modelado a partir de uma abordagem tutorial para a aprendizagem.

A origem destes problemas está parcialmente no fato de que quase toda a aprendizagem online hoje em dia baseia-se na imitação daquilo que acontece na sala de aula, tentando recriar esse ambiente na educação a distância. Entretanto, estes são sinais de que a sala de aula - e a filosofia educacional que a apoia - é insuficiente para as necessidades do século XXI. É uma abordagem muito velha, para entrega do aprendizado aos alunos. Na maior parte das vezes, vem de grandes sessões de aulas, algumas vezes com sessões de discussão e de suporte eletrônico. Avaliações mostram que muitos estudantes não aprendem, ou aprendem somente de forma incompleta.

Eu não irei discutir essa abordagem em detalhe. Este sistema, existente em escolas, institutos de treinamento e universidades não é um ponto de partida adequado para a aprendizagem na internet, levando aos problemas mencionados a seguir. Em outros artigos e em um livro a ser publicado, referenciado no final deste artigo, eu explico com mais detalhes como estes problemas podem ser evitados para criar materiais instrucionais mais efetivos para a aprendizagem através da internet, para todos os estudantes, com custos razoáveis.

## Deficiência 1

### OS CURSOS SÓ FUNCIONAM PARA PEQUENOS GRUPOS

Um dos maiores problemas que enfrentamos hoje é o aumento do número de estudantes. É um problema americano e é um problema mundial. Somos 6 bilhões no mundo, com previsão de sermos 9 bilhões em 2050. As Nações Unidas prevêem um rápido aumento na idade média, o que também afeta nossa necessidade de aprender e o tipo de aprendizagem necessária. A educação de adultos será muito mais importante do que é no presente.

Muitas pessoas não têm acesso à educação adequada, em todos os países. Temos, por exemplo, um bilhão de adultos analfabetos no mundo, muitos em países desenvolvidos como os Estados Unidos. Para muitos estudantes pouca ou nenhuma educação formal está disponível. Estudantes de famílias pobres, em todo o mundo, têm oportunidades inferiores para sua educação.

Um recente relatório da Universidade de Illinois sustenta que o número ótimo para turmas em cursos à distância é de não mais de vinte alunos. Debates em listas de discussões também têm revelado números semelhantes. Todas essas opiniões são baseadas na forma imitativa atual dos cursos. Mas grupos de vinte não vão resolver nossos problemas de aprendizagem, dado o grande número de pessoas na Terra. Não vão nem ao menos resolver as necessidades ampliadas de educação em países como os EUA.

Estas discussões sobre o tamanho das turmas na aprendizagem a distância têm ignorado organizações como a Open University, que tem tido turmas bem sucedidas de 10.000 alunos em ambientes de aprendizagem a distância, baseados em tecnologias relativamente primitivas de difusão, comparadas com o que é possível hoje. Está em operação há mais de trinta anos. Instituições similares têm sido fundadas em muitas partes do mundo (as megauniversidades), mas não nos Estados Unidos.

A abordagem atual de muitas universidades não é, com certeza, a única forma de aprendizagem a distância. As atividades atuais de aprendizagem na internet não estão baseadas em dados empíricos sobre a aprendizagem: parecem estar mais baseados na eficiência e num falso sentido de economia. Muitas possibilidades para a aprendizagem a distância são viáveis. Esta miríade de tipos de educação a distância deve ser considerada antes de decidirmos por um, ou muitos, sistemas. Estudos experimentais com grande número de estudantes são necessários, para que possamos tomar decisões racionais sobre a melhor forma de aprendizagem a distância para cada situação dada. Estes estudos ainda não existem. Na maior parte, nem começaram ainda. Vamos discutir estes estudos mais adiante neste artigo.

## Deficiência 2

### FALTA DE INTERAÇÕES ADEQUADAS COM OS ESTUDANTES

Os estudantes precisam de ajuda individualizada para uma aprendizagem efetiva. A aprendizagem atual, tanto em sala quanto na web, frequentemente assume que a tarefa principal da educação é a transferência de informação para o estudante. Mas esta visão não é adequada para muitos estudantes e para muitas áreas. Ela não leva facilmente ao desenvolvimento de habilidades cognitivas mais elevadas, tais como a solução de problemas e a criatividade.

Os meios usuais de apresentar a informação a ser transferida são: aula, vídeo e impressos. Para impressos, tanto os livros quanto sites pesados de texto são os meios mais comuns. Porém essas abordagens não dão espaço para as diferenças individuais entre os estudantes, tais como sua formação anterior, interesses e habilidades de aprendizagem. Métodos fracos estão disponíveis, como sessões de discussão, para oferecer alguma atenção individualizada.

Os resultados mostram que estas abordagens são inadequadas para muitos estudantes; alguns não aprendem ou aprendem somente parcialmente. Os sites atuais também seguem essa tradição, ofertando pouco apoio individualizado.

Nós precisamos, no processo de aprendizagem, nos preocupar com aquilo que o estudante particular não sabe, com os problemas que o estudante está encontrando. Podemos fazer isso através de interação freqüente e de alta qualidade com cada estudante. Freqüente significa a todo instante e alta qualidade exige que a interação seja realizada em ambas as direções, no idioma nativo do estudante, nosso mais poderoso recurso de comunicação. Isto quer dizer muito pouco apontar e clicar, pouca múltipla escolha por parte do estudante, formas fracas de interação.

A linguagem do estudante é muito importante nessa interação. O computador pode colocar questões, procurando por problemas do estudante, e os estudantes podem responder de forma livre.

Nosso modelo do passado é o tutor hábil, que trabalha com indivíduos ou com pequenos grupos de estudantes. Consideraremos esse aspecto mais tarde. Input de voz, agora viável para a aprendizagem tutorada por computador será uma forma natural para ofertar esta interação de alta qualidade.

Para conseguirmos isso na internet, não precisamos nos preocupar com a comunicação rápida em duas vias, entre o estudante e o servidor. Talvez a melhor estratégia seja fazer download de partes do código, talvez segmentos inteiros do programa, para o computador local, e ter as interações mais freqüentes acontecendo localmente. Isto é similar à estratégia dos applets Java, utilizada para outros propósitos.

Precisamos também considerar a interação entre os estudantes, a aprendizagem com os pares. Esta tem recebido pouca atenção nos cursos online atuais. Aprendizagem entre os pares é um importante aspecto da aprendizagem.

As unidades de estudo deveria estimulá-la, aproximando os estudantes. Grupos de quatro participantes são os melhores, eu penso, talvez organizados eletronicamente.

### **Deficiência 3**

#### **A APRENDIZAGEM NÃO ESTÁ DISPONÍVEL PARA TODOS**

A aprendizagem, particularmente a aprendizagem completa, não está sempre disponível para todos os estudantes. Isto é óbvio para as bilhões de pessoas na Terra que nunca usaram um telefone, e para os bilhões muito pobres. Mas também é verdadeiro para países desenvolvidos. A despeito de todos os esforços para a equidade na educação, os pobres são negligenciados, assim como as mulheres. Os cursos online atuais fazem pouco para melhorar essa situação.

### **Deficiência 4**

#### **ARMAZENAMENTO INSUFICIENTE DA INFORMAÇÃO DO ESTUDANTE**

Tutores humanos hábeis começam uma sessão com um estudante a partir de uma experiência prévia considerável, e utilizam essa informação para dirigir a situação de tutoria. Os sistemas atuais na internet armazenam pouca informação sobre o estudante, usualmente só para demonstrar um avanço geral e para dar notas. Mas computadores podem armazenar informações!

Se queremos melhorar a aprendizagem para todos, precisamos de muito mais informações detalhadas para cada estudante, colhidas momento a momento, enquanto a aprendizagem acontece. Informações sobre problemas de aprendizagem são especialmente importantes. Esta informação armazenada deve ser utilizada, juntamente com respostas recentes e outras informações, para a tomada de decisões sobre que materiais didáticos apresentar em seguida para cada estudante.

Uma pista importante sobre o que é preciso para tomar essa decisão sobre materiais a trazer na seqüência vem de Lav Vygotsky, o conceito de zona de desenvolvimento proximal, buscando o que o estudante está agora pronto para aprender.

#### **Deficiência 5**

##### **MUITOS ESTUDANTES NÃO APRENDEM COM OS MATERIAIS HOJE EXISTENTES**

Precisamos de sistemas nos quais TODOS os estudantes tenham sucesso, nos quais aprendam o máximo. A aprendizagem é necessária para a felicidade individual e para o progresso social. Não podemos permitir o desperdício de talentos no novo século. Resultados demonstram que em ambientes tutorados a aprendizagem máxima é possível para todos.

Entretanto os materiais didáticos online atualmente ofertados não ajudam todos os estudantes a aprender. Muitos estudantes abandonam esses cursos, e outros demonstram uma aprendizagem apenas parcial. Muitos se entediam. Como estes cursos online imitam os cursos tradicionais que têm os mesmos problemas, este fato não nos surpreende.

#### **Deficiência 6**

##### **A APRENDIZAGEM É MUITO CARA**

Os materiais online atuais, com grupos de vinte alunos para um tutor, é muito caro para os dias de hoje. Mais ainda: este modelo não é escalonável facilmente para grupos muito maiores. Nós precisamos considerar novas possibilidades para a aprendizagem que tenham custos mais razoáveis. Estas questões sobre o custo não podem ser ignoradas.

#### **Deficiência 7**

##### **ATENÇÃO INSUFICIENTE PARA A APRENDIZAGEM PERMANENTE**

A maior parte dos materiais online desenvolvidos até aqui tem se baseado em cursos universitários existentes, como apontamos. Os sistemas atuais de aprendizagem enfocam principalmente estudantes de seis a vinte anos.

Porém dados demográficos indicam que o centro da aprendizagem logo vai se deslocar mais para a frente. Mesmo hoje, o mundo em constante transformação demanda continuamente novas habilidades e novos pensamentos, enquanto ficamos mais velhos. Essa tendência vai continuar e se acelerar. Assim, temos o desafio de enfrentar esta nova necessidade.

#### **POR QUE ESTAS DEFICIÊNCIAS EXISTEM**

Como comentado, estas deficiências não são causadas pela internet em si, mas estão conectadas mais com os tipos de materiais desenvolvidos. Estes estão modelados em abordagens atuais de sala de aula, com todas as grandes deficiências apontadas, tais como falta de interação.

Podemos ter materiais didáticos na internet sem nenhuma dessas deficiências, usando tecnologias disponíveis hoje. Nenhum novo equipamento ou programa é necessário. O que é necessário é um extenso desenvolvimento de um novo estilo de materiais para a aprendizagem.

Os fatores essenciais sugeridos são: o paradigma educacional empregado e o processo para desenvolvimento de unidades de aprendizagem.

## PARADIGMAS EDUCACIONAIS

Quase toda aprendizagem hoje, incluindo os cursos na web que estamos comentando, se baseia em um paradigma de transferência de informação, como mencionado antes. O principal trabalho do estudante é a aquisição da informação, e os cursos que aplicam essa estratégia testam principalmente a memorização da informação ou de processos. Este paradigma reinou na educação por milhares de anos, apesar de existir um outro paradigma, como vamos apontar.

Nós podemos ver muitos sinais desse paradigma, tal como afeta as mentes dos estudantes. Aulas, livros-texto, vídeo e os sites atuais na web são as típicas mídias não-interativas que afetam a transferência. Livros-textos e notas, sublinhados intensamente em amarelo (geralmente) com marcadores, é um desses sinais. Observando como isso ocorre com textos de ciências e matemática, poderíamos sugerir aos editores que publiquem os livros em papel amarelo!

Interação com os estudantes é rara. A pergunta mais freqüente é: vai cair na prova? Se não for cair, a maioria dos estudantes vai ignorar a questão. Avaliação em grandes grupos normalmente utiliza táticas inferiores como múltipla escolha. Sendo a memória o mais solicitado, a consulta livre raramente é permitida. Outro sinal é a extensão da "cola", a despeito dos esforços dos docentes para controlá-la.

Mas existe um outro paradigma para a aprendizagem, que esteve disponível por um período igualmente longo, o paradigma tutorial. Um tutor habilitado trabalha com um, dois ou três estudantes, numa forma altamente interativa, freqüentemente colocando questões. A aprendizagem sob essa abordagem tem sido espetacularmente bem sucedida. Este tem sido usualmente o paradigma de aprendizagem dos ricos, que reconhecem sua superioridade, porém tem sido muito caro para a maior parte da educação.

Hoje, no entanto, o computador pode fazer o papel do tutor hábil, com um custo razoável e com um número muito grande de estudantes. Isto não requer inteligência artificial, mesmo que venha a ser útil no futuro. Nosso grupo na Universidade da Califórnia em Irvine, tem desenvolvido materiais assim por mais de trinta anos, inicialmente em equipamentos muito mais primitivos do que os disponíveis hoje.

O custo por estudante, para materiais tutorados por computador será, eventualmente, menor do que o custo da aprendizagem tradicional. Poderemos alcançar em um futuro próximo quase todas as pessoas na Terra, com este tipo de educação.

Entretanto, poucos materiais tutorados por computador estão disponíveis até aqui. Um grande esforço de pesquisa e desenvolvimento é necessário para tornar prática a aprendizagem tutorada por computadores, como discutiremos a seguir. Este esforço será muito grande.

## DESENVOLVIMENTO DE MATERIAIS PARA A APRENDIZAGEM

O processo de desenvolvimento de materiais para a transferência de informação não é adequado para o desenvolvimento de materiais tutorados por computador. O foco precisa ser, desde o início, colocado na identificação das fraquezas do estudante, e no apoio para superar estas dificuldades. A capacidade do programa para fazer isso é tarefa dos designers. Isto implica numa estrutura na qual o programa esteja sempre procurando por estes problemas.

Muitos sistemas assim são possíveis. Nós desenvolvemos um sistema similar em Irvine. As duas etapas mais importantes no desenvolvimento são: design e avaliação.

Professores excelentes estão envolvidos no design desse sistema. Aprendemos que, para obtermos bons materiais interativos, estes professores não podem projetar sozinhos, mas

devem trabalhar em grupos de aproximadamente quatro. Nossa estratégia para registrar as decisões de design é o "script" - que mostra todos os detalhes do programa final, incluindo mensagens para os estudantes, detalhes de mídia, como é feita a análise das contribuições dos estudantes, que trilhas de programação são seguidas, que informação é armazenada e como o programa utiliza a informação armazenada. Este script é guardado no computador. Boa parte do código pode ser escrito a partir desse script pelo computador.

Os designers vão deixar passar alguns detalhes. Assim, é importante a avaliação e o aprimoramento com típicos usuários-alvo. Avaliadores profissionais devem projetar e executar essa avaliação. Este passo, infelizmente, é subestimado ou ignorado em muitos processos de desenvolvimento. Os cursos online atuais raramente têm passado por uma avaliação adequada. Esta pode levar a grandes melhorias na efetividade dos módulos de aprendizagem. O computador pode armazenar muitas informações para essa avaliação. Domínio e motivação são os dois principais fatores a examinar.

O design é descrito em mais detalhes nos textos indicados no final e no livro a ser publicado. Estes procedimentos de design nos permitem ultrapassar todas as deficiências mencionadas.

## **CUSTO**

O processo de desenvolvimento é caro, se quisermos bons materiais tutorados, utilizáveis largamente. Mas este, apesar de freqüentemente enfatizado, não é o fator crítico de custo. O fator importante é o custo de oferta de uma hora de aprendizagem tutorada.

Muitos outros fatores além do desenvolvimento entram no cálculo desse custo importante, variando de situação a situação. Muito importantes são os custos de disponibilização e o número de estudantes. Para grandes grupos podemos

utilizar sistemas de oferta cujo custo por estudante decline com o número de alunos.

Podemos aprender sobre custos com a Open University inglesa. A sua experiência mostra que os materiais podem ser desenvolvidos cuidadosamente, com gastos consideráveis, e ainda assim ser ofertados por um preço muito baixo para os estudantes. Como mencionado, o custo por hora de estudo por aluno é a mais importante consideração a fazer.

Dois fatores são críticos para aprendizagem a distância acessível: um sistema de disponibilização barato e um grande número de estudantes. Com um uso mais intensivo da tecnologia, e com materiais de aprendizagem tutorada, podemos chegar a um sistema de disponibilização muito mais barato do que o utilizado pela Open University, com sua extensa dependência em tutores individuais em todo o país. Atenção cuidadosa precisa ser dada, em um novo sistema, ao custo TOTAL, incluindo desenvolvimento, todos os aspectos da disponibilização e da administração.

Novamente, um grande número de estudantes é a chave para abaixar os custos, reduzindo o custo por aluno se o sistema de disponibilização for escalonável. Outros fatores também precisam ser considerados numa análise completa de custos.

## **PESQUISA**

Como dissemos, pouco materiais altamente interativos tutorados por computador foram desenvolvidos. Assim muitas das expectativas aqui expressadas ainda não foram demonstradas. Futuras pesquisas extensivas são necessárias. Nós devemos fazer estas pesquisas. Nenhuma outra estratégia conhecida por mim parece poder ultrapassar as deficiências apontadas no início desse artigo. Somente dados empíricos, e não discussões políticas, demonstrarão a utilidade do sistema proposto.

Para coletarmos esses dados precisamos de um corpo considerável de materiais didáticos do tipo descrito nesse artigo e nas referências. Seria muito desejável que estes materiais cobrissem estudantes de idades variadas, do nascimento à idade avançada. Mais ainda, materiais em diversas linguagens naturais deve estar disponível; as mesmas unidades podem ser aportadas para muitas culturas e idiomas. Diversos grupos deveriam estar envolvidos nesse desenvolvimento experimental, para permitir diferentes filosofias de desenvolvimento. Um registro cuidadoso das etapas de desenvolvimento e custo para cada projeto deveriam ser mantidos para uso futuro na tomada de decisões.

Após o desenvolvimento dos primeiros desses segmentos extensivos, os esforços de pesquisa podem começar. Grupos com experiência nesse trabalho e que não estiveram envolvidos no desenvolvimento deveriam fazer esse trabalho. Comparações com outros modelos de aprendizagem, em termos das deficiências mencionadas acima, devem governar essa pesquisa. Toda informação deve estar disponível para todos, provavelmente na web.

### DESENVOLVIMENTO TOTAL

Se esta pesquisa mostrar que materiais de aprendizagem tutorados por computador podem ultrapassar aquelas deficiências, devemos então avançar para o desenvolvimento em larga escala de materiais de aprendizagem para estudantes de todas as idades. Esta será uma atividade em escala mundial, um grande projeto para a aprendizagem em qualquer lugar.

Provavelmente muitos segmentos deverão ser desenvolvidos numa determinada área, para permitir escolhas por parte dos estudantes assim como testes comparativos. Cuidados devem ser tomados para o desenvolvimento contínuo dos materiais, enquanto os cursos precisarem ser aprimorados e atualizados, enquanto novas informações são disponibilizadas.

Estudos experimentais devem continuar, muitos longitudinais, olhando para os estudantes muito além do segmento completado. O objetivo é tanto melhorar a aprendizagem quanto aprender mais sobre a natureza da aprendizagem. Muito mais informação estará disponível do que tudo o que tivemos até aqui. O computador vai concentrar boa parte dessa informação.

### COMENTÁRIOS FINAIS

Existem deficiências fatais nos atuais materiais de aprendizagem pela internet, como expressamos aqui. Isto não representa um problema da internet ou da WWW, mas antes um problema com os tipos de materiais hoje projetados para a internet. Nós precisamos de um novo paradigma de aprendizagem. Podemos desenvolver materiais muito mais efetivos sem as deficiências listadas, materiais que sejam muito mais sensíveis aos problemas individuais dos estudantes. Mais pesquisas experimentais precisam ser feitas para que isto seja estabelecido como um fato.

### REFERÊNCIAS

Os materiais relacionados estão disponíveis, diretamente do autor, em **bork@uci.edu** - e expandem as idéias apresentadas brevemente nesse artigo.

Muitos destes itens podem ser encontrados em **www.ics.uci.edu/~bork**

Este artigo foi originalmente escrito para um número especial sobre Curriculum, Aprendizagem e Internet, da revista Educational Technology and Society

*tradução: Antonio Simão Neto, PUCPR*