

## NOVAS TECNOLOGIAS DE COMUNICAÇÃO E INFORMAÇÃO E SUAS POSSIBILIDADES PARA O ENSINO DA ENGENHARIA

**Angelise V. Monteiro** – ([lise@mbox1.ufsc.br](mailto:lise@mbox1.ufsc.br))

Doutora em Engenharia de Produção – professora/pesquisadora do NIEPGE/CPGA UFSC/CPGA – Centro Sócio-Econômico – Campus Universitário Trindade – 2º andar  
Caixa Postal 476 – 88040.090 – Florianópolis, SC

**Luciana Merlin** – ([lumerlin@bol.com.br](mailto:lumerlin@bol.com.br))

Mestranda em Administração – pesquisadora do NIEPGE/CPGA/UFSC

**Aldo Cosentino** – ([ac@cse.ufsc.br](mailto:ac@cse.ufsc.br))

Doutorando em Engenharia de Produção – pesquisador do NIEPC/CPGA/UFSC  
Universidade Federal de Santa Catarina, Curso de Pós-Graduação em Administração

***Resumo.** Este artigo discorre sobre as novas tecnologias de comunicação e de informação e o seu potencial para o ensino superior no campo da Engenharia. Com base no quadro de referência da pedagogia, desenvolveu-se uma análise entre as principais escolas ou correntes teóricas da educação e algumas das categorias associadas ao ensino. Observou-se, nesse sentido, uma forte tendência na disseminação de novos procedimentos didático-pedagógicos, que, por sua vez, tendem a afetar diretamente a qualidade e as formas de se constituir os processos de aprendizagem.*

***Palavras-chave:** Ambientes virtuais, Correntes pedagógicas, Novas tecnologias de ensino.*

### . INTRODUÇÃO

O ensino superior no Brasil tem passado por uma série de modificações, em sua maioria, oriundas das várias transformações características da atualidade. Novas formas de entender e desenvolver o conhecimento científico têm sido constantemente disseminadas, principalmente com o apoio das tecnologias de comunicação e informação. O ensino da engenharia está atento a essas questões. Com o apoio da internet, diversas iniciativas podem ser observadas, por exemplo, nos *sites* dos programas de pós-graduação em Engenharia de Produção, das universidades brasileiras, públicas ou privadas.

A internet envolve um conjunto de tecnologias que costuma facilitar a interação e a motivação dos alunos, despertados pela novidade e pelas possibilidades variadas que a rede oferece. De acordo com Moran (2000a), a internet, ao ocupar um espaço crescente como hipermídia, passa a se constituir em um meio de comunicação importante para professores e alunos, já que permite a associação entre a escrita e a fala, e proximamente a imagem, a um custo barato, com rapidez, flexibilidade e interação, até pouco tempo impossíveis de serem alcançadas.

No entanto, o uso dessa nova tecnologia, voltado para a educação, em especial no ensino superior, tem forte potencial para aprimorar e disseminar, qualitativamente, o conhecimento

técnico-científico, independente de tempo e lugar. Sendo assim, a internet colabora para o desenvolvimento de estratégias de ensino diferenciadas, uma vez que tende a gerar uma capacidade de comunicação autêntica entre os agentes educacionais.

Paralelamente aos movimentos no sentido da modernização do ensino encontram-se as recentes orientações governamentais na área da Educação. Esses esforços visam, em grande parte, dar maior flexibilidade e autonomia as instituições de ensino superior. Contribuindo-se, assim, para a eficácia do processo de adaptação dessas organizações às diversas demandas sociais, políticas e culturais, especialmente voltadas para o aumento das competências ou capacidades, produtiva e competitiva, nacionais.

Nesse âmbito, cresce o número de faculdades, centros de ensino e universidades, em todo o País, em todas as áreas do conhecimento. Com isso, os cursos de pós-graduação, tanto *strictu* quanto *lato sensu*, assumem um papel expressivo. Uma breve revisão da literatura permite observar que os cursos de mestrado, nas universidades federais e estaduais, tiveram um crescimento médio de 79,4%, nos últimos 15 anos, e os cursos de doutorados, nesse mesmo período, cerca de 43,7% (Souza, 2000).

Contudo, o objetivo deste artigo é discernir sobre as possíveis mudanças no processo de ensino-aprendizagem em instituições de ensino superior, no campo do conhecimento da Engenharia. Pretende-se identificar e analisar as correntes pedagógicas predominantes na literatura especializada, com ênfase na relação professor-aluno. A partir de um quadro teórico-conceitual e à luz dos preceitos das novas tecnologias de comunicação e informação, prioritariamente associadas à ambientes virtuais de ensino, buscou-se discutir sobre as perspectivas do ensino da Engenharia e do papel do professor.

Acredita-se, portanto, que a sistematização do processo ensinar-aprender depende da relação professor-aluno, forma e conteúdo, e da relação transmitir e assimilar. As teorias e práticas pedagógicas estão vinculadas em quem ensina, quem aprende, meios e recursos. Nesse processo, cabe ao professor conscientizar-se do seu compromisso social e ético para com a sociedade. Esses condicionantes estão baseados em escolas ou correntes pedagógicas, que são dotadas de um componente filosófico e ideológico, cuja classificação e caracterização podem ser utilizadas como instrumentos de análise e de avaliação da qualidade da aprendizagem.

## **2. CORRENTES PEDAGÓGICAS**

A pedagogia, como teoria e prática, caracteriza-se pela ação construtiva da formação humana, por meio de critérios socialmente estabelecidos, que indicam o tipo de homem a formar, para qual sociedade e com qual objetivo. Conforme Libâneo (1990), a didática é o principal ramo de estudos da pedagogia, na medida em que investiga os fundamentos, condições e maneiras de realizar o ensino.

Em termos gerais, as orientações pedagógicas tendem a maximizar a utilização dos recursos didáticos com base na sua padronização, para possibilitar o aproveitamento de um número maior de alunos ao mesmo tempo, disponibilizando aos mesmos, informações qualificadas e quantificadas. Conforme Not (1993), os métodos tendem a transformar o conhecimento em produto, fazendo com que o aluno possua o mérito de centrar a construção do saber sobre novos procedimentos, cujas vantagens procedentes tendem a eliminar seus pontos frágeis ou insuficiências.

Na reconstrução do saber, esses procedimentos são substituídos por estruturas de representações e de comportamento, que correspondem ao desenvolvimento do ensino voltado à disseminação de formas concretas, subscritas e delimitadas pelas contribuições do meio. Na visão de Libâneo (1990), uma pedagogia voltada para os interesses de transformação de uma

dada realidade contempla o trabalho pedagógico e docente como principal meio de transmissão e assimilação ativa dos conteúdos escolares, e que devem estar em constante transformação.

Em torno das teorias educacionais, o conhecimento pedagógico tem obtido presença constante. O tipo predominante de corrente pedagógica possui um papel fundamental no desenvolvimento e na formação do aluno que, desde a sua infância, sofre influência direta da estruturação do ensino. A escola Tradicional, conforme indicado no Quadro 1, possui entre seus componentes, o pressuposto de que o grande problema do ensino reside no que nos fatores de natureza externa ao aluno. Embora com sérias limitações, a pedagogia tradicional ainda está presente em inúmeras instituições de ensino do mundo.

Quadro 1 . Correntes pedagógicas

<b>ESCOLA</b>	<b>TRADICIONAL</b>	<b>NOVA</b>	<b>TECNICISTA</b>	<b>LIBERTADORA</b>
<b>Objetivo</b>	Conhecimento da verdade universal	Modelo ideal, funcionamento pleno	Responder aos objetivos da educação e da sociedade	Transformação do modelo homem-mundo
<b>Visão de Mundo</b>	Conhecimento acumulado ao longo dos anos	Reconstituição do mundo externo em si próprio	A realidade é dotada de leis próprias	Aproximação da realidade, o homem como construtor do mundo percebido
<b>Visão de Homem</b>	Homem ideal, tábula rasa.	Liberdade, iniciativa, autonomia e interesses.	O homem é conseqüência do meio ambiente	Mundo passível à mudança
<b>Ensino-aprendizagem</b>	O <i>quantum</i> se aprendia	O ensino está centrado na pessoa	Aprender é modificar o comportamento	Consciência do real
<b>Conhecimento</b>	Conteúdos externos	Construído a partir da experiência	Indutivo, é o resultado direto da experiência	Subjetividade-objetividade
<b>Metodologia</b>	O professor é o expositor e o aluno receptor	O professor desenvolve uma metodologia própria e o aluno tem autonomia para crítica e aperfeiçoamento	Ênfase nas condições ambientais, na avaliação somativa e no controle	Inter-relação entre método, teoria e prática
<b>Avaliação</b>	Certificação da exatidão da reprodução dos conteúdos repassados	Auto-avaliação	Ligada diretamente ao objetivo geral e aos específicos	Auto-avaliação e/ou avaliação mútua
<b>Relação Professor-aluno</b>	O professor é o detentor do saber e o aluno é	O professor cria condições para que o aluno	Professor e aluno com o mesmo papel:	Aprendizagem mútua

	passivo ao professor.	aprenda onde possa intervir	o de planejar, arranjar, ordenar e controlar os meios	
--	-----------------------	-----------------------------	---	--

Fonte: adaptado de Bomfin (1995).

Para contradizer a escola Tradicional, a Nova surge das forças produtivas, com influência da industrialização. Nesse caso, o tratamento diferencial das características individuais e o pensamento pedagógico começaram a ter autonomia. Já a escola Tecnicista, surge da transição das influências tayloristas. Nessa o professor e o aluno passam a ocupar uma posição secundária, uma vez que parte do princípio de que os meios instrucionais determinam o processo pedagógico. Contudo, a partir dessa escola, uma nova tendência foi desenvolvida, norteadada pelo chamado ‘populismo pedagógico’. Em seguida, a escola Libertadora, fundamentou-se em uma alternativa didática implícita, orientada pelo trabalho escolar e principalmente centrada na discussão do meio sócio-econômico e cultural (Bomfin, 1995).

Ao longo do tempo, os conteúdos de ensino foram se transformando e os valores sociais começaram a ser substituídos por conhecimento comprovado através de pesquisas, princípios científicos e leis, enfatizando-se, desse modo, o ensino restrito ao mensurável e observável. A dimensão crítico-social dos conteúdos passou a se manifestar na relação professor-aluno, que em meio as correntes pedagógicas deixou o autoritarismo do professor e a passividade do aluno, pelo professor administrativo do conteúdo, indutor ou elo de ligação entre aluno e o conhecimento.

Conforme Lisbâneo, (1990), da interação professor-aluno e do trabalho docente podem ser ressaltados dois aspectos distintos: o cognitivo e o sócio-emocional, respectivamente relacionados com parâmetros como a autoridade e a autonomia. O primeiro aspecto, caracteriza-se pela transmissão e assimilação de conhecimentos. Já no segundo aspecto, o professor exerce autoridade, orientando os alunos para que respondam os ensinamentos, como sujeitos ativos independentes.

### 3 AMBIENTES VIRTUAIS DE ENSINO

A internet vem revolucionando o meio educacional e ocupando espaços cada vez maiores como mídia mais promissora desde a descoberta da televisão. A literatura disponível sobre o assunto tem crescido dia a dia. Segundo muitos autores, os primórdios da internet datam de meados dos anos 60, quando foram empreendidos os primeiros esforços para a criação de redes de comunicação entre computadores. Para os pesquisadores, a idéia de rede de comunicação teve início com a subdivisão em pequenos pacotes, formados não somente pelo núcleo de informação, mas pelo endereço do destino. Posteriormente, esses pacotinhos tornaram-se o que, nos dias atuais, denomina-se *e.mail*.

No Brasil, conforme cita Garcia (2000), a internet chegou por uma ação de organizações públicas de natureza acadêmica, a FAPESP (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo), a UFRJ (Universidade Federal do Rio de Janeiro) e o LNCC (Laboratório Nacional de Computação Científica).

A internet permite a comunicação entre várias pessoas de vários lugares e ao mesmo tempo. Ela é uma ferramenta que fornece acesso a uma quantidade enorme de informações disponíveis em todo o mundo. Nesse caso, as ferramentas pedagógicas representam as possíveis interações em um ambiente colaborativo e assíncrono. Segundo Harasim (1999) e

Paulsen (1995), essas interações podem ser técnicas de um somente, um-para-um, um-para-muitos e muitos-para-muitos.

As técnicas de um somente, são aquelas que podem ser utilizadas pelos alunos sem a intervenção de professores, como banco de dados, bibliotecas, jornais e revistas. Já as técnicas de um-para-um, são caracterizadas por uma relação entre professor-aluno ou aluno-aluno, por meio da comunicação mediada por computador, que podem ser:

- Contratos de aprendizagem – acordos celebrados entre professor e alunos, que detalham o que deverá ser aprendido, como a aprendizagem será acompanhada, o período de tempo envolvido e os critérios de avaliação a serem adotados;
- Tutoria – é uma interação um-para-um entre aluno e professor, normalmente assíncrona e utilizada para fundamentar e dar base teórica, esclarecer dúvidas ou efetuar avaliações, colocar desafios, dentre outros;
- Internalização – é uma técnica que permite ao estudante praticar a profissão futura sob guia e supervisão de profissionais qualificados;
- Alunos em pares – são interações entre dois alunos (um-para-um) com o objetivo de melhor fundamentar os aspectos abordados ou efetuar trabalhos conjuntos, ou mesmo simples contatos sociais para integração.

Já a técnica um-para-muitos é caracterizada pela apresentação de um tema aos alunos, por um ou mais professores ou *experts*. Os alunos normalmente não interagem sincronicamente com os professores, sendo utilizada a comunicação assíncrona para esclarecer dúvidas existentes. A comunicação é tipicamente conduzida como uma conferência ou BBS (*Bulletin Board System*), uma técnica de comunicação onde textos são colocados em uma espécie de quadro. Neste caso, os estudantes têm acesso apenas para leitura.

As técnicas de muitos-para-muitos, por sua vez, são técnicas onde todos os presentes têm a oportunidade de participar da interação. Esse tipo de técnica faz normalmente uso de ambientes virtuais de trabalho, que são verdadeiras salas de aula disponibilizadas na internet, onde todos os participantes, professores e alunos, interagem sincronicamente.

De modo geral, norteados em autores como Campos *et al.* (2000), o uso intenso de recursos baseados nas novas tecnologias, com o apoio da internet, que sugere a configuração de um novo ambiente educacional, especialmente voltado para uma rede que ligará três ambientes predominantes, a partir da conectividade, da colaboração e da comunicação.

O ambiente conectivo permitirá a possibilidade de efetuar conexões rápidas e flexíveis entre indivíduos, grupos e sociedade. Já o ambiente colaborativo permitirá a utilização de conexões para a resolução conjunta de problemas e à produção (através da colaboração) de novos conhecimentos. E o ambiente comunicativo facilitará a construção de um significado mútuo para os novos conhecimentos em circulação na rede.

Esse novo ambiente educacional é enfatizado por Mason (1998), quando estabelece que as abordagens correntes do ensino na educação superior são grandemente influenciadas pela importância da interatividade no processo de aprendizagem. Sugere-se, assim, a implementação de mudanças nas regras vigentes. Nesse caso, o professor assume outras funções ou papéis, por exemplo, de ‘sábio’ para ‘guia’, gerando novas habilidades para a gestão do conhecimento e do trabalho em grupo.

A aprendizagem colaborativa, definida por Roschelle e Teasley citados por Andrade (1999), refere-se a um dos aspectos mais importantes do novo ambiente pedagógico. Essa aprendizagem costuma ser considerada pelos autores como “uma atividade síncrona, resultante de um esforço conjunto para criar e manter uma concepção compartilhada do problema”.

Em um ambiente conectivo e colaborativo todos aprendem, alunos e professores. Sobre o tema, Winn (1997) destaca que o conhecimento, nesse caso, é construído socialmente pelos alunos (aprendizes) e em contextos específicos. Isso porque a aprendizagem constitui-se em

um processo através do qual a informação se transforma em conhecimento, e conhecer não é o mesmo que memorizar. Sendo assim, os alunos precisam acreditar verdadeiramente naquilo que aprendem, e não apenas memorizar dados e informações. Construindo-se, então, representações mentais do contexto no qual estão envolvidos.

Esses ‘modelos mentais’, denominados desse modo pelo referido autor, têm como chave para a sua construção, a interação do estudante com a informação, investindo a qualidade apropriada de esforços de maneira significativa. Dessa forma, o hiperespaço é um ambiente apropriado para o suporte do aprendizado. Leituras e palestras produzem, assim, oportunidades de construção do conhecimento pela informação.

Ainda de acordo com Winn (1997), a internet tornou possível ampliar essas formas de ação na educação de duas maneiras principais. A primeira foi a disponibilização de cursos a alunos *off-campus* (alunos que não estão regularmente matriculados em cursos presenciais) da instituição de ensino. Contudo, podem acompanhá-los parcialmente pela internet ou outro meio de disponibilização de cursos, freqüentemente em seu próprio *campus* (diferente daquele que disponibiliza o curso), ou mesmo em casa. A segunda forma de ação foi a substituição de algumas atividades *in-class* pela colocação de material com notas para a leitura ou exercícios na internet.

Em ambos os casos, todos os alunos recebem a mesma informação em quantidade e qualidade, suficientes para permitir a criação do ambiente colaborativo necessário ao aprendizado. A efetividade do ambiente colaborativo virtual está em que as interações, sendo principalmente assíncronas, aumentam o ambiente de aprendizagem, pela permissão que cada aluno-aprendiz tem para controlar o tempo, local, ritmo e natureza da interação. Dessa maneira, a aprendizagem presencial ou síncrona fica superada. Pois não há mais a necessidade de responder imediatamente às questões formuladas, uma vez que o fator tempo, que pressiona os alunos a responder, não existe mais.

Portanto, a partir dos três constituintes do novo ambiente educacional percebe-se claramente que a utilização do ambiente conectivo para desenvolver atividades colaborativas é que proporcionará a aprendizagem colaborativa, com o individual cedendo espaço ao coletivo, com o todo revelando-se muito maior que a simples soma das partes. Essa aceção deriva do fato de que os processos virtuais permitem, além da conectividade, uma integração mais efetiva entre todos os alunos. Tal integração também tende a inibir estilos de liderança autoritários. Para Otsuke (1999), isso pode gerar a eliminação de barreiras como a timidez, tornando mais distribuída a participação dos alunos, o que pode certamente contribuir para a melhoria e maior alcance da qualidade do ensino.

Nesses termos, o ambiente *on-line* é particularmente apropriado para abordagens colaborativas de aprendizagem, que enfatizam a interação de grupos. Muito mais do que simplesmente uma inovação tecnológica, o computador, através de ambientes virtuais, facilita o compartilhamento do conhecimento e da compreensão entre os membros de um grupo, que não estão trabalhando junto em um mesmo tempo ou espaço.

#### **4 POSSIBILIDADES DO ENSINO À DISTÂNCIA**

Com base nas idéias de Bates (1997), os paradigmas do ensino tradicional tiveram que ser adaptados à nova ordem, que exigiu mudanças significativas nas formas de organização e nos modos de ministrar o ensino. O intuito foi disponibilizar uma plena utilização dos recursos tecnológicos, como reclamado pelos novos emergentes ambientes de ensino, possibilitando aos professores a melhoria da qualidade do seu trabalho, com o apoio dos recursos de multimídia.

Um dos desafios inerentes à mudança do ensino tradicional para o ensino mediado por computador, portanto, diz respeito às modificações subseqüentes nos processos pedagógicos. Sobre o assunto, autores como Peraya (1994) advertem que “O sistema educacional é, hoje, focalizado antes no aprendizado do que no ensino. O desenvolvimento da teoria da aprendizagem mudou a natureza do aprendizado e a percepção do aluno. O conhecimento é considerado como socialmente construído através da ação, comunicação e reflexão envolvendo os alunos”.

A percepção de que tudo o que pode ser lido, visto e ouvido pode ser disponibilizado pela internet, certamente significa uma ameaça aos professores defensores ou atuantes com métodos conservadores ou tradicionais. Esses devem estar preparados para enfrentar novos desafios com segurança com um novo papel de tutores ou ‘guias’, que devem procurar ser. Afinal, o saber de um professor está disponível a qualquer um que deseje pesquisar na internet, mas a sua experiência não.

Essas colocações são corroboradas por Andrade (1999), quando afirma que “certamente a mais significativa influência da educação à distância não será o desenvolvimento técnico e de aparatos tecnológicos, mas o desenvolvimento profissional de educadores e aprendizes”.

A esse respeito, Lee *et al.* (1996) comentam que o aprendizado via internet tem promovido uma oportunidade especial para a melhoria da qualidade do ensino, ao permitir que os professores e alunos utilizem diversas ferramentas, tanto técnicas quanto pedagógicas. Tal fato tem demandado estratégias de ensino-aprendizagem não convencionais, ou menos conservadoras, que fortaleçam a interação e a participação de maneira mais ativa do aluno nesse processo.

Por outro lado, o ensino via internet, sendo focado antes na aprendizagem do que no ensino, exige uma preocupação maior com a outra ponta do processo, o aluno. Para que o ensino à distância seja uma fonte de aprendizado efetiva, torna-se absolutamente necessário considerar que a elaboração dos cursos atenda às expectativas dos alunos. Quando menos não seja, por mera questão de sobrevivência dos cursos. Em Bates (1997) encontra-se a afirmativa de que os cursos devem atrair, motivar e manter motivados os alunos. Afinal, com a grande variedade de cursos versando sobre os mesmos aspectos, que fatores irão definir a preferência dos alunos?

Torna-se necessário, entretanto, buscar atender às expectativas dos clientes – os alunos. Em um ambiente colaborativo, a atitude passiva do aluno-aprendiz, em relação ao conhecimento, cede espaço à ênfase às atitudes proativas, onde criatividade e autonomia são encorajadas para estimular o processo de aprendizagem (Carvalho e Botelho, 2000). Os autores referenciados declaram, ainda, que a discussão do ensino à distância está atualmente centrada no debate sobre os meios adequados ao uso, como por exemplo, internet, vídeo-conferência e material impresso. E não apenas no debate a respeito das propostas pedagógicas. O que se constitui uma falha, já que a adoção de um meio de ensino é um problema basicamente técnico. Ao passo que a corrente pedagógica adotada representa o alicerce crucial para o aprendizado, uma vez que costuma pressupor mudanças culturais profundas.

Sobre o assunto, cabe ressaltar ainda a pesquisa realizada por Carvalho e Botelho (2000). Os autores relatam o caso da aplicação de questionários em alunos da Universidade de Brasília – UnB. Nesse caso, o corpo discente foi requerido a realizar uma comparação entre o curso à distância via internet e o curso implementado via material impresso. Os principais resultados alcançados foram:

- o curso via internet obteve conceito ‘satisfatório’ no quesito interatividade propiciada pela tutoria;
- constataram-se também como ‘satisfatórios’ os resultados dos encontros presenciais mantidos por alunos do curso via internet;

- a relação aluno/tutor foi considerada importante. Por exemplo, alguns autores chegam a sugerir de 50 a 100 alunos por professor/tutor;
- 44% dos alunos que fizeram o curso, via material impresso, afirmaram que migrariam para o curso via internet.

Contudo, pode-se constatar que as dificuldades relatadas para o curso via internet não foram significativas, em termos de conteúdo pedagógico (por exemplo, a dificuldade de imprimir o material foi uma delas). Reforça-se, assim, a necessidade de mudança nos valores e crenças compartilhados pelos grupos, docente e discente. Isso se pretende assegurar a continuidade e a efetividade dos cursos via internet. Em linhas gerais, os alunos passaram a conceber o ensino via internet, como somente apresentando sentido, em função de sua proposta pedagógica e conteúdo. Esses, por sua vez, requerem planejamento prévio, formação didático-pedagógica, qualificação docente especializada e infra-estrutura técnica e física com atualização constante.

No campo das ciências exatas, onde as Engenharias estão incluídas, aulas práticas e laboratoriais costumam ser constantemente requeridas. Nesse caso, para Carter *et al.* (1997), pode-se utilizar três tipos diferentes de técnicas: simulações e aulas práticas através de computadores, uso de laboratórios do *campus* em tempo real, e um *mix* dos dois anteriores. Por exemplo, a presença dos alunos no *campus* é recomendada e seria cuidadosamente planejada, no sentido de facilitar a participação dos alunos em atividades educacionais, como conferências e debates, trabalhos em laboratórios, visitas técnicas. Além desses, contatos com os professores e outros alunos semelhantemente seriam estimulados. Tais fatos, promoveriam certamente a criação de equipes para o aprendizado colaborativo e atividades de caráter social, essenciais para a plena formação do aluno.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As tecnologias de comunicação e de informação nunca tiveram um papel tão expressivo no desenvolvimento educacional, quanto está tendo atualmente. A chegada da internet tem propiciado, dentre outros fatores, desafios e incertezas no processo de ensino-aprendizagem. As possibilidades são muitas, pois esse ambiente de rede possibilita o intercâmbio de informações, dúvidas, experiências e materiais, não importando a distância geográfica. Como destaca Moran (2000a; 2000b), as redes eletrônicas não representam uma solução mágica para melhorar a qualidade do ensino. Entretanto, fica evidente o seu potencial para facilitar a atividade de pesquisa, de indivíduos e de grupos, assim como a troca de idéias entre professores e professores, professores e alunos, e alunos e alunos.

Diante da expansão crescente de cursos e disciplinas, norteadas com base na internet, parece oportuno supor o surgimento de formas diferenciadas de entender, desenvolver e implementar a atividade de ensino. Contudo, aliado ao deslumbramento com essas novas tecnologias, encontram-se ainda resistências às mudanças, por parte de muitos dirigentes e educadores. Em outras palavras, se, por um lado, o potencial das novas tecnologias de comunicação e informação é amplamente reconhecido e inexoravelmente disseminado, de outro lado, tende a gerar dúvidas, inseguranças e incertezas sobre a abrangência de suas aplicações e o futuro de profissionais acadêmicos atuantes na área.

As tendências pedagógicas, nesse escopo, são parte integrante da dinâmica das relações sociais e das formas de organização social, onde a manifestação da prática educativa do docente deve estar voltada à interesses majoritários da sociedade, efetivamente, quando se defronta com os limites impostos pelas relações de poder e dos papéis políticos. Para atenuar tal problemática, a prática educativa, a relação professor-aluno, os objetivos da educação e o

trabalho docente devem converter os objetivos sócio-políticos e pedagógicos em prioridades nas atividades de ensino.

Os novos modelos difundidos visam propor ao aluno atividades que estão ao seu alcance, aumentando a rapidez, promovendo a interação e, como consequência, a motivação e o comprometimento para com o conteúdo ou a atividade em estudo. Em linhas gerais, tais esforços costumam apresentar efeitos variados, de acordo com a corrente pedagógica predominantemente adotada, o perfil do professor, o perfil do aluno, os sistemas de avaliação discente e o tipo de conteúdo a ser ministrado.

Cabe aqui comentar sobre as possibilidades de aplicação das novas tecnologias de comunicação e informação no campo da Engenharia. Considerando que o ensino a distância não prescindia de um componente presencial, a utilização dessa abordagem na área de Engenharia, pode desenvolver-se por meio de um modelo híbrido. Esse modelo envolve aulas, leituras e testes on-line, trabalhos em grupos e/ou individuais e pesquisas complementares presenciais no *campus*, cuidadosamente planejados, para a efetiva integração virtual/presencial.

Em conclusão, pode-se considerar que o ferramental e os meios educacionais disponibilizados por meio da internet, combinados com outros meios presenciais e eletrônicos, são promotores de uma educação mais ampla, apta a superar os desafios inerentes aos processos de ensino-aprendizagem. Ao levar a educação para populações localizadas em regiões mais afastadas e distantes dos grandes centros, tanto no Brasil, como no exterior, de certo modo também contribui para a democratização do ensino. Esses argumentos encontram reforço nas idéias de vários autores, quando comentam sobre o diferencial produtivo das novas tecnologias de ensino, uma vez que tendem a promover amplas e variadas possibilidades de aplicação, especialmente se se consideram os conteúdos das áreas da Engenharia.

### ***Agradecimentos***

Os autores agradecem aos professores e pesquisadores do NIEPGE (Núcleo Interdisciplinar de Estudos em Planejamento e Gestão Estratégicos) e do NIEPC (Núcleo Interdisciplinar de Estudos em Gestão da Produção e Custos), do CPGA/UFSC (Curso de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal de Santa Catarina).

### **REFERÊNCIAS**

- ANDRADE, A. F. de. **Proposta metodológica para criação de roteiros em ambientes virtuais para aplicação educacional**. Florianópolis, 1999. Dissertação (Mestre em Ciência da Computação) – Universidade Federal de Santa Catarina,
- BATES, A. W. **Restructuring the university for technological change. Seminário. What kind of university?** [on-line]. London, 1997.  
<http://bates.studies.ubc.edu/carnegie/carnegie.html>
- BOMFIN, D. **Pedagogia no treinamento: correntes pedagógicas no treinamento empresarial**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1995.
- CAMPOS, I. M. *et al.* **Ciência e tecnologia na construção da sociedade da informação no Brasil**. [on-line]. MCT.  
<http://www.cct.gov.br/gtsocinfo/atividades/docs/versao2/indice.htm>
- CARVALHO, G. M. e BOTELHO, F. V., **Educação à Distância; um estudo sobre expectativas dos alunos em relação ao uso de meio impresso ou eletrônico**. [on-line], 2000. <http://www.intelecto.net>

- CARTER, M. *et al.* **A model for Web-based course development.** Florida Community College, at Jacksonville, 1997.
- GARCIA, P. S. **A internet como nova mídia na educação.** [on-line]. Março, 2000. <http://geocities.com/Athens/Delphi/236/intmid.html>
- HARASIM, L. **On-line education: a new domain.** [on-line]. Canadá, 1999. <http://www-icdl.open.ac.uk/mindweave/chop4.html>
- LEE, S. *et al.* **Internet teaching: existing tools & projects for on-line teaching.** [on-line]. Univesity, 1996. <http://info.ox.ac.uk/jtap/reports/teaching>.
- LIBÂNEO, J. C. **Didática.** São Paulo: Cortez, 1990.
- MASON, R. Models of online courses. [on-line]. **ALN Maganize**, v.2, october, 1998. [http://www.aln.org/alnweb/magazine/vol2\\_issue2/Masonfinal.htm](http://www.aln.org/alnweb/magazine/vol2_issue2/Masonfinal.htm)
- MORAN, J. M. **Como utilizar a internet na educação.** [on-line]. São Paulo: USP, 2000a. <http://www.eca.usp.br/prof/moran/novtec.html>
- \_\_\_\_\_. **Desafios da internet para o professor.** [ on-line]. São Paulo: USP, 2000b. <http://www.eca.usp.br/prof/moran/desafio.html>
- NOT, L. **Ensinando a aprender: elementos de psicodidática geral.** São Paulo: Summus, 1993.
- OTSUKE, J. L. **Fatores determinantes na efetividade de ferramentas de comunicação mediada por computador no ensino à distância.** [on-line], 1999. <http://penta.ufrgs.br/pesquisa/joice/joice.t1.html>
- PAULSEN, M. F. **The online report on pedagogical techniques for computed-mediated communication.** [on-line]. Preconferência ao 17, Conferência Internacional para o Ensino à Distância. Inglaterra: Birmingham, 1995. <http://www.hs.nki.no/~morten/cmcped>.
- PERAYA, D. **Distance education and the WWW.** [on-line]. Universidade de Geneve, 1994. <http://tefa.unige.ch/edu-comp/edu-ws94/contrib/peraya.fm.html>
- SOUZA, P. R. Universidades federais: ensino e qualidade. **Resultados e Tendências da Educação Superior no Brasil.** [on-line]. Brasília, jun, 2000. [http://www.inep.gov.br/censo/resultado\\_tendencias.htm](http://www.inep.gov.br/censo/resultado_tendencias.htm)
- WINN, W. **Learning in the hyperspace.** Workshop: Learning, teaching and interacting in hyperspace: the potencial of the web. [on-line]. University of Maryland, 1997. <http://umuc.edu/iuc/workshop97/winn.html>

#### **NEW COMMUNICATION TECHNOLOGIES AND INFORMATION AND YOURS POSSIBILITIES IN THE TEACHING OF THE ENGINEERING**

**Abstract.** *This article deals with the new communication and information technologies and their potential for the higher education in the Engineering field. Based on the pedagogy theories, an analysis was developed among the main schools or theoretical currents of the education. It was observed a strong tendency in the growth of the new processes didactic-pedagogic procedures diffusion. They tend to affect the quality and the way of making the learning process.*

**keywords:** *Virtual atmospheres, Currents pedagogic, New technologies of teaching*