

APRENDER A ENSINAR A APRENDER

Ana Magda Alencar Correia – anamagda@pcc.usp.br

LabCAD – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo

Av. Prof. Almeida Prado, Trav. 2 – Cidade Universitária – São Paulo – SP

Liang-Yee Cheng – cheng@pcc.usp.br

Universidade de São Paulo – Departamento de Engenharia de Construção Civil

***Resumo.** As questões didático-pedagógicas permaneceram durante muito tempo preteridas do escopo de preocupações das Escolas de Engenharia. Entretanto, a introdução de novos elementos na formação do engenheiro, potencializados pela dinâmica da sociedade da informação e a produção constante de conhecimentos, tem tornado tal discussão mais freqüente, propiciando a valorização do fator humano no processo. Considerando que a aprendizagem adquirida nas escolas representa uma parcela cada vez menor da que se adquire no dia-a-dia, cabe ao educador estimular e orientar a crescente curiosidade dos estudantes de modo a que seja possível assimilar e transformar as informações em conhecimento, não apenas em sua área específica; mas, levar em conta suas potencialidades no contexto geral. Entretanto, a carga de informações e a velocidade das transformações representa um grande desafio a ser vencido. Neste contexto, consideramos de fundamental importância compreender o processo de aprendizagem do estudante de modo a possibilitar um direcionamento estratégico-metodológico ao ajudar o aluno a compreender o que é ensinado. O trabalho discute tais questões, a partir da análise de resultados obtidos através da aplicação do ILS (Index of Learning Styles) desenvolvido por Felder & Salomon, junto aos estudantes de Engenharia da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.*

***Palavras-chave:** Estilos de aprendizagem, Objetivos educacionais, Ensino de engenharia.*

1. INTRODUÇÃO

A aprendizagem adquirida nas escolas representa uma parcela cada vez menor da que se adquire no dia-a-dia. Os canais se abrem e fazem com que o estudante exija maior interatividade, mobilidade, conectividade, ubiqüidade e globalização que deve subsidiar um mundo de diversidade, fornecer os contextos e saberes de base para uma autonomia de sucesso, e fornecer as respostas humanas compensatórias de que a escola de nossos dias está a se distanciar tão perigosamente (FIGUEIREDO, 1995).

As tecnologias informáticas estão levando a uma maior heterogeneidade da sociedade e, por conseguinte do aluno que chega à escola trazendo "...consigo a imagem de um mundo - real ou fictício - que ultrapassa em muito os limites da família e da sua comunidade". A área educacional assume, deste modo, maior relevância em função da conscientização desta necessidade que se impõe no mundo do trabalho, do ensino e da aprendizagem, e da vida em

seu sentido mais amplo.

O professor, ao longo do tempo, vem buscando além de se adaptar simplesmente às transformações sociais em curso, ser um agente interveniente no processo. Seguramente seu papel mudará ainda mais, mas sempre manterá uma importante posição estratégica no processo instrucional que nunca será completamente formalizado.

2. A FORMAÇÃO DO INDIVÍDUO

O perfil delineado por cada profissão; influencia o desenvolvimento de certas características que podem ser imprescindíveis para a sua formação profissional. Entretanto, mesmo ausentes do perfil do aprendiz, podem ser estimuladas através de estratégias apropriadas. Segundo Mendes (1998) ao longo da vida, a formação do indivíduo fundamenta-se em 4 tipos fundamentais de aprendizagem, que se interligam e constituem para cada indivíduo, as bases do conhecimento:

- **Aprender a conhecer:** aquisição dos instrumentos da compreensão, combinando uma cultura geral, suficientemente vasta, com a possibilidade de trabalhar em profundidade um pequeno número de matérias, o que também significa, aprender a aprender, para beneficiar-se das oportunidades oferecidas pela educação ao longo da vida;
- **Aprender a fazer:** ação sobre o meio, a fim de adquirir não somente uma qualificação profissional mas também competências que tornem a pessoa apta a enfrentar as mais diversas situações e a trabalhar em equipe;
- **Aprender a viver em comum:** participação e cooperação com os outros, no respeito pelos valores do pluralismo, da compreensão mútua e da paz;
- **Aprender a ser:** integração das bases precedentes, o que permite o desenvolvimento da personalidade, com autonomia, discernimento e responsabilidade.

A escola deve ser, assim, compreendida no seu sentido mais íntimo, como um lugar de aprendizagem onde são facultados os meios para construir o conhecimento, atitudes, valores e adquirir competências onde, conhecer é integrar a informação no nosso referencial, no nosso paradigma, apropriando-a, tornando-a significativa.

Ao professor cabe a tarefa de criar condições para a aprendizagem e, para assumir esse papel, precisa aprender, ele próprio, a analisar cada situação de ensino/aprendizagem e a tomar decisões específicas e de investir, de modo flexível, na descoberta de si, enquanto pessoa e enquanto profissional que vivencia especificamente um determinado contexto.

Entretanto, principalmente nas áreas tecnológicas o professor, via de regra, não teve formação pedagógica e, o sistema de ensino superior tem apontado a prática educacional do professor como uma das suas principais e importantes deficiências. No caso específico do ensino de engenharia, no momento, soma-se à esta questão, um constante debate em torno de questões relativas a ao perfil do engenheiro para o próximo milênio considerando principalmente a sua inserção na denominada era da informação.

É essencial, portanto, que tenhamos uma visão clara a respeito de nossas metas educacionais e, conseqüentemente, a respeito do sistema educacional que deve, segundo Rompelman (1999) levar à transformação do modelo de ensino da engenharia, transformação que, grosso modo, pode ser definida como um deslocamento do foco do ensinar para o aprender.

Sob esse enfoque, a questão ganha uma dimensão mais ampla. Se acreditarmos então que ensinar é uma forma de pensar a ser renegociada em cada contexto (Merserth & Lacey, 1993) não cabe apenas ensinar a futuros professores algumas técnicas ou métodos de ensino que eles deverão dominar. É cada vez mais urgente levá-los a perspectivarem-se como professores em vez de insistir numa postura de alunos, por demais aprendida, e que contraria uma aprendizagem importante a ser implementada: aprender a ensinar e aprender a pensar como

professor.

Rompelman (1999) observa que para descrever uma transformação, de acordo com a teoria dos sistemas, é necessário definir tanto a entrada quanto a saída do processo. Isto significa que além das características do engenheiro a ser formado, as características dos estudantes que ingressam no sistema de ensino devem ser conhecidas.

Neste trabalho, pretendemos contribuir com o processo, através de indicações de algumas características dos estudantes ingressantes nos cursos de engenharia da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, através do Índice de Estilos de Aprendizagem, elaborado por Felder & Solomon, que objetiva caracterizar os estilo com que o aluno tem preferência para aprender.

3. OBJETIVOS EDUCACIONAIS

Tradicionalmente, considera-se que o engenheiro deva ter três qualidades intelectuais importantes:, quais sejam: conhecimento, habilidade e compreensão. Entretanto, o perfil do engenheiro que ora se configura exige características outras que extrapolam tal idealização. Deve ser igualmente bem preparado quanto aos fundamentos; mas, deve igualmente ser preparado para o trabalho em equipe, ser capaz de articular, comunicar e defender suas propostas, estar aberto à negociação e saber lidar com a incerteza (Rompelman, 1999).

Deste modo, observa-se que o foco do currículo deixa de concentrar-se principalmente em conhecimento puro e habilidades específicas, e se desloca para percepção, compreensão e habilidades mais gerais. Contudo, exige a necessidade de uma melhor compreensão do processo educacional de modo a ser possível o atingimento dos seus objetivos efetiva e eficientemente, uma vez que, em qualquer tipo de educação, incluindo a do engenheiro, o principal objetivo é, segundo Manuilov (1998), formar uma personalidade que possua alto potencial intelectual, princípios morais, assim como profundo conhecimento profissional e habilidades práticas.

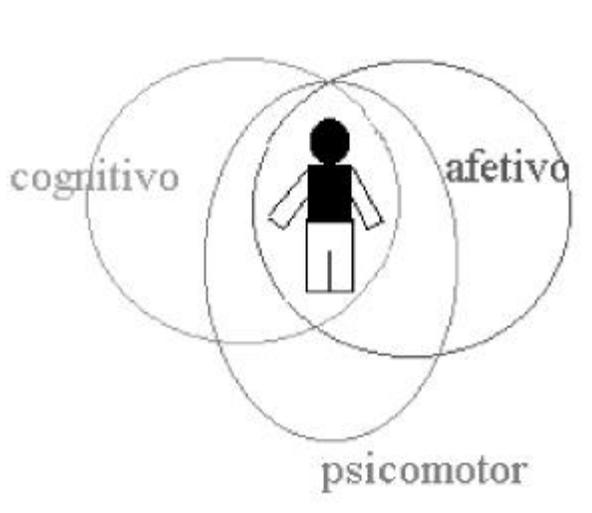


Figura 1. Taxonomia dos Objetivos Educacionais de Bloom (penta2.ufrgs.br/edu/bloom.htm)

Um objetivo educacional exige um verbo de ação, cujo resultado deve ser diretamente observável pelo professor. Segundo Bloom (apud penta2.ufrgs.br/edu/bloom/bloom.htm) os processos caracterizados pelos objetivos educacionais devem representar resultados de aprendizagem, ou seja, cada categoria representa o que o indivíduo aprende, não aquilo que ele já sabe, assimilado do seu contexto familiar ou cultural e se relacionam em 3 domínios (Figura 1).

No domínio cognitivo concentram-se os objetivos que enfatizam lembrar ou reproduzir o que foi aprendido, ou que envolvem a resolução de alguma atividade para a qual é necessário determinar o problema essencial, reorganizar ou combinar ideais, métodos ou procedimentos previamente aprendidos; no afetivo, os objetivos que enfatizam o sentimento, emoção ou grau de aceitação ou rejeição, expressos como interesses, atitudes ou valores e, no psicomotor, aqueles que enfatizam alguma habilidade muscular ou motora.

Entre estes, considera-se que domínio cognitivo é o mais frequentemente usado e, de acordo com a Taxonomia de Bloom, apresenta seis níveis cujos processos são cumulativos. As categorias são organizadas em termos da complexidade dos processos mentais do domínio cognitivo e caracterizam as qualidades intelectuais do estudante: (1) conhecimento; (2) compreensão; (3) aplicação; (4) análise¹, (5) síntese² e, (6) avaliação³. As 3 últimas, consideradas como as "habilidades" de pensamento de mais alto nível, são as que – possivelmente – não sejam plenamente exploradas na formação do engenheiro. Se de um lado, são relegados aspectos relevantes da sua formação profissional, por outro, e além disso, não contribui para a sua formação como cidadão.

4. ESTILOS DE APRENDIZAGEM

Os fatores que influenciam na aprendizagem, sejam físicos, ambientais, cognitivos, afetivos, e socio-econômicos, propiciam a motivação, estilos para a tomada de decisão, preferências e valores emocionais, assumem maior relevância no processo educacional, uma vez que envolvem também a interação entre personalidades. Assim, é imprescindível que aluno e professor compreendam como são influenciados por estes fatores e como se dá o seu processo individual de aprendizagem, de modo a aprender a aprender e ainda, para o professor, estabelecer as estratégias de ensino que favoreçam a aprendizagem dos seus alunos.

Para Keirse (apud Groh, 1999) existem dois lados da personalidade, uma das quais é temperamento e o outro, caráter. O temperamento é uma configuração de inclinações, enquanto caráter é a configuração de hábitos. Caráter é disposição, temperamento é pré-disposição. Deste modo, autor ressalta que; isto significa que apenas estamos predispostos a desenvolver certas atitudes, certas ações, mas que estas ações e atitudes são unificadas; deste modo, inúmeros conflitos acontecem entre o estilo de aprendizagem dos estudantes e o estilo de ensino do professor.

Os estilos de aprendizagem têm sido exaustivamente estudados pela psicologia educacional e diferentes instrumentos idealizados. Existem, atualmente, mais de 50 modelos e, entretanto, nenhum deles pode ser considerado melhor que o outro, inclusive em função dos inter-relacionamentos entre eles.

Os diversos estilos de aprendizagem podem ser classificados de acordo com modelos que privilegiam características tais como: Preferência Instrucional (Dunn e Dunn, Reichmann e Grasha), Interações Sociais (Perry, Belenky, Baxter Magolda, Modelos de Processamento de informações (Kolb, Gardner, Gregoric), Modelos de Personalidade (Myers-Briggs, Witkin) (Ragnarok, 1999). Entre estes, destacamos o Ciclo de Aprendizagem de Kolb, o Indicador de Estilos de Myers-Briggs e o ÍLS de Felder & Solomon, objeto específico do nosso estudo.

¹ Representa os processos nos quais o estudante reúne elementos de informação para compor algo novo que terá, necessariamente, traços individuais distintivos.

² Caracteriza-se por separar uma informação em elementos componentes e estabelecer relações entre eles.

³ Representa os processos cognitivos mais complexos. Consiste em confrontar um dado, uma informação, uma teoria, um produto, ... com um critério ou conjunto de critérios, que podem ser internos ou externos ao objeto de avaliação.

4.1. O Ciclo de Kolb

O Ciclo de Kolb sobre os Estilos de Aprendizagem descreve o processo de aprendizagem como uma grade com dois pólos contínuos e opostos. Entretanto, embora Kolb tenha pensado estes estilos de aprendizagem como um “continuum” que se transforma com o passar do tempo, considera que normalmente as pessoas passam a preferir um dos estilos. A teoria categoriza, em graus variados, 4 tipos de estudante, cada um com suas próprias preferências, características, vantagens e desvantagens. No teste, é apresentada uma série de 10 perguntas, com uma escolha entre quatro respostas a serem colocadas em ordem de preferência.

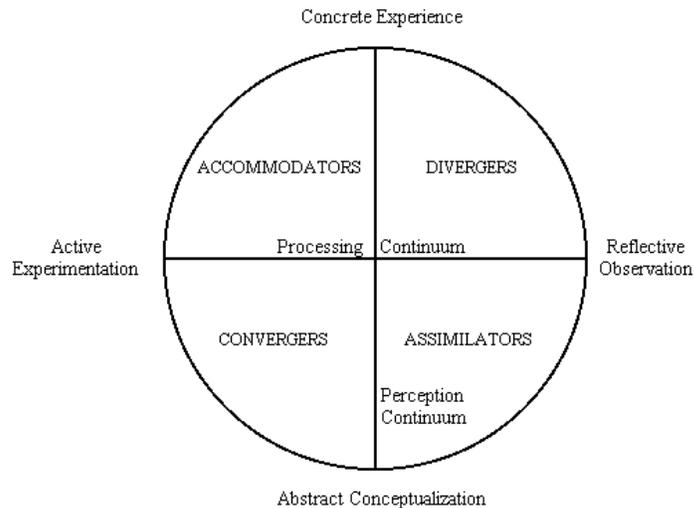


Figura 2. Estilos de Aprendizagem de Kolb (cyg.net/~jblackmo/diglib/styl-learning.html)

Sinteticamente, o modelo classifica as pessoas de acordo com o diagrama ilustrado na figura 2, identificadas, em cada quadrante como *divergers* (experiência concreta e observação reflexiva), *acomodators* (conceptualismo abstrato e observação reflexiva), *assimilators* (conceptualismo abstrato e experimentação ativa), e *convergers* (experiência concreta e experimentação ativa).

4.2. O MBTI™

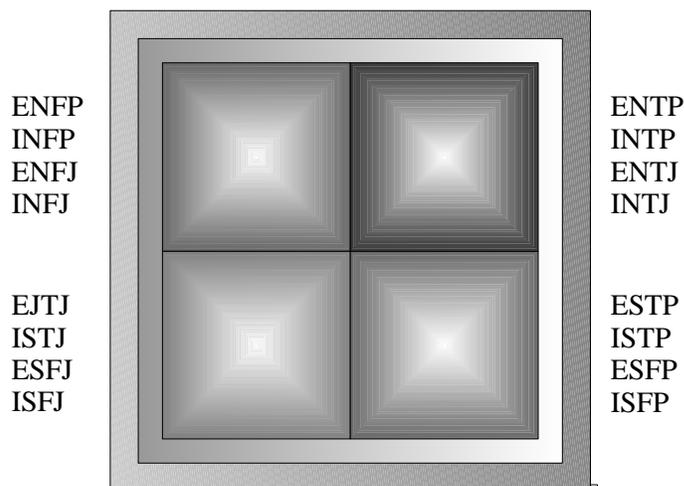


Figura 3. Diagrama MBTI (fln.vcu.edu/Intensive/Learning Strategies.html#mbti)

O Indicador de Estilos de Myers-Briggs (MBTI) classifica as preferências dos estudantes de acordo com a teoria do psicólogo Carl Jung de Tipos Psicológicos. O Modelo considera

quatro escalas opostas. São definidos 8 tipos de personalidade que podem ser combinadas para formar 16 tipos de estilos de aprendizagem diferentes, cujas características estão resumidas na Tabela 1.

Tabela 1. Características dos Tipos de Personalidade (MBTI)

Extrovertido	Introverso
Tende a experimentar coisas; se volta para o mundo exterior	Tende a refletir, enfocando o mundo interior das idéias.
Sensorial	Intuitivo
Tende a ser prático, detalhista, enfoque em fatos e procedimentos	Tende a ser imaginativo, conceitual, enfoque em significados e possibilidades.
Racional (<i>thinker</i>)	Emocional (<i>feeler</i>)
Tende a ser cético, toma decisões baseados na lógica e em regras.	Tende a ser apreciativo, toma decisões baseado em considerações pessoais.
Decidido (<i>judger</i>)	Flexível (<i>perceiver</i>)
Tende a fixar e seguir programas de trabalho, buscando sua conclusão até mesmo com dados incompletos.	Tende a se adaptar a circunstâncias variáveis, resiste ao fechamento de projetos buscando obter mais dados.

De acordo com Ragnarok (1999), a maioria dos professores de engenharia tende a ser de tipo intuitivo e o seu estilo de ensino normalmente favorece o estudante intuitivo. Entretanto, via de regra, a distribuição de estudantes Intuitivos e Sensoriais é aproximadamente igual.

4.3. O Modelo de Felder & Solomon

O Índice de Estilos de Aprendizagem (ILS) é um instrumento utilizado para determinar as preferências individuais de aprendizagem em quatro dimensões do formulado por Felder & Silverman. O modelo de Felder e Silverman contém uma quinta dimensão, que não está contemplada pelo ILS. No Brasil, o modelo vem sendo estudado também por Giorgetti e Kury da USP-SC.

Para os autores, os resultados do teste fornecem uma indicação das preferências individuais de aprendizagem e, provavelmente, uma indicação do perfil de preferências de um grupo de estudantes; mas devem ser utilizados com cautela. Salientam que o perfil de um estudante pode indicar os prováveis pontos fortes, tendências ou hábitos que pode conduzir a dificuldades na vida acadêmica, mas não reflete a sua adequabilidade ou não para uma matéria, curso ou profissão.

O Estilo de Aprendizagem Individual é definido por Felder (1995) como o conjunto de características para adquirir, reter e reconstituir informações onde, o modo como um estudante aprende é determinado, em parte, por suas características inatas e preparação anterior mas, também, pela compatibilidade entre seu estilo e o utilizado pelo professor para ensinar. O Modelo proposto pode ser compreendido a partir das respostas às 5 questões seguintes: (1) Que tipo de informação o estudante percebe preferencialmente ? (2) Por qual modalidade a informação sensorial é efetivamente percebida ? (3) Como o estudante prefere processar a informação ? (4) Como o estudante progride na direção da compreensão ? (5) Com que organização da informação o estudante se sente mais à vontade ?

Tipos de Aprendizes do Modelo

Considerando que, via de regra, as pessoas não são exclusivamente um tipo de aprendiz; mas que apresentam tendências por desenvolver preferências e características, o modelo se utiliza de escores que identificam uma preferência forte, moderada ou fraca por uma categoria da escala.

Tabela 2. Características dos Tipos de Aprendizes (ILS)

Aprendiz Sensorial Realista, prático, orientado a fatos e procedimentos. Metódico; gosta de dados e experiências. Tende a ser detalhista e memorizar fatos, seguir regras e procedimentos padrão; é cuidadoso mas pode ser lento. Prefere selecionar informações sensoriais (vendo, ouvindo, tocando, etc.), observa o que está acontecendo.	Aprendiz Intuitivo Conceitual, inovador, orientado a teorias e significados, idealista e imaginativo; lida melhor com princípios, conceitos, exceções, abstrações e formulações matemáticas. Prefere descobrir relações. Prefere selecionar informações intuitivas (abstrações, possibilidades), observa significados e conexões.
Aprendiz Visual Lembra melhor o que viu (figuras, diagramas, fluxogramas, filmes).	Aprendiz Verbal Consegue tirar maior proveito das palavras (escritas ou faladas).
Aprendiz Ativo Aprende experimentando e trabalhando em grupo. Prefere processar a informação enquanto em atividade. Gosta de experimentar, mas tende a tomar decisões prematuras.	Aprendiz Reflexivo Aprende refletindo e trabalhando sozinho. Prefere processar a informação introspectiva, silenciosamente. Gosta de teorizar, compreender a fundamentação da matéria.
Aprendiz Sequencial Tende a aprender de forma linear, em etapas logicamente seqüenciadas, aprende em passos com pequenos incrementos. Tendência para análise e pensamento convergente.	Aprendiz Global Tende a aprender em grandes saltos, aleatoriamente, sem conexões para, então, "compreender". Tendência para síntese e inovações.
Aprendiz Indutivo Prefere apresentações que vão do específico para o geral. Começa com observações e dados, então deduz regras ou princípios.	Aprendiz Dedutivo Prefere apresentações que vão do geral para o específico. Começa com regras ou princípios, então deduz as conseqüências e fenômenos.

Múltiplas abordagens

A complexidade do processo sempre levará a inúmeras discussões. Deste modo, considera-se inviável a idealização de um instrumento que avalie as preferências individuais e que possa ser transladado para o todo. Além disso, Felder (1999) lembra que as dimensões não se mostram completamente independentes e podem variar com o tempo, uma vez que dependem, entre outros fatores, do temperamento, circunstâncias, gostos, ou mesmo da ambição pessoal do estudante.

O conhecimento da distribuição de estilos em uma classe pode ser utilizado pelo

professor para a elaboração das suas estratégias metodológicas, de acordo com as preferências dos seus alunos ou buscando outras tendências, em função do conteúdo que estiver trabalhando. Entretanto, o objetivo deve ser sempre um estilo equilibrado, que abranja múltiplas abordagens.

Para os autores, não são necessárias mudanças drásticas. Entretanto, a melhoria do processo ensino/aprendizagem certamente requer a identificação dos problemas existentes nas práticas acadêmicas e a aplicação de uma combinação de princípios educacionais e psicológicos para criar uma melhor abordagem dos objetivos educacionais.

5. A APLICAÇÃO DO ILS

Considerando a necessidade de melhor entender o processo de ensino/aprendizagem buscamos identificar as características individuais de estudantes de engenharia através do Índice de Estilos de Aprendizagem (ILS), tendo como amostra os ingressantes no corrente ano. O teste foi aplicado para 295 alunos, com idade média de 18 anos. A média dos escores obtidos estão apresentados na Figura 4, considerando cada escala do modelo.

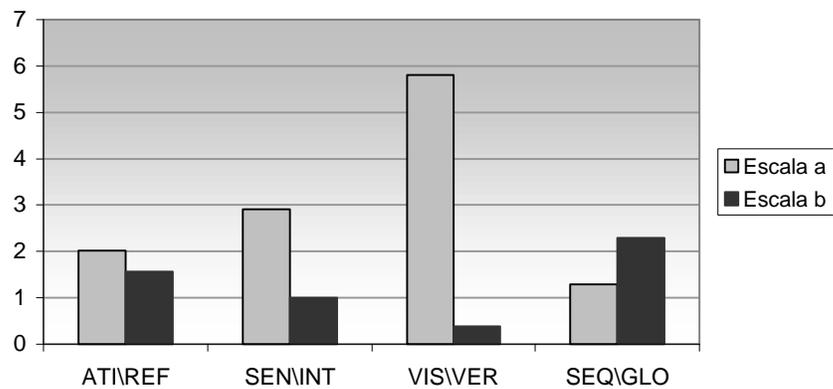


Figura 4. Médias dos escores

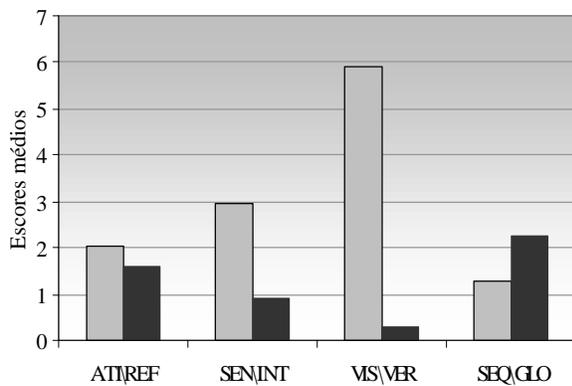


Figura 5a. Médias dos escores (masculino)

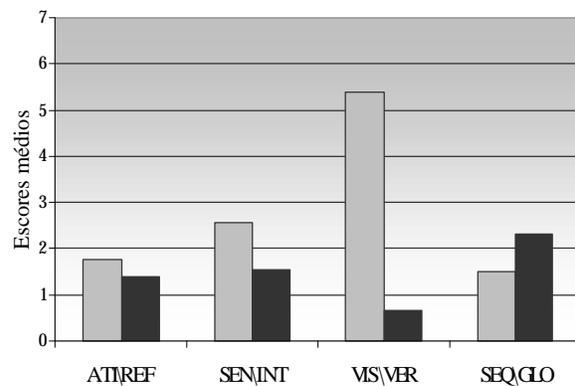


Figura 5b. Médias dos escores (feminino)

De acordo com a interpretação do modelo, o escore entre 1 e 3 indica o equilíbrio entre as duas escalas; entre 5 e 7, indica uma preferência moderada por uma das dimensões da escala e, entre 9 e 11, uma forte preferência por uma das dimensões da escala.

Da análise dos resultados, observa-se que as escalas Ativo/Reflexivo (ATI/REF), Sensorial/Intuitivo (SEM/INT) e Seqüencial/Global (SEQ/GLO) encontram-se na faixa de equilíbrio, enquanto a escala Visual/Verbal (VIS/VER) demonstra claramente a preferência pelo estilo visual. Estas tendências, verificadas no âmbito geral, também se caracterizam

quando examinadas em relação ao sexo dos estudantes (Figura 5). A ATI/REF (Ativo/Reflexivo) apresenta médias mais aproximadas, enquanto a SEM/INT (Sensorial/Intuitivo) a maior diferença. Mantêm-se claramente a tendência de preferência pela escala Visual sobre a Verbal (VIS/VER), nos dois casos.

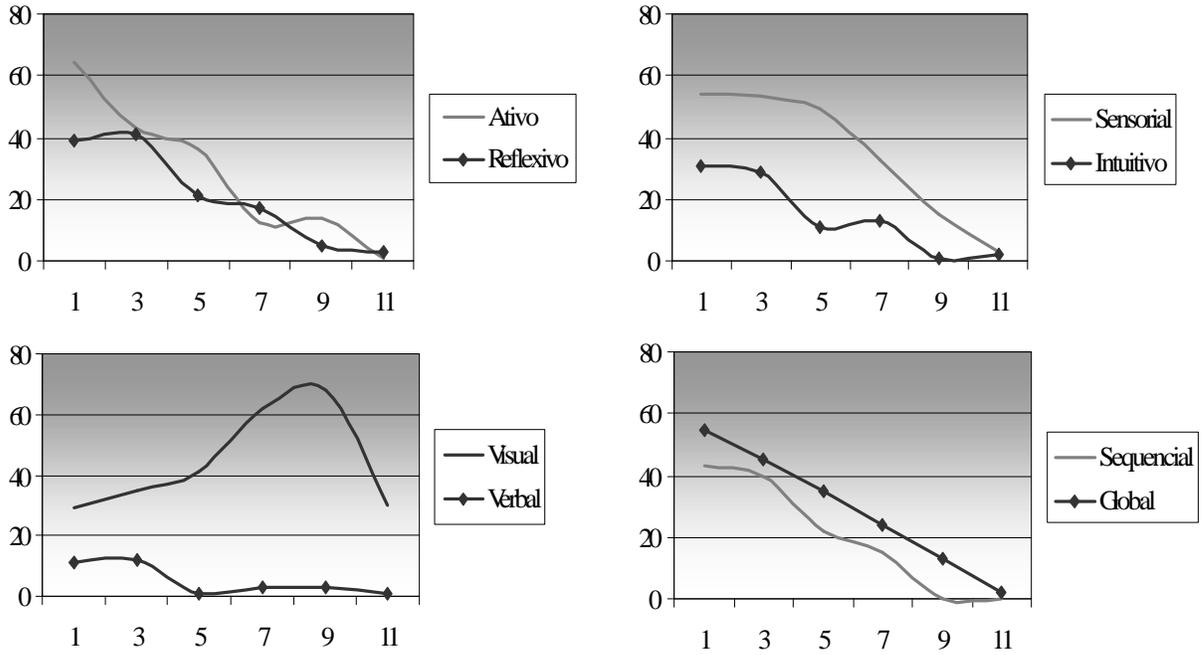


Figura 6. Distribuição das freqüências dos escores por escala

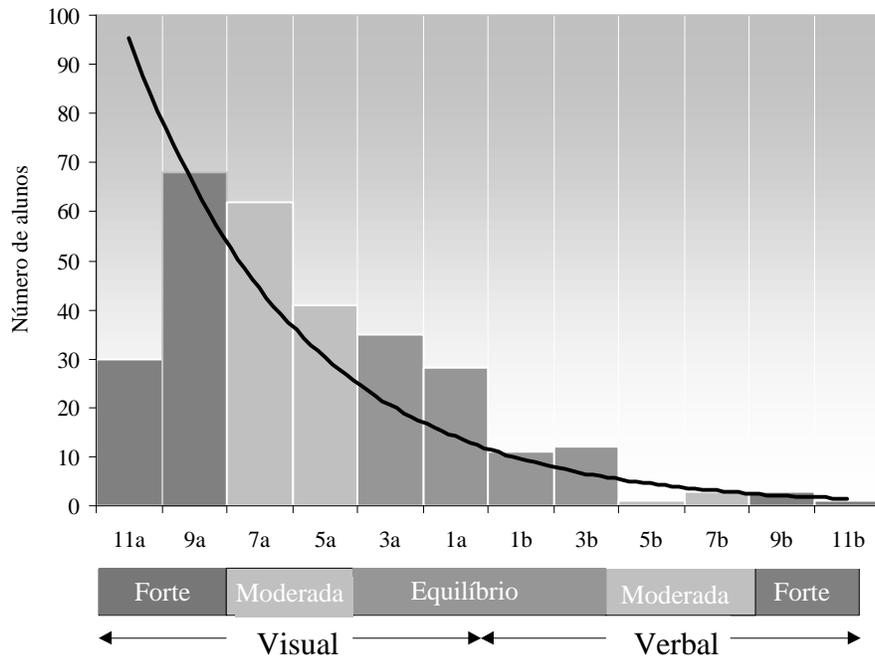


Figura 7. Distribuição de freqüências (Escala Visual-Verbal)

A análise da distribuição das freqüências de escores na escala Visual/Verbal (Figura 6) ressalta a preferência pela escala visual e destacamos, no histograma específico visual (Figura 7) que apenas 19,73% dos estudantes encontram-se na zona de equilíbrio, enquanto 25,85% apresentam preferência moderada e 54,42% apresentam forte preferência nesta escala, além disso, 89,5% dos alunos têm preferência visual contra 10,5% da preferência verbal.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O conhecimento, ou reconhecimento, das suas preferências individuais podem levar o estudante a perceber suas dificuldades e a também buscar estratégias alternativas para a sua aprendizagem, mesmo fora do ambiente escolar formal. Ao professor cabe reavaliar continuamente o processo, e buscar estratégias que contemplem as suas preferências e as dos seus aprendizes.

Felder (1999) nos lembra alguns caminhos que podem contribuir para a adaptação do processo de ensino ao de aprendizagem, de acordo com as dimensões da escala do modelo estudado.

- Motive a apresentação da teoria com a discussão de fenômenos que ajudará a explicar e apresente problemas cuja teoria será usada para resolver (sensorial, indutivo, global);
- Equilibre a informação concreta (sensorial) e a informação conceitual –teorias (intuitivo);
- Faça uso de esboços, gráficos, diagramas, planilhas, desenhos em CAD e demonstrações físicas (visual) além das explicações orais, textos e debates (verbal);
- Para ilustrar conceitos abstratos ou algoritmos para solução de problemas, use exemplos numéricos (sensorial) para complementar os exemplos algébricos habituais (intuitivo).
- Use analogias para ilustrar a magnitude de quantidades calculadas (sensorial, global).
- Forneça observações experimentais antes de apresentar os princípios gerais e trabalhe com grupos, observando o tempo que eles levam para inferir os conceitos (indutivo);
- Planeje momentos durante a aula para que possam pensar sobre o conteúdo apresentado (reflexivo) e para a sua participação (ativo), e encoraje trabalhos extra-classe (ativo);
- Demonstre o fluxo dos tópicos da disciplina (seqüencial), e as conexões entre estes e outros da mesma disciplina, de outras disciplinas, e em experiências do dia a dia (global).

Finalmente, o estudo apresentado nos permitiu obter dados à cerca das preferências individuais de estilos de aprendizagem de estudantes iniciantes em cursos de engenharia, com vistas ao entendimento do complexo processo de ensino/aprendizagem e de modo a nos fornecer indicações para a condução da nossa prática didática. Contudo, considerando os fatores que afetam o processo, é essencial lembrar que trata-se de um ciclo contínuo e em constante transformação.

REFERÊNCIAS

As múltiplas inteligências de Gardner (metronet.com/~bhorizon/teach.htm)

FIGUEIREDO, A. D. O futuro da educação perante as novas tecnologias. (dei.uc.pt/~adf/Forest95.htm)

GROH, Susan E. Learning Styles (udel.edu/inst/june99/).

Learning styles, teaching styles, and instructional methods (ragnarok.umbc.edu/educ671/1999-2/0091.html)

O Indicador de estilos de Myers-Briggs (fln.vcu.edu/Intensive/Learning Strategies.html#mbti)

O modelo de estilos de aprendizagem de Felder-Silverman (www2.ncsu.edu/unity/lockers/users/f/felder/public/papers/LS-Prism.htm)

ROMPELMAN, O. Avaliação do aprendizado: a evolução dos objetivos no ensino da engenharia e suas conseqüências no tocante à avaliação. Trad. Paulo S. Ferreira (Dissertação). Universidade de Tecnologia de Delft. 1999.

Taxonomia de objetivos educacionais de Bloom (penta2.ufrgs.br/edu/bloom/bloom.htm)

Teoria de Kolb (www.cyg.net/~jblackmo/diglib/styl-learning.html).

MANUILOV, Y. F et al. Professional and pedagogical aspects of engineering education. Russavov Publishing House. Moscow, 1998.

MENDES, M. T. P. J.; PEREIRA, D. C. (nex.com.br/portugues/webdesign/webdesign.htm)