

Requisitos profissionais do estudante de engenharia de produção: uma visão através dos estilos de aprendizagem

Renato Vairo Belhot (EESC-USP) rvbelhot@sc.usp.br
Alessandra Aparecida Freitas (EESC-USP) alessandraafreitas@yahoo.com.br
Danielle Vasconcellos Dornellas (EESC-USP) danielledornellas@yahoo.com.br

Resumo

Este artigo discute como o ensino de engenharia pode obter melhores resultados a partir da utilização do conhecimento dos estilos de aprendizagem, ou seja, as diferentes preferências por perceber e processar as informações. E, dessa forma poder contribuir para o desenvolvimento de habilidades, comportamentos e atitudes exigidos atualmente pelo mercado de trabalho, preparando o futuro engenheiro de produção para os diferentes desafios que irá enfrentar. Foram coletados dados de uma amostra de 123 alunos de alunos dos cinco anos de graduação do curso de Engenharia de Produção Mecânica, da USP/ São Carlos utilizando os inventários de Felder e Soloman e o de Keirse e Bates. A partir da análise dos dados coletados buscou-se traçar o perfil dominante dos estilos de aprendizagem desses estudantes e correlacioná-los com estratégias educacionais que possam provocar mudanças e melhorias no ensino de graduação, segundo os preceitos estabelecidos pela teoria.

Palavras-chave: Ensino de engenharia; Estilos de aprendizagem; Perfil profissional

1. Introdução

As críticas ao modelo formal de ensino crescem a cada dia, devido à sua limitada adequação às necessidades do aluno e da sociedade. O processo de ensino é massificado, ignorando as individualidades, preferências e conhecimentos prévios dos estudantes (DIB,1994). Esta é a situação da maioria dos cursos de graduação, principalmente os da área de exatas, como é o caso das engenharias.

Concomitantemente, o mercado de trabalho deseja um profissional que possua determinados conhecimentos técnicos, habilidades e comportamentos, ou seja, competências específicas. A competência pode ser definida como ato de “saber agir”, ou seja, saber se posicionar para mobilizar pessoas e recursos dentro de uma empresa (FLEURY,2005). Por sua vez, a habilidade pode ser entendida como capacidade de realizar tarefas e os comportamentos como características inerentes às atitudes e personalidade da pessoa.

Nesse sentido, a ABEPRO (Associação Brasileira de Engenharia de Produção) buscou elaborar um documento especificando o perfil profissional do Engenheiro de Produção, o qual sugere algumas características pertinentes ao profissional: “sólida formação científica e profissional que o capacite a identificar, formular e solucionar problemas, ligados às atividades de projeto, operação, gerenciamento de trabalho e de sistemas de produção de bens ou serviços, considerando seus aspectos humanos, econômicos, sociais e ambientais, com visão ética e humanística, em atendimento às demandas da sociedade” (ABEPRO,1998).

Esse documento destaca algumas competências e habilidades que o engenheiro de produção deve desenvolver ao longo de sua formação, dentre elas a capacidade de integrar recursos físicos, humanos e financeiros; capacidade de projetar, modelar, aperfeiçoar e implementar sistemas de produção e tomada de decisões; capacidade de prever e analisar demandas; capacidade de gerenciar e otimizar informações; ter ética e iniciativa; comunicação oral e escrita; leitura, interpretação e expressão por meio de gráficos; disposição para o auto-

aprendizado e educação continuada; domínio de técnicas; capacidade de trabalhar em equipes multidisciplinares; capacidade de resolver problemas e, pensar globalmente e agir localmente.

Complementarmente, Nose e Rebelatto (2001) destacaram algumas habilidades e atributos que o engenheiro de produção deve possuir, segundo a visão das empresas consultadas: a capacidade de trabalhar em equipe, sólido conhecimento técnico, flexibilidade e iniciativa. Além dessas características, o engenheiro de produção deve estar atualizado e ter disposição para aprender continuamente (FERREIRA, 1999; SALUM, 1999).

Uma pesquisa realizada pelo departamento de Engenharia Química da Universidade de Cape Town (UCT), na África do Sul, levantou algumas dificuldades encontradas pelos alunos graduados durante a inserção no mercado de trabalho, destacando a deficiência para trabalhar em equipe, falta de preparo para atuar como líder e ausência de atividades práticas que o aproximem de seu campo de atuação profissional (MARTIN et al., 2005).

Isso remete à reflexão sobre a eficácia do método de ensino tradicional, baseado exclusivamente em aulas expositivas. Nele o professor é visto como único detentor do conhecimento, assumindo o aluno um papel passivo e secundário no processo educacional. Ocorre então a necessidade de observar se o ensino está favorecendo o desenvolvimento das competências, habilidades e atributos caracterizados pelo perfil profissional desejado.

Cabe ressaltar que o mercado, por sua característica dinâmica e mutável, é apenas uma das variáveis que devem ser consideradas na formação do Engenheiro de Produção, não devendo o ensino orientar-se somente por suas exigências temporais.

Assim, é importante o docente levar em consideração que cada estudante possui uma maneira própria e única de assimilar e processar as informações que estão à sua volta. Estas diferentes maneiras de ser definem os chamados estilos de aprendizagem, que são úteis no sentido de ajudar os alunos a se conhecerem melhor e auxiliar o professor no estabelecimento de estratégias de ensino que motivem a aprendizagem (BELHOT, 1997). Felder e Brent (2005), Kolb (1984) e Keirse e Bates (1984) são unânimes em afirmar que cada estudante deve ter à sua disposição os elementos que o conduzam aos melhores resultados de aprendizagem e que supram as exigências a que estarão sujeitos em suas atividades profissionais futuras. Como decorrência do conhecimento dos estilos de aprendizagem, espera-se a mudança nas perspectivas individuais (motivação, atitude e comportamento) e nas perspectivas profissionais (recursos e competências essenciais).

Pesquisadores de importantes universidades e de vários países do mundo apontam as vantagens e os diversos resultados obtidos pela adoção de estilos de aprendizagem no ato educacional. Felder e Silverman (1988) oferecem informações preciosas sobre como ensinar os diferentes tipos de estudantes, as diversas técnicas que podem ser utilizadas e os benefícios decorrentes de seu uso. Harb et al. (1993) discutem a estratégia conhecida como “ensinando ao redor do ciclo”, proposta por McCarthy (1986), derivada do modelo proposto por Kolb (1984), a qual indica os procedimentos a serem adotados e os objetivos que podem ser atingidos. Hunkeler e Sharp (1997) apresentam relações entre estilos de aprendizagem e desempenho, gênero e trabalho em grupo. Diferenças étnicas e culturais também já foram correlacionadas (FELDER e BRENT, 2005).

Nesse contexto, os modelos de estilos de aprendizagem, que normalmente são baseados em dimensões bipolares para representar as diferentes formas de perceber e processar as informações, podem fornecer bons indicativos para o planejamento do ensino e preparação profissional do estudante.

Através de um planejamento curricular adequado e objetivos instrucionais bem especificados aumenta a expectativa de que os estudantes ingressem no mercado de trabalho com uma formação mais ampla, não só em termos de conhecimentos técnicos, mas com outras habilidades e comportamentos mais desenvolvidos.

Sob essas hipóteses, o objetivo do presente artigo é mostrar como o autoconhecimento dos estilos de aprendizagem dos alunos pode favorecer a inserção desses profissionais no mercado de trabalho, de um modo mais eficaz.

Dois instrumentos de medição de estilos de aprendizagem: o de Felder e Soloman (1991) e Keirse e Bates (1984), que estão disponíveis em um banco de dados acessível pela Internet são utilizados neste artigo para a coleta e análise de dados sobre estilos de aprendizagem.

2. ESTILOS DE APRENDIZAGEM

As incompatibilidades existentes em sala de aula podem ser muitas vezes explicadas pela divergência entre o modo usado pelo professor para ensinar e as diferentes maneiras de aprender dos estudantes.

Esse desequilíbrio entre a preferência por ensinar e por aprender normalmente gera situações desagradáveis e comportamentos improdutivos como alunos desatentos, desinteressados ou demonstrando falta de compromisso e responsabilidade.

O que não se percebe é que essa desmotivação é consequência da falta de conhecimento por parte do professor da existência de diversas formas de aprendizagem dentro da sala de aula. Uns aprendem vendo e ouvindo, outros agindo e refletindo, estabelecendo comparações ou construindo modelos matemáticos.

Conforme alertam Felder e Silverman ([1988]), o aprendizado do aluno depende em parte de sua habilidade inata e preparo prévio e, em parte da compatibilidade entre seu modo preferido de aprender e o modo do professor ensinar. Essas diferenças são percebidas pela identificação dos estilos de aprendizagem.

Foram propostos 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, isto é, características que são capturadas e analisadas. Isto resulta em muitas possibilidades e também em muitas dimensões similares que recebem nomes diferentes.

O modelo desenvolvido por Keirse e Bates (1984) é baseado na teoria de Carl Jung e indica como ocorrem as interações entre as preferências PERCEPÇÃO e JULGAMENTO (funções mentais) e qual a orientação do indivíduo em relação à realidade. Em termos práticos corresponde a:

- Identificar suas fontes de motivação e energia (Extrovertido / Introverso);
- Descobrir como você adquire informação (Sensorial / Intuitivo);
- Mostrar como você toma decisões e se relaciona com os outros (Racional / Emocional);
- Revelar sua forma de trabalho (Estruturado / Flexível).

Esses pares de dimensões bipolares (indicadas entre parênteses) são medidos em termos percentuais (o par intera 100%) e formam 16 tipos diferentes de estilos de aprendizagem, decorrentes das diversas combinações das dimensões dominantes.

O segundo modelo, o de Felder e Silverman (1988), é orientado para o processo de aprendizagem e possui como objetivos:

- Indicar como é feita a PERCEPÇÃO da informação (Sensorial / Intuitivo);
- Identificar o modo de RETENÇÃO da informação (Visual / Verbal);
- Revelar o modo de PROCESSAMENTO da informação (Ativo / Reflexivo);
- Mostrar a forma de ORGANIZAÇÃO da informação (Seqüencial / Global).

Nesse modelo, o resultado aponta a dimensão dominante, entre os quatro pares (indicadas entre parênteses), que é expressa em três escalas: leve, moderada e forte.

O mapeamento dos estilos de aprendizagem permite que os docentes conheçam mais seus alunos e compreendam a forma como eles preferem aprender. Conseqüentemente, essa

informação pode ser usada no planejamento do ensino de forma a suprir as diferentes necessidades de aprendizagem.

Na literatura há vários estudos que utilizam os modelos de Estilos de Aprendizagem com o objetivo de mapear o perfil dos alunos. Wolk e Nikolai (1997) utilizaram o Myers-Briggs Type Indicator - MBTI (FELDER e BRENT, 2005) a fim de comparar os estilos dos alunos, graduados e professores do curso de contabilidade. Felder (1995) analisou a aplicação dessas técnicas, repetidas vezes, nos alunos de engenharia química com o propósito de observar seus efeitos no desempenho dos mesmos.

Esta iniciativa também está sendo realizada no Departamento de Engenharia de Produção da USP de São Carlos, com o objetivo de descobrir o perfil do aluno ingressante no curso de Engenharia de Produção e identificar se o mesmo se modifica no decorrer dos anos. Além disso, visa-se mapear o perfil dominante entre os estudantes de graduação, com a finalidade de promover mudanças no processo de ensino-aprendizagem e auxiliar reformas curriculares.

Para isto, estão sendo utilizados os inventários (questionários) de Felder e Soloman (1991), que foi derivado do modelo desenvolvido por Felder e Silverman (1988) e o de Keirsey e Bates (1984), que são complementares em termos das características estudadas (o primeiro é mais voltado para características de aprendizagem, e o segundo mais orientado para tipos psicológicos). Seus autores autorizaram o uso de seus inventários para fins de pesquisa. Mais informações estão disponíveis no site do grupo de pesquisa APRENDE no link: <<http://www.prod.eesc.usp.br/aprende/mapeamento.htm>>.

Esses questionários são compostos de um conjunto de perguntas, com duas alternativas de escolha e de resposta induzida, ou seja, o respondente deve optar por uma das alternativas para a situação apresentada na pergunta. Os resultados são apresentados em termos de cada uma das dimensões e em uma escala própria, como já apresentada. Esse banco de dados está hospedado no servidor do Departamento de Engenharia de Produção da USP - São Carlos e é de acesso controlado, para garantir a confiabilidade e integridade dos dados nele contidos.

3. SUGESTÕES PEDAGÓGICAS E RESULTADOS PRÁTICOS

Os dados obtidos junto aos alunos de Engenharia de Produção (do 1º ao 5º ano) confirmam a afirmação geral de Felder e Silverman (1988) de que a maioria dos estudantes de graduação em Engenharia é sensorial, visual e ativa. Os professores na sua maioria são intuitivos, ou seja, preferem abstrações e modelos matemáticos. E cerca de 90% das disciplinas ministradas da forma essencialmente verbal e sequencial. As aulas, que são passivas na sua maioria, não privilegiam os ativos e nem os reflexivos, uma vez que os estudantes ativos não têm oportunidades de agir e aos reflexivos não é dado tempo para pensar e organizar seu raciocínio.

Já segundo Keirsey e Bates (1984) a maioria dos professores de engenharia, em suas disciplinas, direcionam o desenvolvimento de suas atividades para os introvertidos (I), intuitivos (N), racionais (T) e estruturados (J) (INTJ).

Contudo, diversas atividades que podem ser realizadas em sala de aula e que auxiliam os docentes em suas práticas educacionais. Felder e Silverman (1988) sugerem que os professores relacionem o material apresentado ao que já foi visto antes e com outras disciplinas; garantam um equilíbrio entre informação concreta (fatos) e conceitos abstratos (princípios, modelos e teorias); equilibrem métodos práticos de resolução de problemas com material de compreensão básica; usem figuras, gráficos, esboços antes e depois das apresentações verbais; exibam filmes; façam intervalos breves para que os estudantes possam refletir acerca do que foi ensinado; realizem atividades em grupo; apresentem exercícios que exijam análise e síntese; incentivem soluções criativas e conversem com os estudantes sobre estilos de aprendizagem. Felder e Brent (2005) são grandes defensores da aprendizagem ativa e colaborativa.

Keirse e Bates (1984) por sua vez, afirmam que os professores devem utilizar o envolvimento e a aprendizagem ativa, focalizar a ciência da engenharia, enfatizar a análise abstrata e as considerações interpessoais, bem como investigar idéias e soluções criativas para os problemas.

McCarthy (1986) propôs o “ensinar ao redor do ciclo” e, sugere a adoção de métodos de ensino específicos para cada um dos quatro quadrantes do ciclo, derivados do modelo de Kolb (1984). Entre eles, o questionamento, a exposição, o treinamento e a simulação, e que esses métodos podem ser alterados durante todo o processo de ensino/aprendizagem. Desta forma, o aluno aprenderá como atuar em cada um dos quatro quadrantes obtendo uma visão mais completa do objeto sob estudo.

As atividades sugeridas pelos autores são de grande valia e podem ser desenvolvidas sem que antes se realize um trabalho de mapeamento dos estilos de aprendizagem de cada estudante, basta ensinar para todos os diferentes estilos e ensinar ao redor do ciclo. Mas, o conhecimento do perfil dominante pode facilitar o desenvolvimento das competências, habilidades e atributos desejados, que é a finalidade deste artigo.

Dentro desse contexto, foram aplicados dois inventários (questionários) em alunos, de ambos os sexos, ingressantes nos anos de 2000 a 2005, no curso de Engenharia de Produção da Universidade de São Paulo, campus de São Carlos. Todos os ingressantes nesse curso terão seus estilos mapeados para que seja possível realizar um segundo teste (reteste), no 3º ou 5º ano, para avaliar a hipótese que os estilos mudam no tempo. Os resultados apresentados a seguir são do primeiro ano do curso e uma turma dos demais anos.

O total que responderam ao questionário de Felder e Soloman (1991), foi de 123 estudantes, sendo 94 do sexo masculino e 29 do sexo feminino. Já o questionário de Keirse e Bates (1984) foi respondido por 121 estudantes, sendo 29 do sexo feminino e 92 do sexo masculino, isto é, dois estudantes deixaram de responder a este questionário.

Os resultados obtidos na pesquisa com os alunos de Engenharia de Produção confirmam as afirmações dos autores citados em parágrafos anteriores, a respeito do perfil predominante do aluno de engenharia e oferece indicações fortes de que mudanças urgem no ensino responsável pela formação das competências dos engenheiros.

A análise dos dados coletados, conforme Figura 1, aponta que o perfil predominante dos alunos, baseado no modelo de Felder e Soloman (1991), é **ativo (60%), sensorial (72%), visual (78%) e global (55%)**. A dominância da dimensão visual é digna de nota (78%).

Pode-se perceber uma predominância significativa das dimensões: ativo, sensorial e visual, seguida por certo equilíbrio na dimensão seqüencial/global, que apresenta diferença de apenas 10%.

A porcentagem encontrada de alunos ativos, sensoriais e visuais pode estar relacionada, à medida que os indivíduos ativos preferem a ação, aprender fazendo e os sensoriais gostam de dados e experimentação, tais como aulas em laboratório. Já os visuais aprendem melhor quando lidam com representações gráficas, e sentem-se incomodados quando são expostos a longas explicações e atividades de leitura. Essa combinação de dimensões leva os estudantes a terem um desempenho melhor em atividades práticas, daí a importância da participação, do trabalho em equipe e do contato com problemas reais.

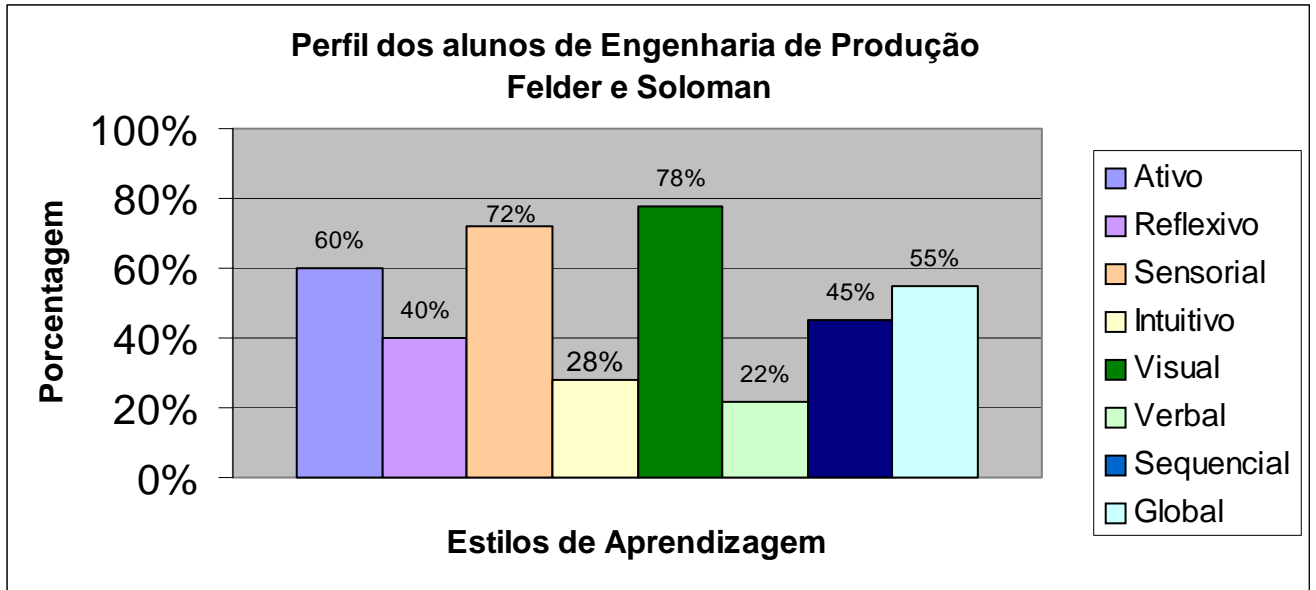


Figura 1 - Análise geral dos dados segundo Felder e Soloman

Quando é realizada a divisão por sexo (Figura 2), observa-se que o perfil das mulheres coincide com o perfil dos homens, ambos são ativos, sensoriais, visuais e globais.

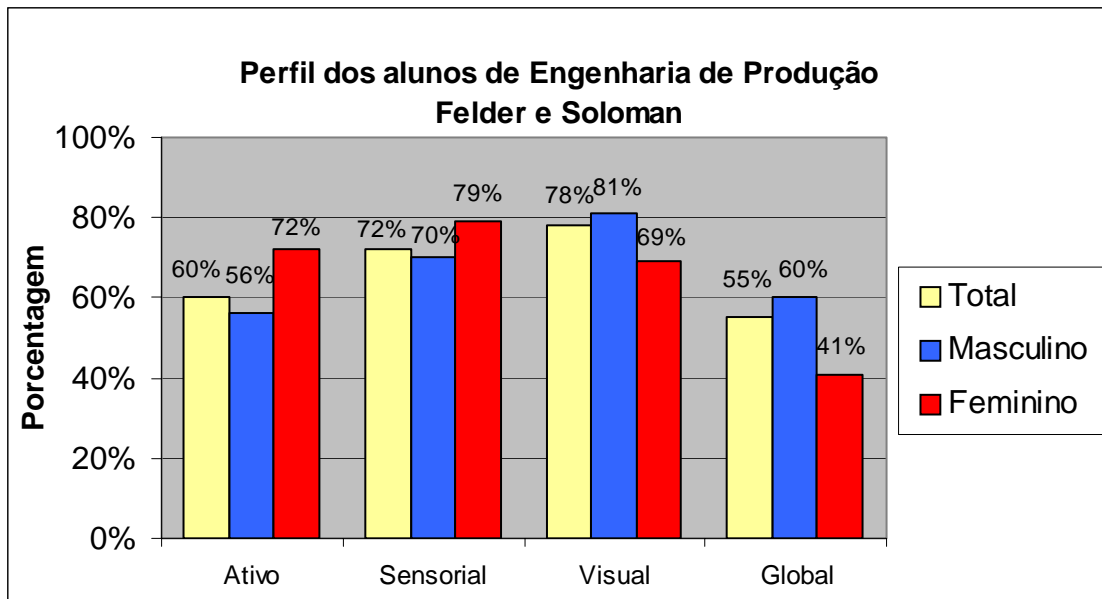


Figura 2 - Análise dos dados por sexo segundo Felder e Soloman

Os valores representados em porcentagem são relativos, isto é, considera-se para cada dimensão, a razão entre o número de indivíduos do mesmo sexo com essa característica e divide-se pelo número total de indivíduos do mesmo sexo. Para o sexo feminino existem 21 estudantes que são ativos de um total de 29.

Todavia, as mulheres tendem a ser mais sequenciais do que os homens. Isso pode indicar uma melhor adequação das mulheres aos trabalhos lineares, nas quais as etapas são desenvolvidas passo a passo. Em menor intensidade, nota-se que os estudantes do sexo feminino são proporcionalmente mais verbais (9 em 20) que os estudantes do sexo masculino (18 em 76).

Os perfis exibidos nas Figuras 1 e 2 podem ser detalhados por meio da Tabela 1, que apresenta o total de alunos que responderam o questionário de Felder e Soloman (1991), divididos por sexo e distribuídos nas respectivas dimensões.

Dimensão	Masculino	Feminino	Total por Dimensão	Total Geral
Ativo	53 (43%)	21 (22%)	74 (60%)	123 (100%)
Reflexivo	41 (33%)	8 (7%)	49 (40%)	
Sensorial	66 (54%)	23 (19%)	89 (72%)	
Intuitivo	28 (23%)	6 (5%)	34 (28%)	
Visual	76 (62%)	20 (16%)	96 (78%)	
Verbal	18 (15%)	9 (7%)	27 (22%)	
Seqüencial	38 (31%)	17 (14%)	55 (45%)	
Global	56 (46%)	12 (10%)	68 (55%)	

Tabela 1 – Distribuição dos estilos dos alunos em quantidades numéricas

A quantidade de mulheres (29) face à quantidade de homens (94) é pequena, mas representativa, por se tratar de um curso de engenharia. Além disso, vê-se que o perfil das mesmas é similar ao da maioria dos alunos do sexo masculino.

A análise segundo o modelo de Keirsey e Bates (1984) também mostra tendências bastante interessantes no que diz respeito ao perfil dos alunos deste curso de graduação (vide Figura 3), e traz à tona questões interessantes para discussão do modelo de ensino formal, no qual o professor desempenha um papel central e o aluno um papel passivo durante as aulas expositivas.

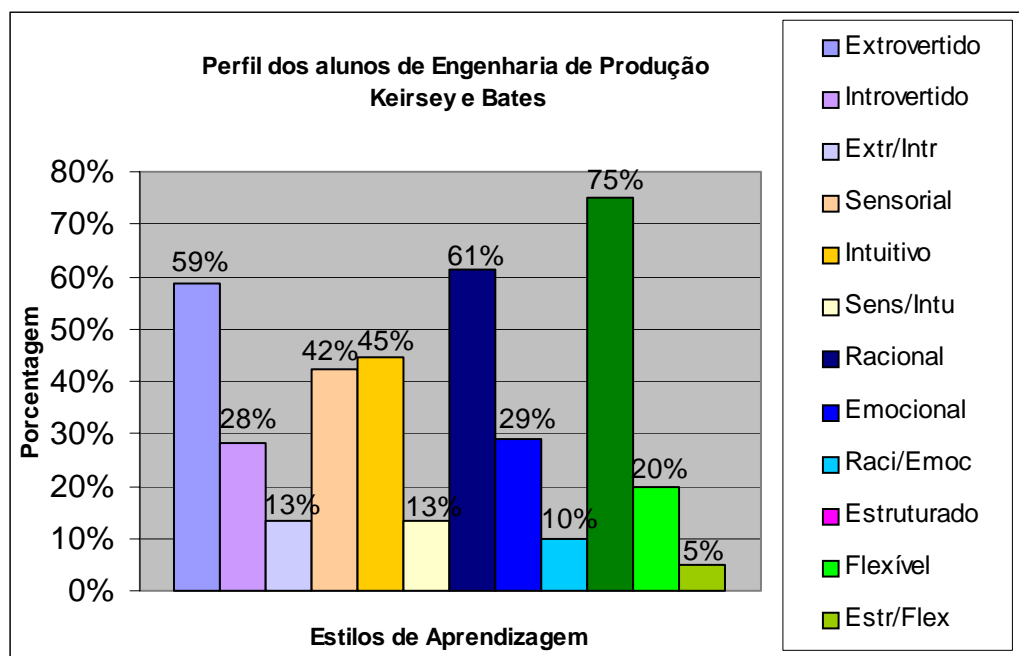


Figura 3 - Análise geral dos dados segundo as dimensões de Keirsey e Bates

Os resultados apontam que o estilo predominante dos alunos é extrovertido (59%), intuitivo (45%), racional (61%) e estruturado (75%). As dimensões extrovertido/introverso, sensorial/intuitivo, racional/emocional e estruturado/flexível referem-se aos estudantes que

obtiveram cinquenta por cento em cada uma das dimensões citadas, mostrando um equilíbrio em ambas (por isso recebem uma dupla classificação). Cabe ressaltar nesta análise, a dominância da dimensão “Estruturado” (R= 75%). Os resultados vão de encontro ao que Keirsey e Bates (1984) afirmaram com relação ao perfil do aluno de engenharia, com exceção da dimensão extrovertido, que no caso da Engenharia de Produção foi predominante que é uma característica desejável para este profissional..

Outra característica importante demonstrada pela pesquisa foi a pequena diferença existente entre as dimensões sensorial e intuitivo (3%). Isso mostra certo equilíbrio e pequena oscilação entre as duas dimensões que se caracterizam respectivamente por aprendizes práticos, atentos aos detalhes e que focalizam os fatos/procedimentos; e os que são imaginativos, atentos aos conceitos e que colocam seu foco nos significados e possibilidades.

Os dados permitem visualizar que o perfil predominante entre os alunos é ENTJ (extrovertido/intuitivo/racional/estruturado), logo os mesmos apresentam uma predileção por atividades que exijam contato com outras pessoas, são imaginativos, tomam decisões tendo por base a lógica e regras previamente estabelecidas e têm tendência a organizar-se e a orientar sua vida de maneira estruturada.

A distribuição das preferências por estilo de aprendizagem, divididas por sexo (valores relativos), estão ilustradas na Figura 4. Nela pode-se observar que as mulheres tendem a ser mais extrovertidas e mais emocionais se comparadas aos homens, ou seja, elas preferem atividades que proporcionem maior interação e procuram analisar as conseqüências e impactos de suas decisões sobre as pessoas. Porém, não pode ser desprezada a grande quantidade de mulheres racionais e estruturadas (T=55% e J= 76%), talvez ocasionada por variáveis étnicas, culturais, familiares que demandariam um outro tipo de investigação, enfocando o levantamento de aspectos sócio-econômicos.

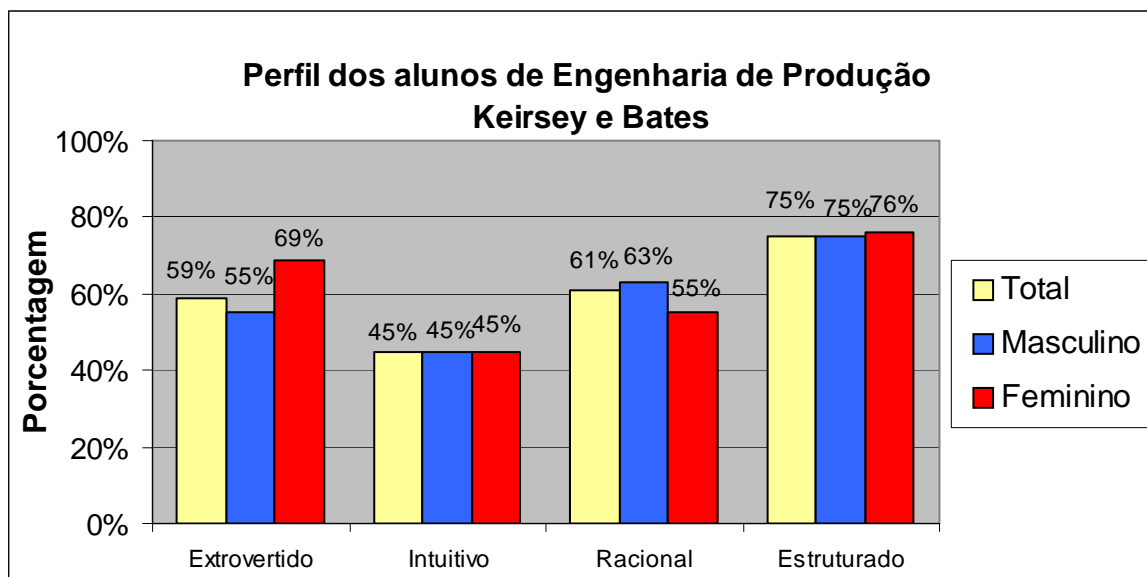


Figura 4 - Análise dos dados por sexo segundo as dimensões de Keirsey e Bates

Além disso, os dados revelam certo equilíbrio entre os dois sexos no que se refere à dimensão bipolar: intuitivo / estruturado, inclusive na quantidade de estudantes que têm as duas preferências em porcentagens iguais.

Os dados da Tabela 2 possibilitam que se faça uma análise numérica das porcentagens previamente exibidas nas Figuras 3 e 4, permitindo uma avaliação exata do número de estudantes divididos por sexo e em cada dimensão.

Dimensão	Masculino	Feminino	Total por Dimensão	Total Geral
Extrovertido	51 (42%)	20 (17%)	71 (59%)	121 (100%)
Introvertido	28 (23%)	6 (5%)	34 (28%)	
Extrovertido/Introvertido	13 (11%)	3 (2%)	16 (13%)	
Sensorial	41 (34%)	10 (8%)	51 (42%)	
Intuitivo	41 (34%)	13 (11%)	54 (45%)	
Sensorial/Intuitivo	10 (8%)	6 (5%)	16 (13%)	
Racional	58 (48%)	16 (13%)	74 (61%)	
Emocional	25 (21%)	10 (8%)	35 (29%)	
Racional/Emocional	9 (7%)	3 (2%)	12 (10%)	
Estruturado	69 (57%)	22 (18%)	91 (75%)	
Flexível	18 (15%)	6 (5%)	24 (20%)	
Estruturado/Flexível	5 (4%)	1 (1%)	6 (5%)	

Tabela 2 – Distribuição dos estilos dos alunos em quantidades numéricas

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desencontro que há entre alunos e professores no que concerne ao processo de ensino e de aprendizagem pode gerar baixa motivação em ambas as partes, baixo desempenho acadêmico e um nível de aprendizado muito aquém do esperado.

À medida que ocorre o autoconhecimento da maneira preferida do professor de ensinar e das preferências de seus alunos no aprender, representadas pelos estilos de aprendizagem, há um desenvolvimento pessoal e profissional interessante e o processo pedagógico torna-se mais rico e permite uma maior amplitude de análise.

Este autoconhecimento proporcionado pelo mapeamento das suas preferências, faz com que o aluno entenda o porquê de ter um desempenho superior em certo tipo de disciplina, de gostar mais de algumas atividades do que de outras e permite que ele tenha consciência de seus pontos fortes e fracos e das características que precisa desenvolver a fim de melhorar mais seu potencial. Além disto, outro aspecto muito importante é o melhor entendimento que se desenvolve dos opostos, ou seja, o aluno passa a perceber as diferenças entre os seus colegas e aceitá-las com maior naturalidade. Como exemplo, pode ser feito uma comparação entre o Ativo e o Reflexivo. Quando trabalhando juntos, o ativo compreenderá que o reflexivo está procurando novas alternativas e não estagnado, como possa aparentar. Por outro lado, o reflexivo vai entender melhor a pressa do ativo em encontrar e implantar uma solução, eliminando assim a aparência de que o mesmo é apressado.

É fato que a formação do engenheiro atualmente está envolvendo não apenas as habilidades técnicas, mas o desenvolvimento de atitudes, posicionamentos éticos e outras habilidades, as quais o conhecimento dos estilos de aprendizagem pode dar grande contribuição, uma vez que o domínio das técnicas (partes) não garante a formação do engenheiro como um todo (sistema).

Além disto, esta informação pode ser muito útil aos docentes, que podem planejar atividades alternativas que favoreçam a aprendizagem ativa (jogos e simulações) e a aprendizagem colaborativa por meio, por exemplo, do trabalho em equipe, habilidade valorizada pelo mercado de trabalho. Tal como afirmado por Felder e Silverman (1997), Keirse e Bates (1984) e Kolb (1984), a diversificação das atividades dentro de sala de aula

tem o objetivo de atingir os diferentes estilos de aprendizagem, contribuindo também para uma formação mais global do futuro engenheiro.

Assim, como constatado pela pesquisa, existe uma tendência dos alunos de engenharia de produção em serem mais ativos, sensoriais, visuais e globais. Logo, para se atingir as características contempladas pela ABEPRO (1998), os professores devem privilegiar atividades participativas ou em grupo (ativos), que trabalhem com problemas práticos ou apliquem conceitos às situações do mundo real (sensoriais), não se restringindo apenas a aulas puramente faladas ou escritas (que atendem aos do tipo verbal). Outra estratégia é primeiramente expor com clareza quais são os objetivos daquela disciplina, sua importância e relacionamentos, a fim de que os alunos do tipo global possam ter seu processo de compreensão acelerado.

Outro aspecto interessante, visualizado através dos resultados obtidos pelos questionários de Keirse e Bates (1984), é que os alunos de Engenharia de Produção são em sua maioria extrovertidos, altamente estruturados e racionais. Desta forma, devem ser propostas atividades que permitam contato (interação) entre os alunos (extrovertidos) e as regras devem ser inicialmente estabelecidas, proporcionando um planejamento prévio, uma vez que alunos estruturados não gostam de surpresas. Além disto, a dimensão racional sugere que os alunos usam a lógica para tomar suas decisões, são objetivos e preferem ser julgados pelo que fazem e não pelo que são, logo, o professor deve explicar a relevância das atividades a fim de que faça sentido para os alunos.

Assim, vê-se que os métodos pedagógicos adotados influenciam diretamente o aprendizado, por meio do estilo de aprendizagem do aluno. Por exemplo, professores que utilizam trabalho em equipe em suas aulas favorecem o desenvolvimento das dimensões ativo e extrovertido. Logo, torna-se necessário repensar o ensino com a finalidade de atentar para qual é o perfil desejado do profissional desejá-se formar.

Nesse contexto, uma linha de investigação seria comparar as competências do Engenheiro de Produção enunciadas pela ABEPRO (1998) com as geradas pelo curso. Para isso é importante uma análise preliminar de quais competências cada disciplina visa desenvolver e de que maneira isso será alcançado.

Outra questão com relação ao perfil do curso é verificar qual sua influência nas preferências dos alunos e se elas são inatas ou podem sofrer alterações no decorrer do mesmo. Uma vez que esta pesquisa abordou estudantes do primeiro ano letivo do curso, isso poderia ser observado por meio da aplicação dos mesmos testes (reteste) nos últimos semestres, a fim de analisar se estas mudanças caminham na direção do perfil desejado.

O achatamento das hierarquias organizacionais faz com que o Engenheiro de Produção assuma e desempenhe um número cada vez maior de tarefas, de amplitudes e complexidades diferentes. Como consequência, o número de requisitos profissionais exigidos por esse constante cenário em mudanças, tende a crescer, fazendo com que esse profissional também tenha que se adaptar rapidamente. Para isso, o conhecimento dos estilos de aprendizagem pode ser um instrumento de diferenciação para valorizá-lo no mercado de trabalho.

As questões pedagógicas associadas ao ensinar ao redor do ciclo são muito úteis também, e as técnicas indicadas para cada um dos quatro quadrantes podem ser encontradas em McCarthy (1986). Recomenda-se a leitura desse artigo.

Agradecimentos

Agradecemos à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES - que possibilitou a aquisição do conhecimento e experiência necessários para executar este trabalho, e aos autores dos inventários utilizados que autorizam seu uso para fins de pesquisa.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABEPRO. **Engenharia de Produção**: grande área e diretrizes curriculares. Porto Alegre, RS, 1998. Disponível em: <<http://www.abepro.org.br/comdiretrizes.htm>>. Acesso em: 29 ago. 2005.

BELHOT, R. V. **Reflexões e Propostas sobre o "ensinar engenharia" para o século XXI**. 1997. 113 p. Tese (Livre-Docência)/Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos.

DIB, C. Z. Estrategias no formales para la innovación en educación: concepto, importancia y esquemas de implementación. In: INTERNATIONAL CONFERENCE SCIENCE AND MATHEMATICS EDUCATION FOR THE 21st. CENTURY: TOWARDS INNOVATORY APPROACHES, 1994, Concepción, Chile. **Proceedings**: Universidad de Concepcion, p.608-616.

FELDER, R. M. A longitudinal study of engineering student performance and retention. **Journal of Engineering Education**, v. 84, n. 4, p. 361-367, 1995.

FELDER, R. M.; BRENT, R. Understanding Student Differences. **Journal of Engineering Education**, v. 94, n.1, p. 57-72, 2005.

FELDER, R. M.; SILVERMAN, L. K. Learning and teaching styles in engineering education. **Journal of Engineering Education**, v. 78, n. 7, p. 674-681, abr. 1988.

FELDER, R. M.; SOLOMAN, B. A. **Index of Learning Styles**. 1991. Disponível em: <<http://www.ncsu.edu/felder-public/ILSpa.html>>. Acesso em: 01 mar. 2005.

FERREIRA, R. S. Tendências curriculares na formação do engenheiro do ano de 200. In: Von LINSINGEN, I. et al. (1999). Formação de Engenheiro: desafios da atuação docente, tendências curriculares e questões da organização tecnológica. Florianópolis, Editora da UFSC.

FLEURY, M. T. L. Competência valorizada. **Vanzolini em foco**, São Paulo, ano XII, n. 55, p. 2-3, mar./abr. 2005.

HARB, J. N.; DURRANT, S. O. TERRY, R. E. Use of the Kolb Learning Cycle and the 4MAT System in Engineering Education. **Journal of Engineering Education**, v. 82, p. 70-77, apr. 1993.

HUNKELER, D; SHARP, J. E. Assigning Functional Groups: the influence of groups size, academic record, practical experience, and learning style. **Journal of Engineering Education**, p. 321-332, out. 1997.

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, New Jersey: Prentice-Hall, 1984.

MARTIN et al. Engineering graduates' perceptions of how well they were prepared for work in industry. **European Journal of Engineering Education**, v. 30, n. 2, p. 167-180, maio. 2005.

McCARTHY, B. **The 4MAT System: teaching to learning style with right/left mode techniques**, Barrington IL: Excel, Inc., 1986.

NOSE, M. M.; REBELATTO, D. A. N. O perfil do engenheiro segundo as empresas. IN: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 29., 2001, Porto Alegre. **Anais...**Porto Alegre: PUCRS, 2001. 8 p.

SALUM , M. J. G. (1999) Os currículos de engenharia no Brasil – estágio atual e tendências. In: von LINSINGEN, I. et al. Formação de Engenheiro: desafios da atuação docente, tendências curriculares e questões da organização tecnológica. Florianópolis, Editora da UFSC.

WOLK, C.;NICOLAI, L. A. Personality Types of Accounting Students and Faculty: comparisons and implications. **Journal of Accounting Education**, v. 15, n. 1, p. 1-17, 1997.