



COBENGE 2005

XXXIII - Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia

"Promovendo e valorizando a engenharia em um cenário de constantes mudanças"

12 a 15 de setembro - Campina Grande Pb

Promoção/Organização: ABENGE/UFPE

A DIDÁTICA NO ENSINO DE ENGENHARIA

Renato Vairo Belhot – rvbelhot@sc.usp.br

Universidade de São Paulo, Departamento de Engenharia de Produção

Campus de São Carlos

Avenida Trabalhador São-carlense, 400 – Parque Arnold Schimidt

13566-590– São Carlos - SP

Resumo: Os educadores de um modo geral estão cada vez mais atentos à eficácia do processo educacional e, estão tomando consciência de que os desafios que se colocam atualmente não poderão ser enfrentados usando métodos e técnicas de ensino convencionais. Muitas estratégias instrucionais têm sido propostas para atingir metas ligadas à aprendizagem. Nesse contexto, o objetivo deste artigo é explorar como os estilos de aprendizagem podem ser utilizados como base para o desenvolvimento de novos métodos e técnicas de ensino, a partir do ciclo de aprendizagem.

Palavras-chave: Estilos de Aprendizagem. Estratégias de Ensino, Sistema 4MAT,

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos 30 anos, a humanidade acumulou mais conhecimento do que em toda sua história. O conhecimento cresce a uma taxa exponencial, enquanto os modelos educacionais crescem em uma escala linear, criando um problema para absorver tanto conhecimento, como indicado na Figura 1.

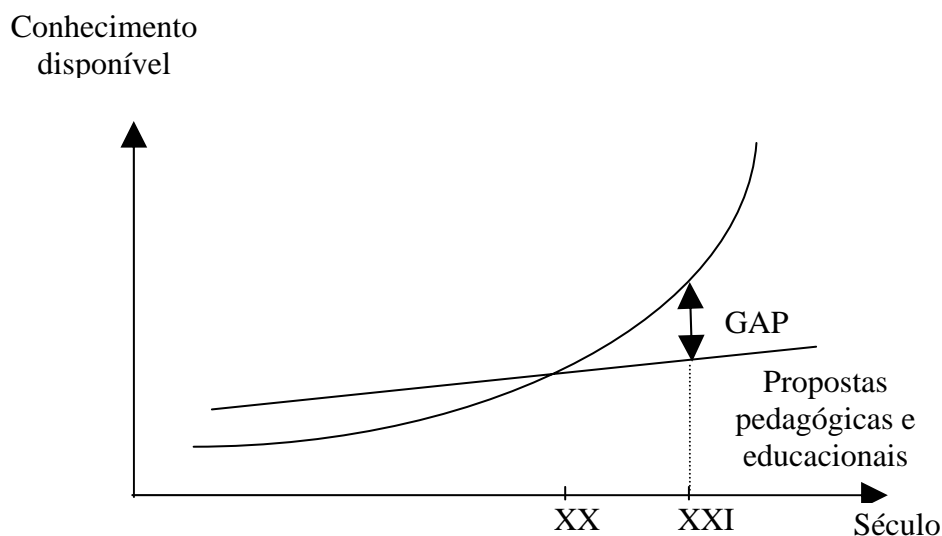


Figura 1 - Defasagem entre a evolução do conhecimento e os recursos utilizados na educação.

A partir dessa constatação, algumas transformações são esperadas no campo de ensino de engenharia. O que pode ser feito para corrigir essa situação? Como transferir o conhecimento disponível de forma adequada e com qualidade? Como facilitar a aquisição e uso do conhecimento? Assim como a produção em massa caminha para a produção enxuta, ágil e flexível a educação também caminha para um novo modelo, que elimina duas das barreiras que caracterizam o modelo de ensino formal, especificamente tempo e espaço. É o caso da modalidade de ensino a distância - EaD.

Mas quais são as mudanças? O que é preciso mudar, modificar, criar? As mudanças são aceitas a partir do momento em que se sabe: Por que mudar? Para que mudar? Mudar significa adaptar-se a determinadas condições, quebrar antigos conceitos e padrões que não mais se aplicam à realidade ou à prática vigente.

As mudanças ocorrem em vários níveis e exigem diferentes ações por parte das pessoas e das organizações. A primeira e mais importante é a que se refere à mudança na estrutura de referência de enquadramento do processo de ensino e de aprendizagem.

Como se sabe, a palavra paradigma, de origem grega, foi introduzida por KUHN (1962) para identificar trabalhos científicos de caráter revolucionário, que abriam perspectivas para pesquisas futuras. Hoje o termo é bastante difundido e, aplica-se a conceitos, valores, percepções e práticas que caracterizam uma forma particular de organização.

Os paradigmas são úteis à sociedade, aos indivíduos e às organizações enquanto refletem os seus valores e interesses. Quando estes mudam, é preciso mudar também os paradigmas. Caso contrário tornar-se-ão pessoas e estruturas anacrônicas e, por mais esforço que façam, terão dificuldades de triunfar em uma sociedade que tem outros anseios e que operar em novas bases (NAJJAR, 1995).

RIBAS & VIEIRA (1996), afirmam que as mudanças ocorridas no ensino, normalmente não produzem alterações significativas, porque não produzem reflexos na raiz da questão, ou seja, não modificam a estrutura. O modelo educacional continua o mesmo, com o mesmo conjunto de características, que foram projetadas para o ensino formal, presencial. A forma de pensar e agir não se modificam, quando muito se procedem a mudanças de carga horária, conteúdo e outras pequenas alterações. Não se conhece o significado de *objetivos instrucionais, comprometendo à avaliação do que aluno aprendeu, técnicas de ensino são usadas sem relação a uma estratégia definida*.

O modelo educacional está mudando, e deve afetar professores e alunos em igual intensidade. O modelo instrucional, isto é, aquele baseado essencialmente na transmissão e recepção da informação, ainda é muito utilizado na educação em engenharia. Entretanto, é de se esperar, que a aplicação única desse modelo tenha dificuldade de sobrevivência, face à velocidade de modificação e surgimento de novas informações. Tal afirmação é válida para o ensino presencial, na sua modalidade formal e muito mais intensamente para o ensino virtual na modalidade a distância, onde há um incremento significativo de escala. Não há como garantir que esse modelo formal forneça bases sólidas para novas modalidades de ensino.

2. ENSINO DE ENGENHARIA À IMAGEM DA MANUFATURA

O setor secundário (indústria de transformação) está passando por profundas mudanças, que podem ser caracterizadas como uma mudança de paradigma, da produção em massa, para outros tipos de produção, que procuram aliar as vantagens da produção em alto volume com a variedade de produtos. Em outras palavras, aliar massificação e customização.

Nas fábricas, as alterações são sentidas nos procedimentos adotados, na flexibilidade dos seus equipamentos, na qualidade de seus produtos, no atendimento das necessidades dos clientes e principalmente na postura do profissional que atua nesse contexto.

Já em 1996, VALENTE (1996) chamava a atenção para o fato de que essa nova postura implica mudança do processo de formação desse profissional, para que ele atenda às novas exigências do mercado. As empresas estão se ajustando a essa nova realidade, que exige decisões rápidas, preço e qualidade competitivos e, prazos mais curtos e confiabilidade na entrega. No entanto, a formação do engenheiro ainda não sofreu as alterações devidas, e continua preparando o profissional com habilidades, atitudes e comportamentos que são desconhecidos para a maioria dos acadêmicos. Nós não temos como medir e avaliar as competências dos engenheiros que formamos. Insiste-se em manter a educação em engenharia em moldes tradicionais, no ensino centrado no professor, segundo os preceitos do que DIB (1974) chamou de Modelo de Ensino Formal.

Analisando a evolução dos sistemas de produção (ou de manufatura), pode ser estabelecida uma base para discutir a evolução da educação em engenharia, a partir da comparação dos objetivos, métodos e resultados obtidos.

Observando o contexto da produção no passado, verifica-se que os produtos eram fabricados para atender exatamente às especificações do cliente. Os equipamentos utilizados permitiam uma série de operações diferentes, para produzir uma grande variedade de produtos, normalmente em quantidade unitária. É a “produção artesanal”, onde os altos custos são compensados por igual qualidade e customização do produto.

A partir da revolução industrial, esse processo passou a ser substituído paulatinamente pelo que foi chamado de “produção em massa”, onde a idéia central era produzir mais (o máximo possível) ao mínimo custo (com economia de escala), garantindo-se a utilização eficiente dos recursos produtivos.

Como consequência desse modelo, ocorre a padronização dos produtos finais, aumentando-se a quantidade produzida, reduzindo-se os custos unitários e, por consequência do processo, por isso a qualidade precisava ser continuamente verificada. A participação do cliente nesse modelo, é de consumir produtos colocados no mercado, segundo especificações que atendem aos objetivos de quem os produziu, e podem não atender plenamente às necessidades dos clientes e consumidores. O processo produtivo evoluiu da produção unitária para uma produção muito maior, onde a ênfase repousava nos interesses internos da organização (produtividade dos recursos).

Devido a globalização da economia, o mercado começou a exigir que alguns valores fossem resgatados. Para se tornarem mais competitivas, algumas empresas começaram a diminuir a ênfase na produtividade dos recursos e a dividi-la com a valorização do **serviço ao cliente**. A idéia básica é resgatar os benefícios da produção artesanal, preservando as vantagens da produção em massa, onde os valores, desejos e necessidade dos clientes passam a ser incorporados na gestão do negócio.

Essa transição, que está sendo chamada de Produção Enxuta (*Lean Production*), é uma tentativa de se resgatar a qualidade dos processos e dos produtos, a partir da valorização das questões pertinentes aos clientes e ao mercado. A Figura 2 acrescenta mais detalhes dos diversos paradigmas utilizados na produção.

Como as escolas de engenharia deveriam preparar os estudantes para esse meio, elas passaram a adotar o mesmo paradigma e a reproduzir as relações do ambiente industrial, no que se refere ao modelo de gestão (VALENTE, 1996).

Antigamente a educação dos membros das famílias nobres, era feito por meio de mentores (tutores), pessoas capacitadas e especialmente contratadas para cuidar da formação de uma pessoa. É um processo de educação artesanal, com relações diretas entre o mestre (que produz) e o aprendiz (que demanda).

Com o passar do tempo, e pela necessidade de estender a educação a uma parcela maior da população, o processo de educação por mentores fica inviável, do mesmo modo que a uma empresa seria impossível aumentar sua produção, mantendo a estrutura da produção artesanal.

Conseqüentemente, o processo educacional migra para a educação em massa (ou a massificação do ensino). Aumenta-se o número de pessoas em formação, todas reunidas no mesmo local e para receberem o mesmo conhecimento. Se por um lado, garante-se um mínimo de conhecimento para cada indivíduo, por outro se perde na especificidade e potencialidade do indivíduo.

Na educação em massa, o princípio é o mesmo utilizado pelas empresas, isto é, a produtividade dos recursos, onde medidas (índices) de produtividade são estabelecidas: alunos formados, evasão, reprovação, alunos por sala, etc. A Figura 2 apresenta também os paradigmas da educação e sua relação com os da produção.



Figura 2 - O Processo de construção do conhecimento na educação à semelhança do processo de produção.

À semelhança de uma linha de montagem, o aluno vai passando pelo processo de produção - os semestres letivos e as respectivas disciplinas. A cada fase do processo de transformação, pontos de controle (avaliação) são estabelecidos, para garantir padrões mínimos de qualidade, como na manufatura. Isto significa para o aluno, obter uma nota mínima em cada disciplina, para que possa prosseguir no seu processo de formação.

Nesse processo, os professores têm uma participação muito importante, porque são os agentes de transferência do conhecimento, em última instância, o agente da mudança. Mas, nem sempre o professor está ciente da sua responsabilidade nesse processo de transformação, e acaba padronizando o conhecimento e, por decorrência, o aluno. A qualidade da educação cai quando avaliada pela dimensão do aprendizado.

O processo de formação de uma pessoa fica comparável a passar por um túnel com uma altura máxima definida. Os que excedem essa altura terão que se curvar. Aqueles que têm mais conhecimento, uma habilidade definida ou uma inteligência diferente, acabam limitados em algum aspecto de sua formação, quando se deparam com esse processo de formação.

O mesmo conhecimento é colocado à disposição de pessoas diferentes, sem a consideração explícita das suas necessidades e potencialidades. Surge o “indivíduo padronizado”, onde as especificações já foram definidas a priori (aquilo que ele deve aprender). A vantagem que esse modelo trás é a distribuição de conhecimento a um número maior de pessoas (vide Figura 3).

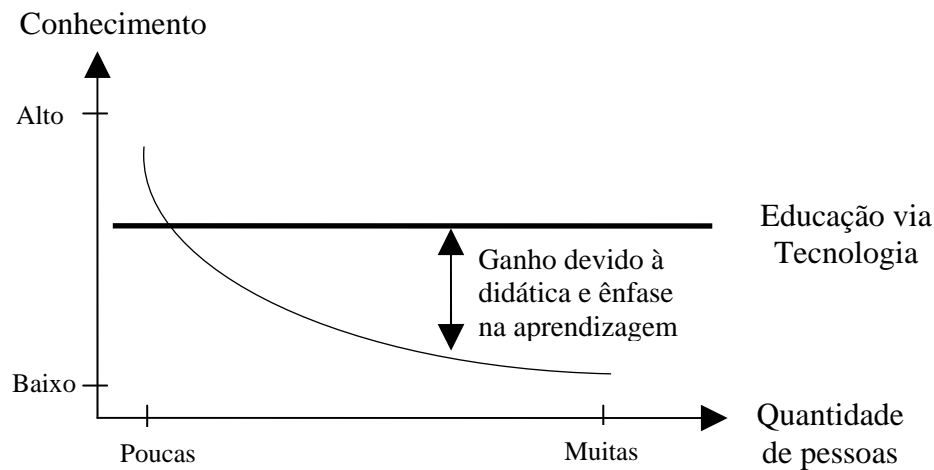


Figura 3 - Distribuição do conhecimento gerando padronização dos indivíduos.

Assim como a manufatura caminha para a produção enxuta, a educação em engenharia caminha na direção de um novo paradigma, que ainda não tem um nome consensual, mas que já estabeleceu os pontos de sustentação das mudanças que se aproximam.

3. O PAPEL DO PROFESSOR

Especificamente em termos da educação, um fator que prenuncia as mudanças é a necessidade de definir novos mecanismos que facilitem o acesso ao conhecimento. Tradicionalmente, era o professor quem detinha o conhecimento, pois ele tinha as facilidades de acesso aos livros, revistas e informações. Ao aluno cabia recorrer ao professor, como fonte do conhecimento, ainda que recebesse somente parte dele.

Nesse modelo, o aluno vai a escola buscar conhecimento especializado, mediante a interação com o professor. Como pode ser observado, o papel do professor é extremamente importante nessa relação, um papel tão importante e ao mesmo tempo tão pouco valorizado. Parece que não foi percebido que o professor é o elo de ligação entre aquele que aprende e o que recebe o conhecimento.

A mudança começa a ocorrer na medida em que a tecnologia permite ao aluno buscar o conhecimento sem a participação direta do professor. Esse atalho muda fundamentalmente a relação de ensino, o professor (instrutor) deixa de ser o único elo com o conhecimento, conforme ilustra a Figura 4.

Nesse contexto, verifica-se que a educação tradicional é focada no ensino, isto é, na definição da estrutura curricular, do sistema de avaliação e no estabelecimento daquilo que é entendido como necessário e suficiente que uma pessoa saiba sobre os diferentes domínios.

Currículo, avaliação e conteúdo, combinados com o que o professor tem facilidade para ensinar, leva à convergência, que é o primeiro estágio da padronização do indivíduo em formação.

Perpetua-se o dilema entre o que o professor precisa ensinar (legislação) e aquilo que ele gosta ou sabe fazer, entre aquilo que o professor ensina e o que o aluno gostaria de aprender. Divergências surgem quanto aos estilos (preferências) de ensino e de aprendizagem.

Como uma conseqüência natural, o aprendizado, entendido como o resultado do processo de ensino, está baseado na solução de problemas “escolhidos”, mediante a aplicação de uma seqüência de passos pré-estabelecidos. Isto quer dizer que o ensino ocorre mediante um “livro de receitas”, onde o ponto fundamental é a acumulação do conhecimento e a capacidade de reproduzir esses conhecimentos em situações controladas, definidas ou estruturadas. Assim, a formação profissional está apoiada no desenvolvimento da habilidade de resolver problemas, com pouca ênfase na estruturação do processo decisório.

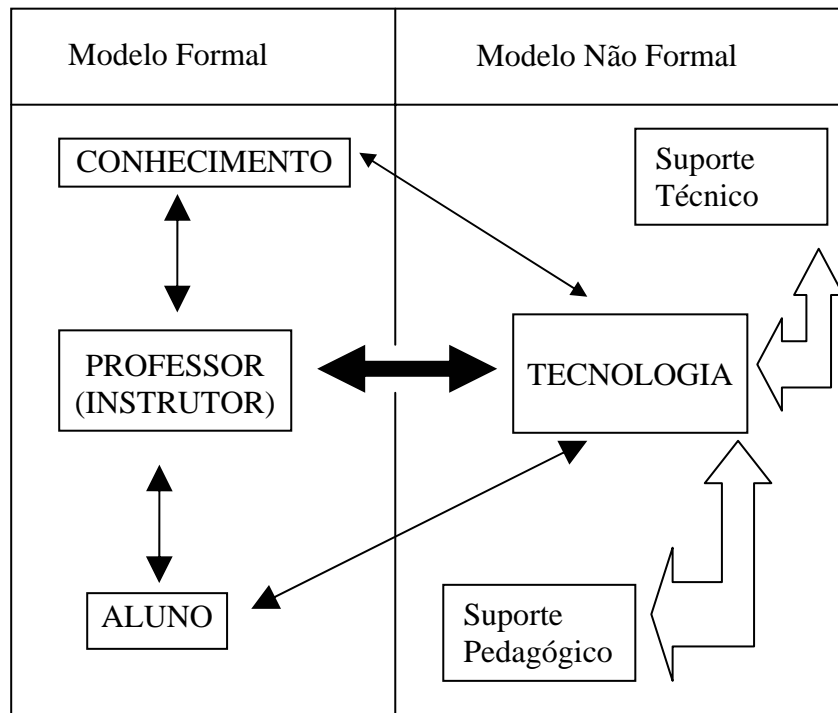


Figura 4 - A Tecnologia criando acesso direto ao conhecimento.

Resumindo, o ensino tradicional não resiste à obsolescência do conhecimento e conseqüentemente do profissional colocado no mercado de trabalho. Valoriza a idéia da eficiência no uso dos recursos e orienta a gestão para os aspectos internos da organização, perdendo suas relações com o mercado, sociedade e empresas. É fruto de uma visão reducionista, onde é aceita a idéia de que o todo pode ser repartido em partes, e onde a ênfase repousa na solução das partes, na busca de técnicas de solução, em outras palavras do “como fazer”, em detrimento de “o que fazer” (BELHOT, 1996).

O ensino tradicional focaliza o conteúdo, em parte “propriedade” do professor, que é o único especialista dentro da sala de aula, que transmite o conhecimento em sessões programadas em duração e local. A teoria apresentada não é contextualizada, e os problemas resolvidos em sala de aula, normalmente, estão longe da realidade. Os professores não aceitam idéias e opiniões diferentes das suas, são infalíveis e criam pânico nos alunos.

4. SUPORTE DIDÁTICO

Falando das condições de contorno impostas ao ensino pelas mudanças que se avizinham, FEHR (1996) comenta que a principal característica da nova era, e que define o fim da época industrial, é a gradual extinção do emprego em sua forma tradicional, onde o cérebro substitui o braço. Em termos práticos, significa que a presença física, em determinado local, por determinado tempo, não é mais condição necessária. Serão exigidos resultados, com qualidade e em tempo hábil.

Transpondo para o ambiente acadêmico, essa afirmação implica na reconsideração dos valores vigentes. Não mais importará quantas aulas o aluno assistiu e, sim, quanto ele aprendeu e com que eficiência. O professor não mais deverá valorizar quantas aulas ministrou, mas o quanto contribuiu para a formação pessoal e profissional dos alunos.

Nas suas colocações, FEHR (1996) deixa claro a importância do *fator tempo*, como sendo a segunda condição de contorno mais crítica que se modificou. O tempo necessário para absorver a quantidade de informação gerada, não é mais suficiente nos moldes atuais do ensino baseado na transmissão. E, nesse aspecto, a explosão da informação tem uma consequência profunda na relação aluno-didática-professor. Não se pode ministrar aulas hoje, como se fazia no passado, segundo o modelo formal.

O quadro não estaria completo sem a consideração explícita da tecnologia. Há duas razões básicas que atestam sua importância na educação: a exigência dos empregos e a variedade de modalidades de aprendizado que a tecnologia proporciona. Os empregos de alta qualificação do futuro exigirão familiaridade com a tecnologia. Com a rapidez que o mundo evolui, todos precisam se tornar aprendizes e, a formação do indivíduo deve privilegiar o desenvolvimento das competências mínimas exigidas para sua atuação profissional.

4.1. Domínio cognitivo

BLOOM et al. (1972) criaram uma taxionomia para categorizar o nível de abstração das questões que normalmente ocorrem em ambientes educacionais. A taxionomia fornece uma estrutura útil para categorizar questões de teste, uma vez que os professores irão formular questões dentro de níveis específicos e, se você, estudante, puder determinar os níveis desejados para as questões que farão parte da sua prova, você será capaz de estudar usando estratégias apropriadas.

Vários pontos do parágrafo anterior merecem destaque. A identificação dos níveis em que os objetivos educacionais serão declarados, a possibilidade de uma avaliação mais efetiva da aprendizagem e o uso adequado de técnicas e métodos de ensino.

Com relação à declaração de objetivos educacionais (ou instrucionais), a taxionomia proposta por BLOOM et al. (1972) tem dois aspectos que podem facilmente ser incorporados ao ensino de engenharia. O primeiro é o deslocamento do foco do ato educacional para o aluno, incorporando nas disciplinas a declaração dos objetivos instrucionais: “o que o aluno será capaz de fazer / demonstrar após um tópico ou após a apresentação de todo o programa”.

O segundo aspecto é que cada objetivo declarado está associado a um nível desejado de competência, que deve estar alinhado com o objetivo específico da disciplina e objetivo da disciplina no curso, facilitando a avaliação e tornando a aprendizagem mais significativa.

O primeiro nível da taxionomia é o de conhecimento que só exige memorização e repetição; seguido por compreensão (entendimento) que é a formulação de conceitos com palavras próprias; o terceiro nível é a aplicação, que pressupõe a capacidade de aplicar conceitos em outras áreas. Os últimos três níveis são mais complexos e exigem capacidades ligadas processos de raciocínio mais complexos. São eles, o de análise, síntese e avaliação. A Tabela 1 sintetiza as relações entre os seis níveis da taxionomia e as ações que podem ser empreendidas a cada nível.

Tabela 1 - Níveis da Taxionomia de Bloom e os objetivos associados

COMPETÊNCIA	CAPACIDADES A DEMONSTRAR
Conhecimento	<ul style="list-style-type: none"> • Observar e lembrar das informações. • Conhecimento de datas, eventos, lugares. • Conhecimento de princípios e convenções. • Domínio do assunto tratado

	<p><i>Dicas para elaboração de questões (verbos):</i> listar, definir, contar, descrever, identificar, mostrar, classificar, coletar, examinar, tabular, nomear, quem, onde, quando, etc.</p>
Compreensão	<ul style="list-style-type: none"> • Entender a informação. • Compreender o significado. • Interpretar fatos, comparar, contrastar. • Traduzir conhecimento para novos contextos • Ordenar, agrupar, inferir causas. • Predizer conseqüências. <p><i>Dicas para elaboração de questões (verbos):</i> sumarizar, descrever, interpretar, contrastar, prever, associar, distinguir, estimar, diferenciar, discutir, estender.</p>
Aplicação	<ul style="list-style-type: none"> • Usar informação. • Usar métodos, conceitos, teorias em situações novas. • Resolver problemas usando competências ou conhecimento. <p><i>Dicas para elaboração de questões (verbos):</i> aplicar, demonstrar, calcular, completar, ilustrar, mostrar, resolver, examinar, modificar, relacionar, mudar, classificar, experimentar.</p>
Análise	<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer padrões. • Organização de partes. • Percepção de significados ocultos • Identificação de componentes <p><i>Dicas para elaboração de questões (verbos):</i> analisar, separar, ordenar, explicar, conectar, classificar, arranjar, dividir, comparar, selecionar, inferir.</p>
Síntese	<ul style="list-style-type: none"> • Usar idéias antigas para criar novas. • Generalizar a partir de fatos. • Relacionar conhecimentos de diversas áreas • Predizer, derivar conclusões. <p><i>Dicas para elaboração de questões (verbos):</i> combinar, integrar, modificar, rearranjar, substituir, planejar, criar, projetar, inventar, compor, formular, preparar, generalizar, reescrever, o que - se?</p>

Dentro desse contexto, busca-se classificar o **comportamento esperado** - modos em que os alunos devem agir, pensar ou sentir como resultado de sua participação em alguma unidade de ensino. Os **reais comportamentos dos alunos**, logo após completarem uma unidade de ensino, podem diferir tanto em nível quanto em qualidade dos **comportamentos pretendidos** que foram especificados nos objetivos. Isso significa que os efeitos do ensino podem ser tais que os alunos não desenvolvam uma habilidade ao nível desejado ou mesmo não a desenvolvam em qualquer grau. Verificar ou avaliar a qualidade do desempenho são os problemas a serem enfrentados. Assim, a ênfase deste livro é encontrar evidências da medida em que os comportamentos desejados ou pretendidos foram desenvolvidos pelo aluno.

4.2. Estilos de aprendizagem

Certos atributos pessoais precisam ser percebidos e desenvolvidos, de modo a permitir que o aprendiz, pelo menos, seja capaz de enfrentar as mudanças e, no mínimo, seja capaz de iniciar ou contribuir com o processo de mudança.

A literatura considera importante conhecer as diferenças entre os aprendizes em termos de seus estilos de aprendizagem, para aqueles que são responsáveis pela educação ou pelo desenvolvimento de recursos humanos. Estilos de Aprendizagem podem ser definidos como uma **maneira distinta e habitual (um modo automático) de adquirir conhecimentos, habilidades e atitudes através do estudo ou experiência.**

A mudança das atitudes e comportamentos depende da identificação de alguns construtos. Construtos são abstrações que não podem ser observadas diretamente, mas são úteis para explicar comportamentos, como é o caso da inteligência e mesmo dos estilos de aprendizagem. Assim como foram propostos vários métodos para “medir” a inteligência, também existem muitos modelos que fazem a identificação das diversas dimensões, segundo as quais o estilo de aprendizagem pode ser expresso. Cada um desses modelos tem sua especificidade em termos das dimensões que são capturadas e analisadas. Isto significa muitas possibilidades e também muitas dimensões similares que recebem nomes diferentes. Entre os possíveis que poderiam ser adotados, três serão citados.

O modelo desenvolvido por FELDER & SOLOMAN (1991), que é orientado para o processo de aprendizagem, tem como dimensões:

- Sensorial / Intuitivo = indica como é feita a percepção da informação.
- Visual / Verbal = identifica o modo de retenção da informação.
- Ativo / Reflexivo = revela o modo de processamento da informação.
- Seqüencial / Global = mostra a forma de organização da informação.

O modelo desenvolvido por KEIRSEY & BATES (1984), que é baseado na teoria de Jung, tem como objetivo indicar como ocorrem as interações entre as preferências PERCEPÇÃO e JULGAMENTO (funções mentais) e qual a orientação em relação à realidade. As dimensões medidas são:

- Extrovertido / Introverso = identifica suas fontes de motivação e energia.
- Sensorial / Intuitivo = descobre como você adquire informação.
- Racional / Emocional = mostra como você toma decisões e se relaciona com os outros.
- Estruturado / Flexível = revela sua forma de trabalho.

O modelo desenvolvido por KOLB (1984) que estabelece quatro quadrantes, a partir do cruzamento de eixos perpendiculares correspondentes a como a informação é processada e como a informação é percebida.

Este modelo classifica os estudantes a partir de duas escalas: 1) como os estudantes **percebem a informação**, sendo um extremo a *experiência concreta* e o outro a *concepção abstrata* e 2) como os estudantes **processam a informação**, de um lado por *observação reflexiva* ou pela *experimentação ativa*. Essas duas escalas dão origem a quatro tipos básicos, os nomes dos estilos estão entre parênteses:

- Tipo 1 - concreto, reflexivo (Divergente).
- Tipo 2 - abstrato, reflexivo (Assimilador).
- Tipo 3 - abstrato, ativo (Convergente).
- Tipo 4 - concreto, ativo (Adaptador).

A instrução em engenharia é baseada quase que exclusivamente em aulas expositivas, com apresentação de material pré-concebido, um estilo confortável para os aprendizes do tipo 2. Para atingir todos os tipos de aprendizes, o professor deverá recorrer a diferentes estratégias e utilizar técnicas alternativas e compatíveis com cada uma das etapas. A Figura 5 reúne essas informações

O termo “**ensinando ao redor do ciclo**” foi originalmente empregado por McCARTHY (1987) para associar estratégias de ensino compatíveis com cada estilo de aprendizagem proposto por KOLB (1984). A Figura 6 mostra como é possível associar estilos de aprendizagem e estratégias de ensino.

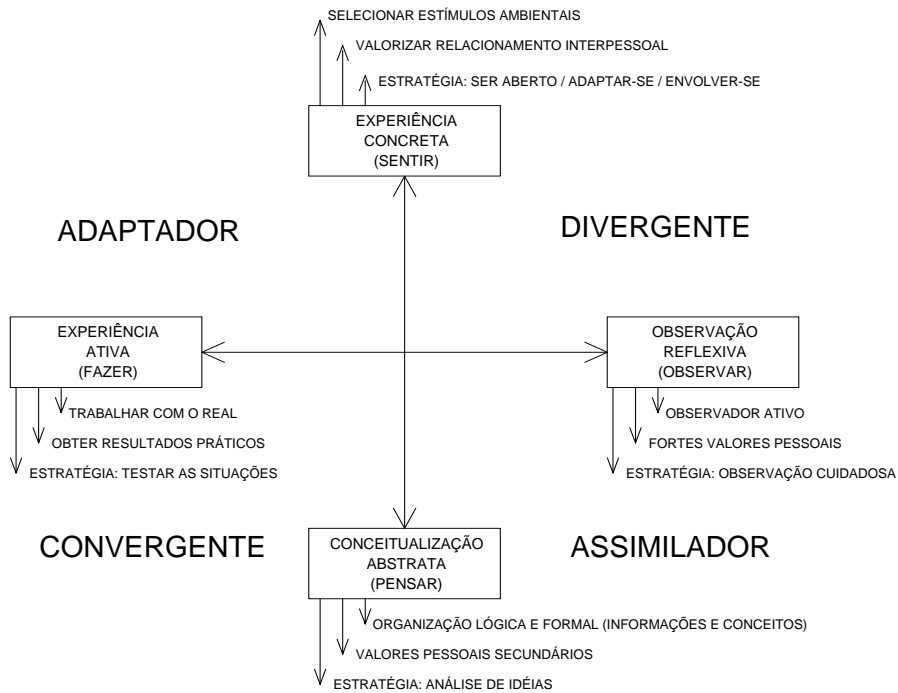


Figura 5 - O modelo proposto por Kolb

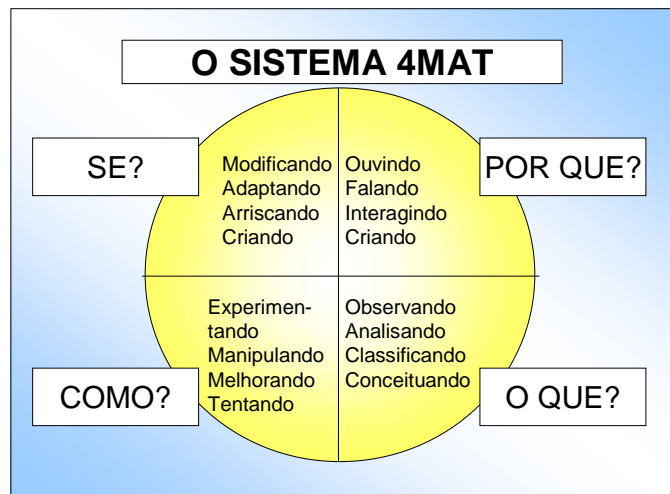


Figura 6 - Ensinando ao redor do ciclo

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A premissa básica das políticas modernas de ensino e treinamento deriva do entendimento de que cada indivíduo aprende de uma forma diferente, que as pessoas percebem e processam a informação de um modo único, próprio. Através dessa premissa, o ensinar e o aprender podem ser melhorados, algo como fornecer um aprendizado verdadeiramente individualizado. É uma mudança de abordagem: deixa-se de caracterizar os aprendizes como homogêneos, requerendo uma abordagem única e padronizada; para uma abordagem na qual a heterogeneidade dos aprendizes requer uma diversidade de abordagens, para estimular diferentes características pessoais.

Ensinar e aprender, em qualquer área e nível de conhecimento, depende fortemente da realização de pesquisas contínuas, isto é, a busca pela identificação, acesso, análise e uso de uma gama de fontes de informação.

O engajamento em pesquisas primárias, na área de especialidade incrementa o sucesso do ensino e do aprendizado, de três formas: (i) fornece o conhecimento necessário na área de estudo; (ii) coloca o estudante em contato direto com trabalhos recentes e relevantes; (iii) desenvolve habilidades críticas necessárias à reflexão na área.

Dessa forma, todo professor é um pesquisador em duas áreas distintas: a primária, de sua especialidade, e a secundária, ligada às questões do processo de ensino e aprendizagem. Essas áreas acabam tendo inter-relações e interfaces, como pode ser visto na Figura 7.

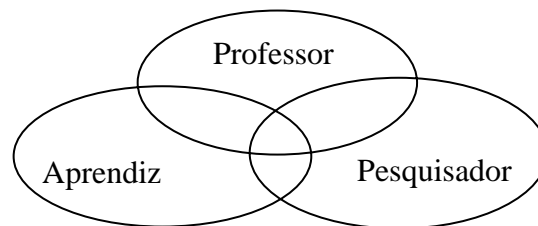


Figura 7 - O ensino gerando pesquisa

As pessoas têm diversas preferências por aprender, e essas características acabam refletindo diferentes comportamentos no meio acadêmico e no ambiente profissional. Elas respondem diferentemente a diferentes abordagens instrucionais, tomam decisões usando valores diferenciados, orientam sua vida de um modo particular. Entender os diferentes estilos de aprendizagem é um passo importante na direção de favorecer a individualidade e tirar proveito das habilidades e dos modos menos preferidos de aprender.

Há muito tempo tem se procurado uma resposta para a pergunta: “Por que, nas mesmas condições e forma de ensino, dois estudantes de mesmo nível intelectual um absorve informação e outro não?”. Esta foi uma das indagações que levou muitos pesquisadores a estudar as implicações dos Estilos de Aprendizagem nas mais variadas situações e, a criar ferramentas capazes de em quais dimensões (aspectos) as pessoas percebem e processam as informações de modos diferenciados. A literatura é repleta de estudos teóricos e práticos sobre a influência no estilo de aprendizagem das várias culturas e etnias, do homem e da mulher, da função exercida, dos diferentes cursos de graduação tem sido objeto contínuo de investigação.

Estilos de aprendizagem têm sido usados como base para o desenvolvimento de novas técnicas de ensino, a revitalização de técnicas existentes, revisão curricular, reforma do ensino (nos diferentes níveis e especialidades), para a preparação de programas de capacitação de docentes ou mesmo em uma disciplina isolada para dar conhecimento aos alunos dos seus estilos.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BELHOT, R.V. Repensando o ensino de engenharia. In: XXIV CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 1996, Manaus. **Anais**, Amazonas, 1996, P. 27-36.
- BLOOM et al. **Taxionomia de objetivos educacionais: 1 domínio cognitivo**. Porto Alegre: Globo, 1972.
- DIB, C. Z. **Tecnologia da educação e sua aplicação à aprendizagem de física**. São Paulo: Pioneira, 1974.
- FEHR, M. O ensino virtual da era do conhecimento. In: XXIV CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 1996, Manaus. **Anais**, Amazonas, 1996, P. 5-15.

- FELDER, R. M.; SOLOMAN, B. A. **Index of Learning Styles**. 1991. Disponível em: <<http://www.ncsu.edu/felder-public/ILSpage.html>>. Acesso em: 01 mar. 2005.
- KEIRSEY, D.; BATES, M. **Please Understand Me**. CA: Prometheus Nemesis Book Company, 1984.
- KOLB, D. A. **Experiential learning: experience as the source of learning and development**. Englewood Cliffs, N. J.: Prentice-Hall, 1984.
- KUHN, T. **A estrutura das revoluções científicas**. São Paulo: Perspectiva, 1962.
- McCARTHY, B. **The 4MAT System: teaching to learning styles with right-left mode techniques**. Barrington, Ill: EXCEL, Inc., 1987.
- NAJJAR, E.R. Administração participativa. **Controle da Qualidade**. São Paulo, n. 34, p. 56-58, 1995.
- RIBAS, P.A.V.e VIEIRA, J.E.S. Um espaço para reflexão sobre ensino-aprendizagem. In: XXIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 1996, Pernambuco. **Anais**, Recife, 1996, P. 499-520.
- VALENTE, J.A. **Computadores e conhecimento: repensando a educação**. Campinas: Gráfica Central da Unicamp, 1993.

DICTACTICS IN ENGINEERING EDUCATION

Abstract: *Educators are increasingly concerned about the efficacy of their instruction, and are conscious that the challenges facing them will not be met using traditional methods of teaching. They realized that students have different levels of motivation, different attitudes about teaching and learning, and different responses to specific classroom environments and instructional practices For these reasons a variety of pedagogical approaches have been proposed. In this context, this paper has as objective to explore how engineering students' learning style can support the development and proposition of new teaching strategies, based on the learning cycle.*

Key-words: *learning styles, 4MAT system, instructional strategies.*