

O Virtual que marca Presença

Romero Tori

Escola Politécnica da Universidade de São Paulo e Instituto Sumaré de Educação Superior
tori@acm.org

Resumo

A partir de experiências do autor em implantação e uso de tecnologias interativas no ensino superior, este artigo discute questões relacionadas à incorporação de recursos virtuais na educação presencial. Após apresentação das principais classes de ferramentas e recursos tecnológicos para Educação Virtual Interativa (EVI), são identificados cinco níveis de utilização de tecnologia virtual na educação, abrangendo um espectro que vai do paradigma totalmente presencial (nível zero) ao totalmente a distância (nível 4), e que passa pela ideal integração de virtual e presencial (nível 2). São então discutidas possíveis estratégias de implantação, bem como problemas e soluções, para uma instituição que se encontre no nível zero e pretenda atingir, gradativamente, os demais níveis de virtualização da educação.

Abstract

This paper, based on the author's experience in the implementation of interactive technologies in higher education, discusses questions related to the incorporation of virtual learning resources as a component of face-to-face courses. After a brief presentation of the principal classes of tools and resources for interactive online education, the author identifies five levels of utilization of virtual technologies in education, covering a paradigmatic spectrum from totally face-to-face (level zero) to totally at a distance (level 4) and passing through the ideal stages of integration of "virtual" and "presential" learning. The paper then discusses possible implementation strategies, as well as the typical problems encountered - and solutions - for an institution that is currently at level zero and wishes to gradually evolve through the defined levels of "virtualization" of the education process.

Resumen

Partiendo de experiencias del autor en implantación y uso de tecnologías interactivas en la enseñanza superior, este artículo discute cuestiones relacionadas a la incorporación de recursos virtuales en la educación presencial. Tras una presentación de las clases principales de herramientas y recursos tecnológicos para Educación Virtual Interactiva (EVI), son identificados cinco niveles de utilización de tecnología virtual en educación, abarcando un espectro que sigue desde el paradigma totalmente presencial (nivel cero) hasta el totalmente a distancia (nivel 4), y que pasa por la integración ideal de virtual y presencial (nivel 2). Entonces, son discutidas posibles estrategias de implantación, así como problemas y soluciones, para una institución que esté al nivel cero y pretenda atingir, gradualmente, los otros niveles de virtualización de la educación.

1. Introdução

Em nosso artigo anterior, "A Distância que Aproxima" (Tori, RED, Vol.2 Nº 2, 2002), discutimos a inclusão de atividades virtuais em cursos presenciais e mostramos como podemos aumentar a sensação de proximidade percebida pelo aprendiz por meio de atividades à distância, ou virtuais. Naquele trabalho, inspirados pela instigante questão

"O que fazemos melhor ou mais rapidamente quando estamos juntos numa sala de aula?" Moran (2002), propusemos a indagação complementar

"O que fazemos melhor ou mais rapidamente no espaço virtual?" Tori (2002).

Juntas, essas duas questões apontam para um novo conceito de educação, não exatamente presencial, nem completamente a distância, na qual a proporção entre real e virtual é função de necessidades pedagógicas. Nesse conceito, em lugar de se adaptar o método a uma modalidade previamente estabelecida, seja presencial ou à distância, emprega-se a tecnologia educacional, virtual ou não, que ofereça os melhores resultados de acordo com o momento e com o método de aprendizagem desejado. Poderíamos sintetizar os objetivos desse paradigma com duas novas perguntas:

O que, e como, aprendemos melhor numa sala de aula, com o apoio de recursos virtuais?

O que, e como, aprendemos melhor remotamente, com o apoio de encontros presenciais?

Neste segundo artigo discutiremos, sob a perspectiva da tecnologia, questões relacionadas a como se implantar, na prática, recursos virtuais de apoio à educação presencial. A nossa experiência e, portanto, o foco deste trabalho, concentra-se na educação formal de nível superior. Acreditamos, contudo, que este texto possa ser igualmente útil para quaisquer programas educacionais voltados para adultos, como cursos de extensão, MBA, treinamento ou universidades corporativas, que pretendam sair do paradigma puramente presencial e atingir níveis crescentes de incorporação de tecnologias virtuais.

2. Tecnologia

Com o intuito de subsidiarmos as discussões que serão apresentadas nas seções subseqüentes deste trabalho, apresentaremos a seguir as principais classes de ferramentas e recursos tecnológicos para Educação Virtual Interativa (EVI), sem entrarmos em especificidades de produtos de mercado. O conceito de EVI engloba qualquer aplicação de tecnologias interativas (como computação gráfica, multimídia, realidade virtual e Internet) na educação, independente de ser esta presencial ou à distância.

2.1 LMS (Learning Management System)

Os LMS são sistemas, em geral baseados na WEB, que se destinam ao gerenciamento eletrônico de cursos a distância. São variados os recursos que oferecem, que podem ir de simples apresentação de páginas de conteúdos a completos sistemas de gestão, incluindo serviços de secretaria e e-commerce. A forma de comercialização mais utilizada é a de licença anual cujo custo pode ser em função do porte da instituição ou do número de alunos que efetivamente utilizarem o sistema. Há também sistemas distribuídos gratuitamente, como Teleduc da UNICAMP ou Aulanet da PUC-RIO.

Apesar de originalmente destinados a cursos a distância, os LMS vêm sendo cada vez mais utilizados também no apoio ao ensino presencial.

Os principais recursos comumente encontrados em LMS são:

- Gerenciamento do curso: criação de cursos, disciplinas, matrícula de alunos, gerenciamento de senhas, registro das atividades e de acessos realizados pelos usuários, cálculo e publicação de notas etc.
- Gerenciamento de Conteúdo: armazenamento, gerenciamento, edição e exibição de conteúdo multimídia;
- Disco Virtual: área de trabalho, que pode ser individual ou compartilhada, na qual o usuário pode fazer downloads, uploads e visualização de conteúdos;
- Correio Eletrônico (e-mail): serviço de correio convencional; alguns permitem o envio e o recebimento de mensagens apenas dentro do próprio sistema, outros possibilitam trocas de mensagem também com o exterior;
- Mensagem Instantânea: serviço de mensagem que possibilita a comunicação síncrona e troca de documentos entre usuários que estejam conectados ao sistema;
- Sala de bate-papo (chat room): sala virtual para encontros e trocas de mensagens síncronas, podendo ser de texto, voz ou vídeo;
- Fórum de Discussão: recurso de comunicação assíncrono que possibilita a organização das discussões por assunto, por disciplina, por curso, por turma, por grupo etc.;
- Quadro de avisos: área para publicação de informes de interesse geral;
- Lousa Virtual (White board): recurso de comunicação síncrono no qual os usuários compartilham uma tela que pode receber desenhos, textos e outras mídias; o instrutor pode liberar a lousa virtual apenas para visualização ou permitir o compartilhamento para escrita com um ou mais dos participantes;
- Compartilhamento de recursos: permite que um ou mais usuários compartilhem a tela, um documento ou recursos de seus computadores;
- Avaliação: recursos para gerenciamento da aplicação e correção de avaliações (testes de múltipla escolha ou dissertativas), com possibilidade de sorteio de questões e de alternativas, programação de horário para publicação, controle de tempos de realização, correção automática, cálculo e publicação de médias, geração de estatísticas e até mesmo feedback automático personalizado ao aluno, em função de seu desempenho.
- Área de Apresentação do aluno: oferece ao aluno, ou grupo de alunos, recursos similares aos disponíveis ao professor para publicação de conteúdo multimídia;

2.2 Lousa Eletrônica

A lousa eletrônica substitui, em sala de aula, o tradicional quadro negro, possibilitando a digitalização dos traçados realizados manualmente pelo professor por meio de uma caneta eletrônica, bem como a interação com o computador, em substituição ao mouse, além da realização de anotações manuais sobre as imagens nela projetadas. As três tecnologias mais comumente empregadas são: lousa digital (lousa branca construída sobre uma superfície sensível, sobre a qual pode ou não ser projetada a tela do computador, que captura o movimento de uma caneta eletrônica); dispositivo de ultra-som (fixado sobre uma lousa branca comum transforma-a em uma lousa digital).

2.3 Caderno eletrônico

O "caderno eletrônico" possibilita que o aluno faça anotações digitalmente, acesse os materiais disponibilizados pelos professores e por colegas, acesse a intranet da instituição e a Internet, bem como todos os demais recursos de comunicação disponíveis a ele. Virtualmente o caderno eletrônico se constitui de uma conta de acesso ao LMS da instituição, enquanto que fisicamente pode ser um computador desktop embutido na carteira do aluno, um notebook, conectado a um ponto de rede disponível na sala de aula ou por conexão wireless, ou até mesmo um dispositivo de mão (PDA). A disponibilização de um data tablet, ou de um notebook que possibilite escrita na própria tela, torna o caderno eletrônico ainda mais completo, por viabilizar a digitalização de manuscritos.

2.4 Biblioteca Virtual

Uma Biblioteca Virtual simples pode ser constituída por uma base de dados acessada remotamente, contendo o cadastro do acervo físico da instituição, que possibilite a busca e reserva de títulos. Bibliotecas virtuais mais sofisticadas oferecem títulos em formato digital para leitura on-line ou download, busca por palavras-chave, links de hipertexto interligando os títulos e até mesmo a colocação de anotações virtuais e marcações (personalizadas ou compartilhadas) sobre o conteúdo acessado. Com tais recursos é possível, por exemplo, a criação de apostilas virtuais compostas de trechos de obras da biblioteca ou o acesso instantâneo a uma referência bibliográfica a partir de uma apostila do professor ou de um trabalho do aluno.

2.5 Media Streaming

A distribuição pela Internet de áudio, vídeo e outras mídias contínuas (dependentes do tempo), por meio do envio, a partir de um servidor, de um fluxo constante de dados que, depois de exibidos, são descartados pelo cliente, é viabilizada pela tecnologia de streaming.

Essa tecnologia oferece as seguintes vantagens em relação à forma tradicional de se acessar mídia na Internet (download para o computador cliente e posterior execução):

- não há necessidade de espera do download se completar, o que pode levar muito tempo para mídias longas, mesmo para conexões de banda larga;
- não consome espaço em disco no computador cliente;
- não há a obrigação de se deixar uma cópia do material no computador cliente, o que facilita o controle de acesso e de direitos autorais;
- só são transmitidos os trechos das mídias que sejam efetivamente executados nos clientes;
- possibilita transmissões ao vivo em broadcasting (rádio, TV, teleconferência etc...);
- possibilita distribuição de mídia sob demanda;
- possibilita a mistura de diversas mídias, como áudio, computação gráfica e vídeo, bem como a sincronização com outros aplicativos, como, por exemplo, a exibição do vídeo de uma aula sincronizadamente à exibição, em outra janela, dos slides preparados pelo professor.

2.6 Laboratório Virtual

Realidade Virtual envolve a aplicação de tecnologias avançadas de interface que possibilitam a imersão, navegação e interação do usuário em um ambiente tridimensional sintético gerado pelo computador (Kubo; Tori & Kirner, 2002). Com essa tecnologia é possível a criação de laboratórios virtuais com riquezas de detalhes, por meio dos quais podemos realizar experiências com alto grau de realismo.

Em atividades presenciais podem ser utilizados equipamentos de realidade virtual imersiva, que exige equipamentos caros, como capacetes, luvas ou salas de projeção do tipo CAVE. Para atividades remotas utilizam-se os recursos de realidade virtual não imersiva, que dispensam equipamentos especiais e podem ser executados até mesmo em browsers de navegação na Internet.

Os laboratórios virtuais apresentam, entre outras, as seguintes vantagens:

- alternativa para: experimentos perigosos, laboratórios caros ou de difícil acesso;
- não se desgastam, dispensam espaço físico, não exigem manutenção nem consomem energia e suprimentos;
- podem ser utilizados para familiarização e demonstração, antes de o aluno acessar o laboratório real, otimizando assim o uso deste último.

Uma possível variante de laboratório virtual é o laboratório real operado remotamente via Internet, possibilitando sua utilização em qualquer dia e horário por alunos à distância.

2.7 Jogos Educativos

A tecnologia de jogos é uma valiosa ferramenta educacional (Ferreira; Tori; Battaiola; Elias, 2002), que utiliza recursos eficazes para envolvimento do aluno e manutenção de sua atenção. As interfaces e os enredos dos jogos são construídos de tal maneira a motivar e induzir o usuário a uma auto-aprendizagem (cursos para treinamento

de jogos de computador, por exemplo, não são comumente encontrados). Há jogos com uma complexidade muito maior em conteúdo e estrutura lógica que as matérias escolares nas quais jogadores exímios - e autodidatas - apresentam dificuldade de compreensão. Mas se não fosse por essa intrínseca facilidade de aprendizado presente nos jogos de computador, a sua aplicação na educação já se justificaria ao menos pelo seu poder de sedução do aluno.

Os jogos podem ser utilizados de pelo menos três maneiras: aplicando-se um jogo disponível no mercado para se trabalhar algumas habilidades e conteúdos específicos (por exemplo, o uso de um jogo de simulação de cidades para desenvolver trabalhos relacionados a meio ambiente e urbanismo); utilizando-se ferramentas de construção de fases, que normalmente acompanham os jogos mais populares, para a criação de um roteiro específico para a aprendizagem de determinado conteúdo; ou utilizando-se engines genéricos para o desenvolvimento de um jogo educacional sob medida para uma determinada aplicação educacional.

2.8 Ferramentas de Autoria

Ferramentas de autoria são programas destinados à produção de material multimídia. Podem ser destinadas a simples produção de mídia (editores de imagem, de vídeo ou de áudio, por exemplo) ou para a criação de cursos completos. Alguns LMS fornecem suas próprias ferramentas de autoria, mas a grande maioria, faz apenas a importação de materiais produzidos por programas especializados.

2.9 Objetos de Aprendizagem

Segundo a norma IEEE 1484 (IEEE, 2002)

"um objeto de aprendizagem é definido como qualquer entidade, digital ou não, que possa ser usada para aprendizagem, educação ou treinamento".

O conceito de objeto de aprendizagem (Learning Objects) vem ganhando destaque na mesma medida em que se dissemina o uso da Educação Virtual Interativa (EVI). Apesar de possuir uma definição bastante abrangente, que, conforme Wiley (2002).

"não exclui qualquer pessoa, lugar, coisa ou idéia existente na história do universo",

são os conteúdos potencialmente reutilizáveis em formato digital que vêm justificando o grande interesse pela tecnologia de objetos de aprendizagem, uma vez que o custo de desenvolvimento de conteúdo virtual interativo é bastante expressivo e todos os esforços no sentido de se padronizar formatos de armazenamento e de referência, visando-se a reutilização de materiais, são bem-vindos.

Além de facilitar a gestão de conteúdos pedagógicos produzidos por uma determinada instituição, há pelo menos mais dois fatores que motivam a padronização de objetos de aprendizagem: a) o dinamismo do Mercado de tecnologia pode gerar a necessidade de substituição de um LMS por outro, operação essa que se torna muito complexa se não houver padronização nos formatos dos conteúdos pedagógicos; b) existe uma tendência de criação de consórcios formada por várias instituições educacionais, muitas vezes de países diferentes, para o oferecimento de EVI, ou simplesmente para o compartilhamento de conteúdos pedagógicos, o que exige um mínimo de padronização visando-se reutilização e interoperabilidade.

O conceito de objeto de aprendizagem vem recebendo diversas denominações, tais como "learning object", "instructional object", "educational object", "knowledge object", "intelligent object", e "data object" (GIBBONS, 2002). Qualquer que seja a denominação empregada, o objetivo praticamente não varia: facilitar a decomposição de sistemas educacionais em módulos relativamente pequenos e potencialmente reutilizáveis. Esse objetivo pode ser buscado por meio de diferentes níveis de padronização, desde o formato de armazenamento de cada objeto até o protocolo de comunicação entre objetos.

Devido à grande diversidade de formatos de conteúdos multimídia já disponíveis no mercado os esforços de padronização têm se concentrado nos chamados metadados, que se constituem de dados cadastrais sobre os objetos de aprendizagem, utilizados para referência e busca de material pedagógico.

3. A Inclusão do Virtual no Presencial

Cada instituição se insere em uma particular realidade, o que inviabilizaria qualquer eventual pretensão de se chegar a um roteiro estratégico genérico para a incorporação de recursos virtuais em cursos presenciais. Assim, sem intenção de apresentarmos receitas prontas e, muito menos, de esgotarmos o assunto, apresentaremos neste trabalho uma discussão sobre possíveis estratégias destinadas à incorporação de tecnologias interativas na educação, tendo como base a nossa experiência na implantação e uso de tecnologia na educação superior, em particular na área de exatas, e nossas pesquisas na área de educação virtual interativa.

3.1 Níveis de "Virtualização"

Podemos classificar o grau de incorporação de recursos virtuais na educação em 5 níveis (Figura 1).

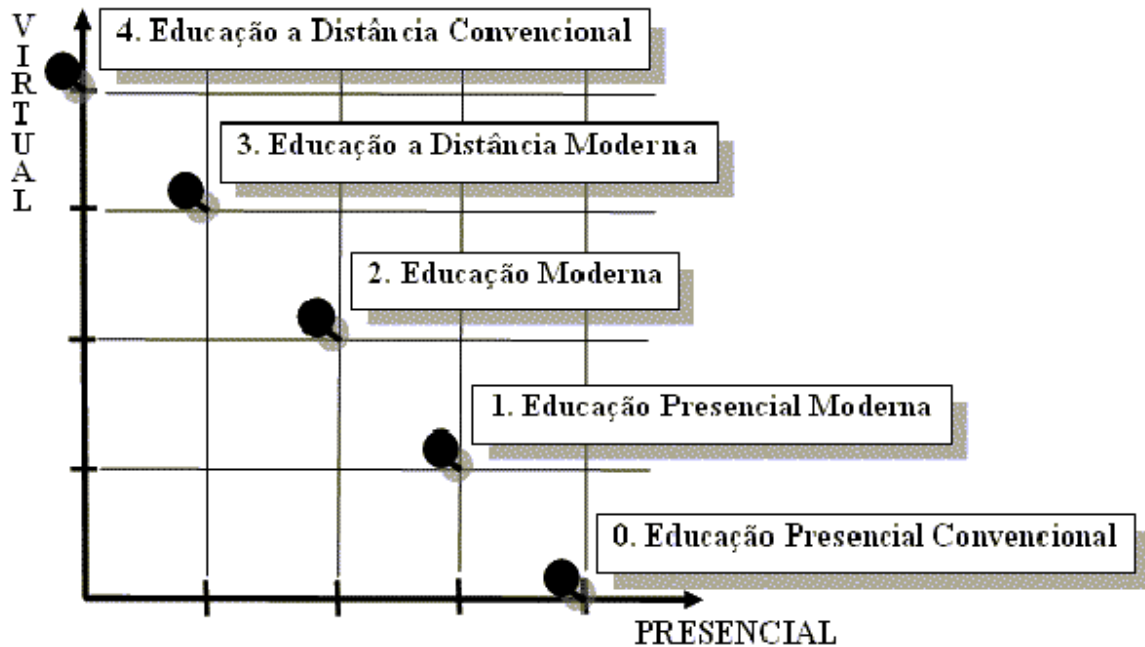


Figura 1. Níveis de incorporação do virtual na educação presencial

Nível 0 - Educação Presencial Convencional:

São desenvolvidas predominantemente atividades presenciais.

Nível 1 - Educação Presencial Moderna

São desenvolvidas predominantemente atividades presenciais, apoiadas por recursos e atividades virtuais.

Nível 2 - Educação Moderna

Integração harmoniosa entre atividades presenciais e virtuais.

Nível 3 - Educação a Distância Moderna

São desenvolvidas predominantemente atividades virtuais, apoiadas por atividades presenciais.

Nível 4 - Educação a Distância Convencional

São desenvolvidas predominantemente atividades virtuais.

A cada aumento no nível de virtualização, cresce a necessidade de estruturação do programa, a qual, conforme Moore (2002),

"... expressa a rigidez ou a flexibilidade dos objetivos educacionais, das estratégias de ensino e dos métodos de avaliação do programa. Ela descreve em que medida um programa educacional pode acomodar ou responder a cada necessidade individual do aluno..."

Deve-se, no entanto, tomar cuidado com o excesso de estruturação, pois ainda segundo Moore (1002), "Um erro comum entre professores menos experientes que utilizam vídeo ou áudio é superdimensionarem a estrutura de seus programas de tal forma que acabam parecendo apresentações de meios unidirecionais, negligenciando assim o potencial para o diálogo que poderia ser alcançado com uma estrutura mais flexível. Quando um programa é altamente estruturado e o diálogo professor-aluno é inexistente, a distância transacional entre alunos e professores é grande..."

3.2 Solução a procura de problemas?

É muito comum vermos uma instituição de ensino convencional desejando oferecer cursos à distância, ou simplesmente incluir recursos virtuais como apoio às aulas presenciais, iniciar seu projeto por sua parte mais visível: a infra-estrutura tecnológica. Não que seja possível se iniciar qualquer programa baseado em recursos virtuais sem a necessária estrutura, mas o problema está em se investir apenas nisso, ou seja, na compra e implantação da melhor tecnologia disponível, como salas de vídeo e teleconferência, estúdios de produção de mídia, grandes servidores, software de autoria e LMS, redes de alta velocidade, salas de aula de última geração com pontos de rede para conexão a computadores, projetores, entre outras tecnologias. A instituição que assim começa, tão logo seja descerrada a placa de inauguração, se vê às voltas com o problema de descobrir o que fazer com tudo o que foi implantado. É bom lembrar que equipamentos computacionais e software na prática não se incorporam ao patrimônio, devendo ser encarados como investimento, e que, investimento que não gera resultados se transforma em custo irre recuperável.

Costuma-se dizer que "quando não se sabe aonde se quer chegar qualquer caminho serve". É, portanto, essencial que a instituição planeje muito bem a sua entrada no ciberespaço, e que saiba claramente o que pretende. Caso contrário, a se começar pela solução, os esforços acabam se direcionando para a busca de problemas a serem por ela resolvidos, ou, pior, para a adaptação dos problemas reais à solução virtual adotada.

3.3 Infra-estrutura

Não é possível implantarmos educação virtual sem um mínimo de infra-estrutura. Os alunos e professores precisam ter acesso à Internet, de preferência com banda larga. Os computadores da instituição, dos laboratórios aos setores administrativos, precisam estar conectados em rede, e ligados a servidores. Os usuários (alunos, professores e funcionários) precisam ser possuidores de conta (login) de acesso ao sistema, de área de trabalho em disco virtual, de endereço de correio eletrônico. A segurança do sistema e dos dados deve ser garantida pela instituição (nenhum usuário deve ter que se preocupar com programas antivírus ou com procedimentos de backup, por exemplo).

Se uma instituição não possui ou pretende implantar tais recursos não pode almejar usar EVI ou EaD. E mesmo que os possua deve ser lembrado que isso atende a uma condição necessária, porém não suficiente. Sobre essa infra-estrutura básica, devem ser disponibilizados serviços e sistemas de informação que possibilitem a gestão on-line, tanto do negócio quanto, principalmente, da base de conhecimento da instituição. Todos os sistemas, alunos, professores, secretaria e biblioteca, precisam estar on-line, e integrados. Seria algo anacrônico, uma instituição vir a oferecer educação virtual de tal forma que para uma pesquisa bibliográfica o aluno seja obrigado a consultar antiquados fichários em papel, ou na qual a máquina copiadora seja o principal meio de distribuição de material pedagógico. Também fica difícil o desenvolvimento de uma cultura on-line, se funcionários, alunos e professores continuam a trabalhar off-line.

Com relação ao suporte pedagógico são essenciais os seguintes recursos: fóruns de discussão, salas de bate-papo virtual, repositório de material didático, área para publicação de trabalhos de alunos. Um sistema para avaliação on-line, apesar de não ser essencial, pode ser bastante útil. Esses recursos podem ser criados pela própria instituição com base em inúmeras ferramentas hoje disponíveis, algumas na forma de software livre, outras acompanhando o próprio sistema operacional. Mas há também uma grande quantidade de sistemas integrados especialmente desenvolvidos para EaD (LMS), alguns gratuitos, geralmente criados por universidades, outros com custo da ordem de dez mil dólares anuais ou muito acima disso.

Para a instituição que não queira perder o foco de sua atividade fim, e garantir uma boa qualidade de serviços no espaço virtual, uma boa opção é a terceirização da hospedagem dos servidores e de seus sistemas de informação para uma empresa do tipo data center. Ao utilizar essa estratégia, a instituição passa a dispor de um serviço profissional especializado que pode ser agilmente ampliado ou contraído conforme ditado por suas necessidades ou por flutuações de mercado. Sempre com garantia de segurança, confiabilidade, qualidade de serviço e atualização tecnológica.

Se possível, uma conexão à Internet 2 (Internet de alta velocidade), rede hoje restrita a algumas instituições de ensino e de pesquisa, traz excelentes oportunidades de intercâmbio entre as instituições participantes. A alta velocidade da Internet 2 possibilita, por exemplo, a realização de videoconferências com boa qualidade de vídeo, sem necessidade de custosos canais de satélite ou outros recursos de telecomunicação a longa distância. Por fim, um estúdio de gravação e produção de vídeo e uma sala de videoconferência, apesar de não serem essenciais, podem ser de grande valia para a produção e distribuição de aulas on-line. Mas, conforme já alertamos, toda e qualquer infra-estrutura só faz sentido quando justificada pelos objetivos e estratégia da

instituição.

3.4 Sala de aula

A sala de aula também deve sofrer alterações. Ao se utilizar recursos virtuais, uma grande parte das aulas expositivas podem ser substituídas por atividades mais interativas, envolvendo pequenos grupos. Isso implica na necessidade de um maior número de pequenas salas, que podem ter suas arquiteturas adaptadas para atividades interativas. Aumenta também a demanda por acesso à rede e a laboratórios de informática. O ideal seria que cada sala de aula pudesse contar com pelo menos um computador conectado à rede e, de preferência, com equipamento de projeção. Não sendo possível instalar tais equipamentos em todas as salas, uma opção seria o oferecimento de um pool de kits móveis, ou um esquema de rodízio na utilização de salas especiais.

A demanda crescente pelo uso de laboratórios de informática pode esbarrar na falta de espaço físico e significar altos investimentos, sem considerar os custos de manutenção e atualização (em geral um laboratório de informática se torna obsoleto a cada 2 ou 3 anos). Uma boa alternativa para tais problemas seria a implantação de infra-estrutura de redes nas salas de aula e instalação de pontos de conexão para computadores portáteis dos alunos. Como haveria uma grande economia por parte da instituição na montagem e atualização de laboratórios, parte dessa verba poderia ser canalizada para o subsídio à compra desses computadores, o que, aliado a convênios com fabricantes e com instituições financeiras, poderia tornar acessível ao aluno a aquisição de seu próprio computador portátil. Cuidado especial nesse caso deve ser tomado com relação aos programas de computadores a serem utilizados pelas disciplinas, para não se gerar um custo proibitivo ao aluno, ou o incentivo involuntário à prática de pirataria. Há duas alternativas nesse caso, não mutuamente exclusivas: convênios com os fabricantes de software e adoção de software livre. Sugerimos ainda que, no caso de se implantar uma política de uso de equipamentos portáteis em sala de aula, os computadores sejam adquiridos pelos estudantes a partir de seu segundo ano na faculdade, pois no primeiro ano o aluno ainda estará se familiarizando com o curso, com a instituição e com a tecnologia, e é nos últimos anos que a demanda pelo equipamento será maior. Se o equipamento for adquirido logo no primeiro ano estará muito defasado tecnologicamente ao final do curso, justamente quando o aluno precisa de mais potência computacional.

Em lugar de rede cabeada é possível a implantação de uma rede sem fios (wireless). Essa seria uma solução ideal, por permitir mobilidade e conexão permanente, qualquer que seja o recinto do campus para onde o aluno - ou professor - se desloque. Por enquanto, no entanto, há uma série de empecilhos à adoção dessa tecnologia, os quais deverão ser gradativamente superados, à medida que a mesma amadureça, dos quais destacamos: os altos custos dos cartões de rede, a baixa velocidade de transmissão, as falhas de segurança e a pequena área de cobertura.

Por fim, destacamos alguns aspectos a serem considerados para o projeto das salas de aula:

- em lugar de salas padronizadas deve-se oferecer ambientes diferenciados, tais como salas para apresentação de palestras, salas de projeto, salas de reunião, salas-laboratório e salas de videoconferência;
- a mudança freqüente de ambiente, além de possibilitar mais conforto e melhor desempenho, por se alocar cada tipo de atividade ao local que lhe seja mais adequado, melhora a motivação, a produtividade e a participação dos alunos;
- a utilização de carteiras modulares, que possibilitem uma fácil re-configuração da sala de aula, é uma boa alternativa para que mudanças de ambiente sejam viabilizadas sem necessidade de troca de sala;
- o número ideal de alunos em sala de aula é relativo; cem pode não ser muito para uma aula magna, enquanto que 30 alunos pode ser demais para uma atividade de projeto;
- um monitor de vídeo na frente de cada aluno cria uma barreira e um distanciamento que dificulta os relacionamentos aluno-aluno e aluno-professor, além de causar uma sensação de opressão ao aluno; se a opção for colocar um computador na carteira do aluno, deve ser seriamente considerada a possibilidade de embuti-lo na carteira, deixando-se o monitor sob um tampo de vidro;
- a iluminação das salas nas quais se desenvolvem atividades com computadores, ou nas quais se realizam projeções, deve ser flexível e facilmente ajustável às necessidades de cada atividade; iluminação indireta é essencial para atividades em computador; dimer (ajuste contínuo de intensidade luminosa) é importante em salas de projeção; spots são necessários em salas de videoconferência.

[Clique aqui para ler o restante do artigo >>](#)