



## APRENDENDO A ENSINAR – CARACTERÍSTICAS RELEVANTES

---

*Professor Dr. Carlos Alberto de Almeida*

---

*Neste trabalho são apresentados e discutidos alguns dos relevantes aspectos associados ao processo de transmissão e retenção da informação, objetivando o aprendizado em um ambiente formal de educação escolar. As características associadas ao processo humano de acolhimento e processamento da informação são analisadas e, a partir destas, propõem-se metodologias e técnicas com o objetivo de minorar as dificuldades presentes no processo da interação professor-estudante.*

### **INTRODUÇÃO**

Desde que passou a conviver em grupos, aprender e ensinar são atividades presentes no cotidiano do ser humano. Especificamente na transmissão de conhecimento, estes foram meios eficientes que, através da comunicação oral, garantiam a sobrevivência e a perenidade aos agrupamentos primitivos. O conhecimento das disponibilidades de alimento, água, abrigo, energia, etc. das suas formas de obtenção e das técnicas de transformação era, desta forma, preservado através das gerações. Garantidos estes elementos básicos de subsistência, a curiosidade e/ou a necessidade do entendimento por novos conhecimentos se fizeram necessários, proporcionando aos membros do grupo e ao seu

domínio conforto e proteção. Por necessidade ou mesmo ambição, as sociedades organizadas passaram então a dedicar esforços cada vez mais intensos na geração, na transmissão e na aplicação do conhecimento como meio de sobrevivência e, não raramente, de dominação. Nos tempos atuais não se dá de forma diferente: as demandas por novos e específicos conhecimentos evoluem a taxas crescentes, com as necessidades humanas sofisticando-se e tornando-se mais diversificadas e complexas. Neste contexto, o conhecimento transforma-se em elemento de alto valor agregado à capacidade e à valorização profissional do potencial humano. Desta forma, o processo de desenvolvimento pessoal exige o permanente aprimoramento do conhecimento e da manipulação da informação na sua forma mais especializada, sem que a interdisciplinaridade, a transdisciplinaridade ou a globalidade deste próprio conhecimento possam ser desconsideradas. Em meio a este complexo processo de geração, de transmissão e de aplicação do conhecimento estão as demandas básicas do aprender e do ensinar.

Desde a mais tenra idade somos incitados ao entendimento e ao aprendizado, expostos pela curiosidade sobre o funcionamento e a forma como se dá a interação com o meio que nos cerca. Não há uma organização seqüencial, lógica ou natural deste aprendizado; aprendemos conforme a demanda. Já na educação formal, obtida geralmente na Escola, o aprendizado é evolutivo e construtivo. Nos primeiros anos, este é voltado para a valorização do

convívio social, dotando-se o indivíduo de capacidades e códigos que lhe permitirão uma convivência social adulta e harmoniosa. Em estágios mais adiantados, geralmente categorizados como níveis médio e superior, a informação apresentada ao estudante é organizada segundo uma lógica, em princípio adequada ao grau de maturidade mental e associada à sua idade cronológica. Estes diversos e progressivos estágios de formação objetivam a preparação do indivíduo para um desempenho profissional efetivo. Professores envolvidos no longo e complexo processo da educação formal deparam-se, freqüentemente, com importantes questionamentos relacionados ao variado desempenho dos alunos em uma mesma sala de aula, tanto no aspecto da intensidade quanto no da qualidade da informação retida pelos estudantes.

Grande parte do conteúdo que é aprendido pelo estudante em sala de aula depende, primordialmente, de dois fatores: a) da sua habilidade inata e dos conhecimentos prévios relacionados ao assunto ensinado; b) da compatibilidade entre estilos: de aprender do estudante e de ensinar do professor. O primeiro fator é o que, geralmente, chama-se de “base” e que favorece o estudante associar conhecimentos prévios correlatos com o assunto a que está sendo exposto. Este fator é normalmente constatado pelos professores no desempenho dos melhores alunos de uma mesma turma que, com freqüência, destacam-se em praticamente todas as disciplinas do ciclo curricular. Exatamente por possuírem uma “boa base” de conhecimento, estes estudantes assimilam e processam novas informações com maior facilidade, e que são transformadas em conhecimento através de um processo associativo-constructivo. No entanto, para os alunos com desempenho acadêmico mediano ou inferior, o segundo fator torna-se, em geral, determinante na sua capacidade de aprendizado. Esta pode ser a principal razão para um desempenho sofrível em alguma(s) ou mesmo nas várias disciplinas do currículo escolar. Em algumas situações, a incompatibilidade nos estilos de aprender e de ensinar do binômio interpessoal estudante-professor chega a ser o principal fator responsável pelo desestímulo do estudante pelos estudos ou por sua carreira. Por outro lado, não é incomum estudantes demonstrarem motivação por certas disciplinas ou mesmo forte entusiasmo por determinadas carreiras como resultado do desempenho de seus professores e das técnicas de ensino que adotam.

Estudantes aprendem, seja continua ou alternadamente, de variadas formas. As mais comuns são: a) ouvindo e assistindo, como em uma sala de aula tradicional; b) praticando e refletindo, como geralmente ocorre nas aulas práticas de laboratório; c) discutindo de forma lógica ou intuitivamente, como fazem em grupos de estudo; d) memorizando e visualizando ou fazendo analogias e construindo modelos, como no estudo individual. Por outro lado, os métodos de ensino (apresentação da matéria) podem variar desde aulas formais do tipo palestras em que a informação é transmitida unidirecionalmente aos estudantes, passando pelas aulas expositivas com a apresentação de demonstrações e promovendo discussões com os alunos em sala, ou através de apresentações focadas em princípios, ou exclusivamente com propostas no entendimento e nas aplicações e, finalmente, algumas enfatizando a simples memorização do material transmitido [1]. O não-alinhamento entre as formas de aprendizado e de ensino é a principal causa da falta de motivação e de atenção em sala, levando os estudantes ao desinteresse pelo andamento curso, do currículo e por si próprio, sendo esta, na maioria dos casos, a principal razão para o abandono do curso e até dos estudos. Por outro lado, professores confrontados com o baixo desempenho nas provas e testes, com a apatia e com a baixa freqüência dos alunos às aulas concluem que não estão funcionando a contento, tornando-se críticos ao comportamento dos estudantes (o que resulta no agravamento da situação) e, por conseqüência, frustrando-se profissionalmente. Mais seriamente, a sociedade submete-se a perder potencialmente bons profissionais.



## A APRENDIZAGEM: ETAPAS E FORMAS

O aprendizado pode ser entendido como um processo em duas etapas seqüenciais de tratamento da informação: a recepção e o processamento. Na etapa da recepção, a informação externa percebida pelos sentidos - primariamente da visão e da audição - e a informação interna, obtida da introspecção, tornam-se disponíveis, e apenas parte desta informação é retida, ignorando-se o resto. Este processo seletivo não é claramente entendido, sendo ainda tema de ativa investigação científica; experiências anteriores ou mesmo com o professor, além de aspectos genéticos (ou talentos) são causas identificadas deste processo de descarte. Já a etapa do processamento, esta pode desenvolver-se em variadas formas: a) pela simples memorização; b) pelo raciocínio indutivo ou dedutivo; c) pela reflexão ou pela ação e d) pela introspecção ou na interação com outras pessoas. O resultado é que o material ao que o estudante é exposto é aprendido de uma forma parcial, ou simplesmente não é aprendido.

Aprendemos de várias formas: vendo e ouvindo, refletindo e praticando, discutindo logicamente e intuitivamente, memorizando e visualizando, construindo analogias e modelos matemáticos, continuamente ou em pulsos. Estas têm sido questões de grande interesse na literatura e vários modelos estão propostos como forma a classificar, e justificar, as principais características observadas do processo de aprendizagem [1-4]. Em [2], Felder apresenta um modelo em que o *estilo de aprendizagem* de cada estudante é o resultado da composição de cinco *dimensões* correspondentes às etapas de recepção e processamento da informação. Para cada dimensão relacionada são associadas duas características, tipicamente excludentes, dentre várias possíveis. Estas características resultam de respostas a cinco perguntas, conforme apresentado na Tabela I. As duas primeiras dimensões estão associadas aos aspectos da recepção da informação, enquanto as três restantes - c), d) e e) - associam-se às características do processamento da informação.

**Tabela I** – Identificação das Características Associadas às *Dimensões* para Diversos *Estilos de Aprendizagem*:

- a) através de que **Tipo de Percepção** é a informação melhor recebida pelo estudante?
- sensorial (externa) - através de sinais, sons, contato físico

- intuitiva (interna) - através de estudos de possibilidades, condicionamentos, etc.

b) através de que **Canais Sensoriais** é a informação melhor percebida pelo estudante?

- visual – figuras, diagramas, gráficos, demonstrações

- auditiva – palavras, sons (música)

c) sob que tipo de **Organização da Informação** o estudante se sente mais confortável?

- indutiva – a partir de fatos e observações os princípios são entendidos

- dedutiva – a partir de princípios as conseqüências e as aplicações são deduzidas

d) que **Modo de Processamento** da informação o estudante prefere?

- ativo – através da participação física ou de discussões

- reflexivo – através da introspecção

e) como se processa o **Entendimento da Informação** pelo estudante?

- seqüencialmente – passo a passo

- globalmente – em passos largos, holisticamente

Por esta classificação, os diferentes *estilos de aprendizagem*, obtidos da combinação das cinco dimensões listadas da Tabela I, resultam em 32 possibilidades; uma delas poderia ser, por exemplo, intuitivo/visual/dedutivo/ativo/seqüencial. Como conseqüência, seria praticamente impossível a um professor acomodar todos os diferentes estilos em uma mesma sala de aula; no entanto, é possível vislumbrarem-se técnicas efetivas de ensino que sobrepõem diversas categorias e, assim, com um relativamente pequeno número de técnicas, o professor poderá acomodar os estilos dos estudantes em sala. A apresentação destas técnicas é objeto das seções seguintes. Nelas são detalhadas as características de cada uma das dimensões indicadas na Tabela I e possíveis ações do professor de forma a atender às diversas preferências de aprendizagem dos estudantes.

## DIMENSÃO TIPOS DE PERCEPÇÃO

Esta indica a forma como a informação é melhor percebida: sensitiva ou intuitiva. Estudantes utilizam-se de ambas as faculdades, mas a maioria tende prioritariamente a uma delas. Os sensitivos preferem a observação direta enquanto os intuitivos a percepção



indireta, através do inconsciente: a especulação, a imaginação. Os primeiros gostam de fatos, dados e experiências, preferem resolver problemas utilizando métodos tradicionais e não gostam de surpresas; os intuitores preferem os princípios e as teorias, preferem a inovação e não gostam de repetição. Os sensitivos são pacientes com os detalhes e não gostam de complicações; os intuitores se aborrecem com detalhes e gostam de complicações(desafios). Sensitivos gostam de memorizar fatos; intuitores se destacam em descobrir conceitos. Os primeiros são cuidadosos, mas podem ser lentos; já os segundos são rápidos e descuidados. Intuitores sentem-se mais confortáveis com símbolos e, portanto, a translação deles para o que representam lhes é natural penalizando os sensitivos. Desta forma estes são lentos em tradução de palavras – interpretação de textos -, ficando em desvantagem nos testes em sala. Já os intuitores também podem ir mal em testes, mas por razão de falta de paciência com os detalhes, fazendo-os começar a responder antes mesmos que tenham compreendido as questões e assim cometerem erros de desatenção.

Ambas as características são importantes nos profissionais, apesar dos testes clássicos de inteligência favorecerem os intuitores. Capacidades importantes dos sensitivos como atenção com o entorno, nos detalhes aos resultados experimentais, e a praticidade são perenes características necessárias em varias profissões. Por outro lado os recursos da criatividade, da habilidade teórica e o talento na arte de escolher dos intuitores são igualmente importantes.

O professor, ao lidar com estes dois tipos de capacidades, deve procurar oferecer uma educação balanceada em que o material apresentado em aula contemple ambas as dimensões de percepção. Isto pode ser feito através de:

- a) uma informação concreta baseada no relato de fatos (evidências), casos e situações do dia-a-dia, dados experimentais hipotéticos (descritivos) ou reais e fenômenos observáveis, atendendo assim aos sensitivos; e
- b) uma informação baseada em conceitos abstratos e suas aplicações, tendo como ponto de referência o estabelecimento de princípios, a formulação de teorias e as suas implicações e o estabelecimento de modelos matemáticos, em que as simplificações, razões e conseqüências, sejam enfatizadas.



### **DIMENSÃO CANAIS SENSORIAIS**

A informação recebida por nossos órgãos sensoriais pode ser classificada segundo duas categorias[6-8]: visão (sinais, pinturas, diagramas, símbolos) e audição (palavras e sons). Os estudantes de “aprendizado visual” lembram-se melhor das informações contidas no que vêem: fotos, diagramas, gráficos, filmes, cronologia, demonstrações, etc. Informações apenas ditas sem qualquer imagem associada são por eles facilmente esquecidas. Aqueles com aprendizado auditivo lembram-se melhor das informações que ouvem. São os que assimilam melhor com as discussões e têm preferência pelas explicações verbais, ao invés das demonstrações visuais; aprendem melhor explicando aos outros.

Devido à forte popularização da comunicação visual em nossos dias, a grande maioria dos estudantes universitários, ou em níveis mais avançados, são visuais; um contraponto ao grande número das aulas atendidas por estes mesmos estudantes: quase exclusivamente verbais (especialmente nos temas relacionados às áreas das ciências humanas). A informação é apresentada através de aulas expositivas, utilizando-se a representação visual ou auditiva, com palavras e símbolos matemáticos escritos em textos e notas, transparências ou no quadro. Nestes casos, percebe-se o descompasso entre o modo preferencial dos estudantes em aprender com o dos professores em ensinar. O desejável é que nas exposições o professor se utilize de ambas as modalidades - visual e auditiva – de forma a reforçar o processo de aprendizado, estendendo-o a todos os estudantes [9,10]. Em geral, conforme reportado em [11], os estudantes retêm 10% do que lêem, 26% do que escutam, 50% do que vêem e escutam, 70% do que falam e 90% do que falam ao realizarem alguma atividade correlata.

Como ensinar simultaneamente para alunos visuais e auditivos? Aulas acompanhadas com tarefas. Utilizar-se de materiais audiovisuais como figuras, diagramas desenhos, fluxogramas, gráficos lógicos na ilustração de processos e algoritmos; e, sempre que possível, valer-se de filmes e demonstrações experimentais da teoria dos processos e fenômenos em pauta.

### **DIMENSÃO ORGANIZAÇÃO DA INFORMAÇÃO**

Indução é o processo de racionalização em que o entendimento da informação se processa no sentido do caso particular (observação, medidas, dados) para a generalização (regras gerais, leis, teorias). A dedução é o processo no sentido inverso. Pela indução chega-se aos princípios; pela dedução, às conseqüências. Indutivo é o processo natural no aprendizado humano. Desde os primeiros momentos de vida os humanos são observadores do mundo a sua volta e, a partir destas observações, geram suas conclusões; são indutores por natureza.

A dedução é parte do processo de solução, mas nunca o processo como um todo. Dedução é o estilo natural de ensino, especialmente para os cursos técnicos universitários. No entanto, a apresentação dedutiva pode dar ao aluno a falsa impressão de que a exposição concisa de uma derivação relativamente complexa esteja além de sua capacidade em termos curriculares, levando-o ao descaso – e por vezes ao abandono – pelo curso. Por outro lado, um curso indutivo parece melhor promover o aprendizado de forma a aumentar as capacidades de argumentação; permitir uma retenção longa da informação; aumentar a habilidade de aplicar princípios; confiança nas habilidades de resolver problemas; aumentar a capacidade de pensamento inventivo. Estudantes indutivos necessitam de motivação para os estudos porque necessitam serem justificados quanto à necessidade do que estão aprendendo.

Para atender a ambos os estudantes, dedutivos e indutivos, é necessário seguir nas apresentações em sala o tradicional “método científico”: primeiramente a indução para em seguida passar à dedução. Neste caso, o professor deve, inicialmente, apresentar em teoria ou com experimentos o fenômeno observável que a teoria deverá explicar ou o problema físico que a teoria será utilizada para resolver; em seguida, apresentar as leis ou princípios que explicam o fenômeno observado; e, finalmente, estender-se a outras implicações e às conseqüências do princípio

apresentado. Problemas propostos, na forma de exercícios, dimensionados para a prática dos conceitos após a aula ajudarão a sedimentar os conceitos explanados. Esta prática com problemas dá àqueles com aprendizado indutivo segurança e melhor conhecimento da informação ensinada enquanto aos dedutivos permite desenvolver maior facilidade com o seu modo de aprendizado menos preferido.

### **DIMENSÃO MODO DE PROCESSAMENTO**

O processo mental pelo qual a informação recebida é convertida em conhecimento pode ser convenientemente agrupado em duas categorias: experimentação ativa e observação reflexiva [12]. A experimentação ativa consiste em aplicar a informação recebida a alguma tarefa de nosso mundo exterior – discutindo-a com outros, explicando-a a outros ou mesmo testando-a na prática cotidiana ou de laboratório. Já a observação reflexiva consiste na atividade de examinar e manipular a informação de forma introspectiva, geralmente através da introspecção individual ou mesmo da discussão com um colega. Um estudante ativo sente-se melhor em uma aula com experimentação laboratorial. Na área técnica, há indicações de que os estudantes são aprendizes mais ativos do que reflexivos.

Estudantes ativos têm a capacidade de aprendizado reduzida nas situações em que são postos como agentes passivos, como em aulas expositivas. Estudantes reflexivos tendem a aprender melhor em situações que ofereçam a oportunidade de pensar sobre a informação apresentada (como a maioria das aulas expositivas). Estudantes ativos tendem a ser experimentalistas; estudantes reflexivos tendem a ser teóricos.

Em uma primeira observação, parece haver uma forte superposição nas características entre os estudantes ativos e sensoriais – ambos envolvidos com o mundo exterior do fenômeno – e entre os estudantes reflexivos e os intuitivos – ambos preferem a introspecção. No entanto, estas são categorias que devem ser vistas como independentes. Os sensoriais selecionam a informação disponível no mundo exterior, mas podem processá-la de forma ativa ou reflexiva – postulando explicações ou interpretações, fazendo analogias ou formulando modelos. Por outro lado, os intuitivos selecionam a informação gerada internamente e, da mesma forma, podem processá-la ativa ou reflexivamente – fazendo experimento para testar a idéia ou através da introspecção de troca de

idéias com um colega estudante. Observe-se que ambos os profissionais ativos e reflexivos são necessários em todas as profissões. Os observadores reflexivos são teóricos, modeladores matemáticos, os que definem os problemas e propõem possíveis soluções. Os experimentalistas ativos são aqueles que avaliam as idéias, projetam e fazem os experimentos, e formulam as soluções que funcionam – são os organizadores, os líderes, os executivos (os “decision makers”). Uma sala de aula em que os estudantes são sempre passivos é uma classe em que nem o ativo experimentalista nem o observador reflexivo podem aprender efetivamente. Infelizmente uma grande maioria das aulas se encaixa exatamente nesta categoria.

Para atender às demandas do ensino a ambos os tipos de estudantes o professor poderá alternar as aulas com pausas ocasionais para reflexão e breves discussões com atividades de solução de problemas (aulas de exercícios), apresentando material que enfatize a solução de problemas (ativo) e o entendimento destes (reflexivo). Uma forma efetiva de motivar os estudantes ativos é organizar a turma em grupos (três ou quatro estudantes) e periodicamente solicitar ao grupo a solução das questões formuladas pelo professor. Pode-se dar ao grupo de 30 seg a 5 min para a solução, sendo a resposta discutida por toda a turma. Além de exercitar os estudantes em sua capacidade de pensar sobre o material do curso, tais exercícios poderão indicar ao professor o material em que os alunos têm maior dificuldade, permitir uma maior interação entre os alunos e envolver na aula os alunos mais introvertidos. Um exercício durante a aula por 5 min pode tornar cada aula uma experiência estimulante e enriquecedora.

### **DIMENSÃO ENTENDIMENTO DA INFORMAÇÃO**

A grande maioria dos cursos são organizados de forma progressiva, lógica e ordenada, onde o ritmo é ditado pelo calendário e pela disponibilidade do número de horas semanais. Quando o material é

coberto pelas aulas, os estudantes são testados em seu conhecimento, movendo-se então para uma próxima etapa do programa. Estudantes que aprendem de forma seqüencial sentem-se confortáveis com este sistema. Outros, porém, aprendem segundo um processo (“fits and starts”) que os faz necessitar de algum tempo para obter um conhecimento mínimo global da matéria, para, então, entendê-la de uma forma global. Estudantes seqüenciais seguem processos lineares de



raciocínio enquanto estudantes globais realizam saltos intuitivos e, por vezes, não são capazes de justificar o raciocínio. Estudantes seqüenciais podem trabalhar com material mesmo quando o entende apenas parcialmente, enquanto o estudante global tem dificuldade em fazê-lo. Estudantes

seqüenciais são fortes no raciocínio convergente e em análises; os estudantes globais são fortes no raciocínio divergente e em sínteses. Estudantes seqüenciais aprendem melhor quando a matéria é apresentada em uma progressão crescente de complexidade e de dificuldade; os estudantes globais algumas vezes são melhores “saltando” para matéria mais complexa. A escola seqüencial é geralmente uma experiência difícil para os estudantes globais. Como eles não aprendem de maneira cadenciada e previsível, tendem a sentirem-se inferiores em relação aos seus colegas e incapazes quanto às expectativas de seus professores. Por vezes sentem-se incompetentes, enquanto esforçam-se para dominar a matéria e seus colegas parecem ter menor dificuldade em fazê-lo. Alguns sentem-se desencorajados com educação formal e abandonam o curso. No entanto, estes são os últimos estudantes a serem abandonados pela educação superior e pela sociedade: eles são sintetizadores, são os pesquisadores multidisciplinares, os pensadores de sistemas como um todo, aqueles que percebem a relação entre sistemas distintos.

Como ensinar aos estudantes globais? Tudo que é necessário para os estudantes seqüenciais já é oferecido pelas instituições de ensino, desde os seus

primeiros anos de estudo, porque assim é que os colégios e universidades se organizam. Para atingir os estudantes globais, o professor deve ter a preocupação (ou o cuidado) de apresentar uma visão global e/ou os objetivos do estudo antes de apresentar os diversos passos do curso, procurando ao máximo mostrar a relevância da matéria no contexto do programa e relacioná-la com experiências anteriores dos estudantes. Aplicações e respostas a situações alternativas àquela que se está apresentando devem ser deliberadamente oferecidas (são os “o que seria se”). Estes estudantes devem ser estimulados a procurar seus próprios métodos de resolver os problemas ao invés de serem forçados a adotar uma estratégia específica oferecida pelo professor; eles devem ser periodicamente expostos a conceitos avançados antes destes serem introduzidos. Uma maneira útil dos instrutores atenderem a ambas as categorias de estudantes é propor exercícios criativos - problemas envolvendo soluções alternativas - fazendo uso de material de outros cursos ou disciplinas e encorajando os estudantes a resolvê-los [13,14]. Também, nas questões das práticas com exercícios sugerir à turma a solução de situações alternativas àquelas solicitadas nos enunciados. Outra forma de apoiar os estudantes globais é explicar-lhes o seu processo de aprendizado. Apesar de ser uma potencial fonte de dificuldade ou constrangimento inicial, tomar conhecimento do seu processo de aprendizagem traz as vantagens do reconhecimento da sua própria criatividade e de uma visão de longo alcance, de excepcional valor para futuros empregadores e para a sociedade. Se estes estudantes puderem ser ajudados na forma como o processo pessoal de aprendizagem funciona, eles deverão sentir-se confortáveis, menos críticos consigo mesmos e mais positivos a cerca de educação em geral. Se tiverem a oportunidade de exercitarem estas habilidades especiais em seus esforços na escola, as chances de poderem desenvolvê-las e aplicá-las profissionalmente serão substancialmente maiores.

## CONCLUSÕES

Estilos de aprendizagem e de ensino são geralmente incompatíveis em diversas dimensões. Este desalinhamento pode ser a principal causa de estudantes com baixo desempenho acadêmico, de frustrações profissionais, do desinteresse durante a formação e da perda de profissionais potencialmente competentes. Apesar de numerosos, os diversos estilos de aprendizado podem ser atendidos com a inclusão

de relativamente poucas e efetivas técnicas no repertório da atuação do professor, suficientes para atenderem às necessidades da grande maioria dos estudantes em sala. Professores podem eventualmente avaliar que atender a todas as sugestões aqui propostas e ainda ter que cobrir a matéria do curso possa ser uma tarefa de difícil execução no período de tempo disponibilizado. Algumas sugestões, particularmente aquelas relacionadas à organização indutiva da informação e às oportunidades para atividades dos estudantes em sala, podem requerer uma parcela importante do tempo reservado para o curso. No entanto, a idéia aqui elaborada não é a de utilizar todas as técnicas em todas as aulas, mas sim a maioria passível de implementação e, simplesmente, testá-las; outras deveriam ser testadas em cursos subsequentes. Após algumas poucas versões de um mesmo curso, o professor terá encontrado um estilo de ensino que lhe seja confortável e efetivo para os estudantes, com efeitos significativos de melhoria na qualidade global do aprendizado.

### BIBLIOGRAFIA:

- [1] Felder, R.M., "Learning and Teaching Styles", *Engineering Education*, vol.78, 7, pp.674-681, 1988.
- [2] Lawrence, G., *People Types and Tiger Stripes: A Practical Guide to Learning Styles*, 2<sup>nd</sup> Ed., Center for Appl. Of Psychological Type, Gainsville, Fla., 1982.
- [3] Lawrence, G., "A Synthesis of Learning Style Research Involving the MBTI", *J. Psychological Type*, 8, pp. 2-15, 1984.
- [4] Dunn, R., DeBello T., Brennan, P., Krimsky, J. and Murrain, P., "Learning Style Researchers Define Differences Differently", *Education Leadership*, Feb. 1981, pp. 372-375.
- [5] Guild, P. B. and Garger, S., *Marching to Different Drummers*, ACSD, 1985.
- [6] Barbe, W.B., Milone, M.N., "What we Know About Modality Strengths", *Educational Leadership*, Feb. 1981, pp. 378-380.
- [7] Dunn, R., Dunn, K., *Teaching Students Through Their Learning Styles: A Practical Approach*, Reston Publishing Div. of Prentice-Hall Publ., Reston, Va., 1978.
- [8] Waldehein, G. P., "Understanding How Students Understand", *Engineering Education*, vol.77, 5, Feb.1987, pp.306-308.
- [9] Dunn, R., Carbo, M., "Modalities: An Open Letter to Walter Barbe, Michael Milone and Raymond Swassing", *Education Leadership*, Feb. 1981, pp.381-382.
- [10] Barbe, W.B., Milone, M.N., "Modality Strengths: A Reply to Dunn and Cabo", *Education Leadership*, Mar. 1981, p.489.
- [11] Stice, J. E., "Using Kolb's Learning Cycle to Improve Student Learning", *Engineering Education*, vol 77, 5, pp 291-296, 1987.
- [12] Kolb, D. A., *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N.J., 1984.
- [13] Felder, R. M., "Creativity in Engineering Education", *Chemical Engineering Education*, 1988.
- [14] Felder, R. M., "On Creating Creative Engineers", *Engineering Education*, vol.77, 4, Jan, 1987, pp. 222-227.