

Contribuições dos estilos de aprendizagem no ensino das teorias administrativas em engenharia de produção

Alessandra Aparecida de Freitas (EESC/USP) alessandraafreitas@yahoo.com.br

Claudia Andressa Cruz (EESC/USP) claudia.andressa@gmail.com

Edmundo Escrivão Filho (EESC/USP) edesfi@prod.eesc.usp.br

Resumo

Este artigo discute como o ensino de engenharia pode obter melhores resultados a partir da utilização do conhecimento dos estilos de aprendizagem. E, dessa forma poder contribuir para o desenvolvimento de comportamentos e atitudes exigidos atualmente, preparando o educando para os diferentes desafios que irá enfrentar. Foram coletados dados de uma amostra de 33 alunos do segundo ano de graduação do curso de Engenharia de Produção Mecânica, utilizando os inventários de Felder e Soloman e o de Keirse e Bates. A partir da análise da literatura e da utilização do trabalho em equipe, buscou-se relacionar estilos de aprendizagem e estratégias educacionais utilizadas na disciplina de Evolução do Pensamento Administrativo, de modo a observar se algumas equipes possuem desempenho mais adequado aos objetivos propostos pela disciplina e assim se almejou melhorias no ensino da disciplina, segundo os preceitos estabelecidos pela teoria.

Palavras-chave: Ensino de engenharia; Estilos de aprendizagem; Estratégias educacionais.

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). De modo geral, essa é a situação da maioria dos cursos de graduação.

Oliveira (1979) complementa afirmando que o aluno está se tornando cada vez mais um expectador passivo da instrução. Os professores em geral adotam o método expositivo, no qual a maioria dos aprendizes permanece passiva, recebendo a informação sem o mínimo de reflexão.

Esse ensino tradicional é estruturado e administrado segundo um conjunto consideravelmente rígido de leis, normas e procedimentos, e apresenta um currículo pouco flexível em termos de objetivos, conteúdos e metodologias. Nesse sentido, Holmberg (1981) acrescenta que este modelo de ensino utiliza uma metodologia expositiva (palestras, seminários entre outros), de natureza pouco interativa visando o alcance de objetivos estabelecidos pelo professor ou pelo sistema educacional.

No centro desse processo educacional formal está o professor, visto como único detentor do conhecimento, ficando, geralmente, em segundo plano fatores importantes como as características e as necessidades dos alunos, tendo estes uma postura passiva, desempenhando trabalhos individuais e avaliados por testes que medem a capacidade de memorizar fatos, fórmulas e procedimentos (SALUM, 1999). Assim, ignora-se que cada pessoa possui sua própria concepção da realidade ou, nas palavras de Freire (2002), sua

“própria leitura de mundo”, que não é apagada ou alterada instantaneamente no momento em que o professor está falando.

Neste tipo de modelo educacional, raras vezes são levados em conta o perfil dos estudantes no que se refere aos conhecimentos prévios existentes, à motivação, aos valores, aos princípios para eficácia e eficiência do processo de ensino e as preferências individuais por aprender.

Cabe lembrar que o aprendizado ocorrerá quando o aluno conseguir construir sua representação pessoal do conteúdo objeto da aprendizagem, interiorizá-la e integrá-la aos conhecimentos que já possui, realizando conexões e atribuindo-lhes graus de significância (ZABALA, 1998).

De acordo com a perspectiva construtivista, o aluno é colocado como o sujeito de sua própria aprendizagem e o professor como o encarregado de instigar, desafiar e desestabilizar o processo, a fim de que os alunos sintam a necessidade de ir à busca do conhecimento (ROSA, 2002).

Essa maneira própria e única dos alunos de assimilar e processar as informações que estão à sua volta 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).

Neste contexto, a disciplina Evolução do Pensamento Administrativo está inserida nessa proposta educacional de estilos de aprendizagem, uma vez que visa, quanto aos conhecimentos, capacitar o aluno à compreensão das teorias administrativas mais relevantes e ao entendimento do conhecimento administrativo como construção histórica, à capacitação no uso do “estoque” de soluções atualmente disponíveis, ao convencimento de sua praticidade e à postura científica e social crítica.

O objetivo do presente artigo então, é identificar o perfil de um grupo de alunos de engenharia de produção, mais especificamente do segundo ano da Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, no contexto da disciplina Evolução do Pensamento Administrativo. Mediante essa caracterização compor equipes com estilos parecidos/iguais e posteriormente diferentes, com intuito de verificar empiricamente a relação desempenho da equipe com o estilo.

Dois instrumentos de medição de estilos de aprendizagem são utilizados neste artigo para a análise das reflexões sobre 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 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 Brent (2005) 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 à 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 Keirsey 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 (indicados 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.

KOLB (1984), por sua vez, define estilos de aprendizagem como a maneira preferida pela qual os alunos respondem a um estímulo e como dele se utilizam no contexto da aprendizagem. Para a identificação desses estilos é utilizado o Inventário de Estilos de Aprendizagem (IEA). Este modelo e suas derivações foram incluídas neste artigo com a finalidade de servir de diretriz para o uso de estratégias de ensino.

O autor desenvolveu um modelo empírico que fornece um esquema para a compreensão dos estilos de aprendizagem através dos resultados obtidos em testes, que foram aplicados em milhares de estudantes. Ele identificou as funções “perceber” e “processar” e definiu os pontos finais desses referenciais como “experiência concreta” (sentir) versus “conceitualização abstrata” (pensar) e “observação reflexiva” (observar) versus “experimentação ativa” (fazer). Definiu ainda, quatro estilos distintos de aprendizagem: divergentes, assimiladores, convergentes e adaptadores, sendo cada um deles apresentado nos seus respectivos quadrantes na Figura 1. Detalhes sobre os estilos de aprendizagem foram omitidos por não fazerem parte do levantamento prático, mas podem ser encontrados em KOLB (1984). Sua finalidade é preparar para o “ensinar através do ciclo”.

Segundo KOLB (1984), cada um dos referenciais apontados na Figura 1 pode ser descrito da seguinte maneira:

- **Experiência Concreta** (sentir): o aluno busca situações novas, é aberto, adapta-se às mudanças, se envolve ao máximo e geralmente pauta-se em valores pessoais.

- **Observação Reflexiva** (observar): o aluno torna-se um observador objetivo, confia em seus próprios pensamentos, sentimentos para formar opiniões e tende a observar cuidadosamente o evento das mais diferentes maneiras possíveis.
- **Conceitualização Abstrata** (pensar): o aluno procura organizar a informação em conceitos, teorias e princípios gerais, analisa as idéias e busca uma compreensão intelectual da situação.
- **Experimentação Ativa** (fazer): o aluno se envolve diretamente com o meio para testar as abstrações e trabalha com o real na busca por resultados.

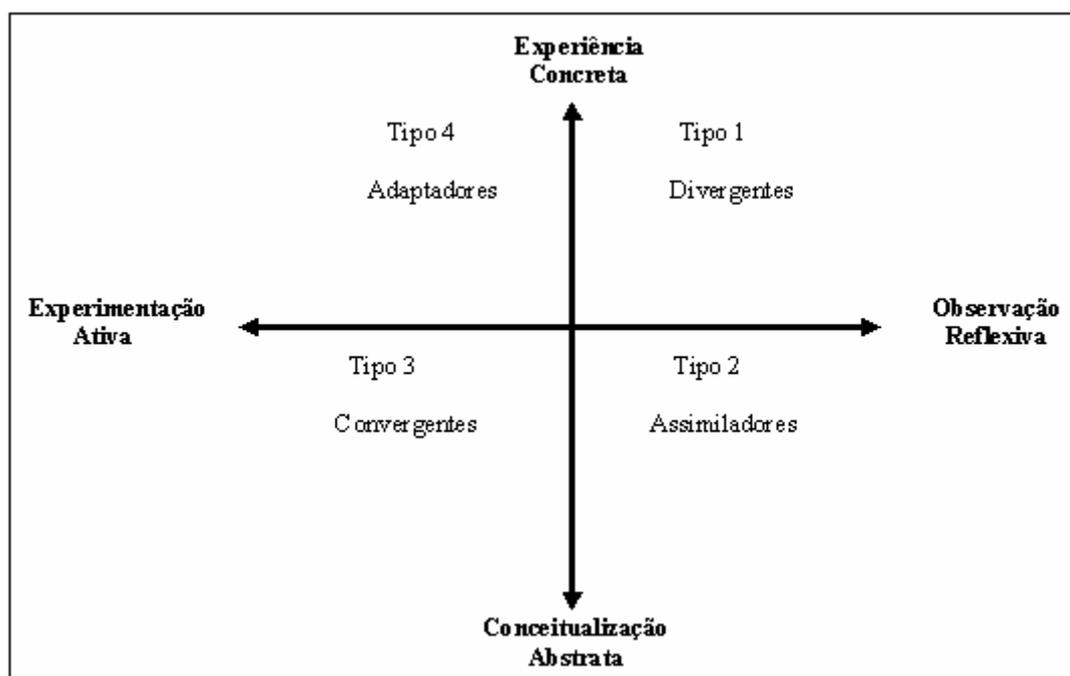


Figura 1 - Elementos e estilos de aprendizagem e tipos de estudantes segundo KOLB (1984)

McCARTHY (1986) acrescenta que a aprendizagem ocorre pela passagem dos quatro quadrantes do ciclo. Assim, a experiência concreta cria uma necessidade para a aprendizagem, que induz à observação reflexiva da experiência, seguida pela indução de conceitos para integrar a nova experiência com o já conhecido. Após a integração, é realizada a avaliação e essa ação resulta em novas experiências. É o que se convencionou chamar de “ensinando através do ciclo”.

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).

Além disso, 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.

Os questionários dos autores citados acima 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.

Através das respostas a esses inventários, têm-se o mapeamento dos estilos dominantes de cada pessoa. Essa informação pode ser de suma importância para os docentes, pois permite que eles possam planejar atividades que sejam mais de acordo com o perfil da turma ou que pelo menos não deixem uma grande parcela dos alunos à mercê do processo.

Isso vem de encontro com a preocupação de FELDER e SILVERMAN (1988), que afirmam que a maioria dos estudantes de graduação em engenharia é sensorial, enquanto que seus professores em grande número são intuitivos, focados mais em abstrações e modelos matemáticos. Além disto, eles acrescentam que a maior parte dos estudantes é visual, enquanto que cerca de 90% das disciplinas ministradas são essencialmente verbais. Quanto à dimensão ativo/reflexivo, em todas as classes existem estudantes de ambos os tipos, porém as aulas, que são passivas na sua maioria, não privilegiando nem um tipo nem o outro. Isto ocorre porque os estudantes ativos não têm oportunidades de agir e aos reflexivos não é dado um tempo para pensar.

Em relação à orientação que a maioria dos professores de engenharia pratica em suas disciplinas, KEIRSEY e BATES (1984) afirmam que os mesmos direcionam o desenvolvimento de suas atividades para os introvertidos, intuitivos, racionais e estruturados (INTJ).

Assim, torna-se necessário que o ensino e as metodologias educacionais utilizadas sejam repensadas de modo a privilegiar todos os tipos de aprendizagens e de estudantes para que os objetivos propostos sejam realmente alcançados, ou seja, a construção do conhecimento em todos os seus âmbitos.

3. PESQUISA

O mapeamento dos estilos de aprendizagem pode se transformar em uma informação preciosa para docentes e estudantes, uma vez que permite aos primeiros compreender a forma como seus alunos aprendem. Este conhecimento dá subsídios para que os professores possam planejar o ensino de maneira a suprir as diferentes preferências de aprendizagem.

Esta iniciativa também está sendo realizada no Departamento de Engenharia de Produção da USP de São Carlos, com o objetivo de descobrir se a união de alunos com perfis iguais ou diferentes facilita a apropriação do conhecimento por parte dos mesmos. Além de mapear o perfil dominante entre os estudantes de graduação, com a finalidade de promover mudanças no processo de ensino-aprendizagem. Mais especificamente, na disciplina Evolução do Pensamento Administrativo, que visa, quanto aos conhecimentos, capacitar o aluno à compreensão das teorias administrativas mais relevantes e ao entendimento do conhecimento administrativo como construção histórica, à capacitação no uso do “estoque” de soluções atualmente disponíveis, ao convencimento de sua praticidade e à postura científica e social crítica.

A metodologia da disciplina foi baseada na PBL - *Problem-Based Learning*, aprendizagem baseada em problemas, e teve como principal novidade o enfoque na aprendizagem, centrada no aluno, afastando-se do enfoque tradicional fundamento no professor especialista a distribuir saber para os alunos “vazios”. Os objetivos e as oportunidades de aprendizagem dependem em grande parte dos próprios alunos, e nesse sentido o conhecimento dos estilos de aprendizagem contribuiu para efetivação dos objetivos propostos na disciplina.

Assim, o problema de pesquisa é: qual a relação entre os estilos de aprendizagem com o desempenho das equipes, segundo critérios pré-estabelecidos?

Logo, o objetivo do presente artigo visa identificar o perfil de um grupo de alunos de engenharia de produção, mais especificamente do segundo ano da Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, no contexto da disciplina Evolução do Pensamento Administrativo. Essa caracterização teve finalidade compor equipes com estilos

parecidos/iguais e posteriormente diferentes, com intuito de verificar empiricamente a relação desempenho da equipe com o estilo.

Para isto, foram utilizados os inventários (questionários) de FELDER e SOLOMAN (1991), 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 voltado para características de aprendizagem enquanto o segundo para tipos psicológicos.

Estes questionários estão disponíveis através da Internet, no endereço do grupo de pesquisa APRENDE: <http://www.prod.eesc.usp.br/aprende/mapeamento.htm> e são compostos por um conjunto de perguntas, com duas alternativas de escolha e de resposta induzida. Os resultados são apresentados em termos de cada uma das dimensões e em uma escala própria, como já foi apresentado.

3.1. Análise dos dados

Uma vez que a unidade de análise, a disciplina Evolução do Pensamento Administrativo, tem como foco a aprendizagem, buscou-se desenvolver atividades que contribuíssem para a construção do conhecimento dos alunos partindo-se do pressuposto de que cada aluno possui uma maneira própria de assimilar e processar as informações.

As atividades realizadas foram divididas em cinco grandes etapas: relatórios, confecção de cartazes, elaboração de músicas, participação em jogos (forca) e avaliação individual. Sendo que as quatro primeiras atividades foram desenvolvidas em grupo/equipe.

Inicialmente, a formação dos grupos ocorreu de modo aleatório, em que os alunos agruparam-se de acordo com suas preferências de amizade, entre outros. Posteriormente, os 33 alunos, matriculados na disciplina Evolução do Pensamento Administrativo, responderam aos inventários e, por conseguinte foram alocados conforme estilos parecidos/iguais e em seguida estilos diferentes. Dessa forma, foi possível acompanhar o desenvolvimento de três grandes formações.

A primeira composta por estilos aleatórios, baseados nas preferências individuais, apresentou um desempenho equilibrado, uma vez que a análise dos mesmos foi baseada nas notas obtidas nas atividades, vale ressaltar que nesta etapa um dos grupos com estilos parecidos se destacou em relação ao envolvimento e abstração dos conceitos.

A formação seguinte se baseou na alocação de equipes com estilos de aprendizagem parecidos/iguais. Nesta foi possível observar que a equipe composta pelos alunos com os estilos: reflexivo, introvertido e intuitivos obtiveram melhor desempenho se comparado às demais equipes, principalmente no que concerne ao tipo de atividade aplicada, no caso o jogo da forca que exigia envolvimento e reflexão para decifrar o conceito. Denotou-se ainda que em algumas equipes subdividiam-se em pequenos grupos na tentativa de realizar o objetivo proposto na atividade, o que ocasionou uma aprendizagem não satisfatória, uma vez que a atividade não foi realizada coletivamente.

A terceira formação composta por estilos diferentes, teve bons resultados, assim como as formações anteriores, porém com um maior nível de conflitos intragrupais e omissões por parte dos integrantes, evitando o desgaste e aborrecimentos.

Neste âmbito, foram construídos três gráficos os quais exemplificam o desempenho de todos os grupos/equipes formados conforme supracitado.

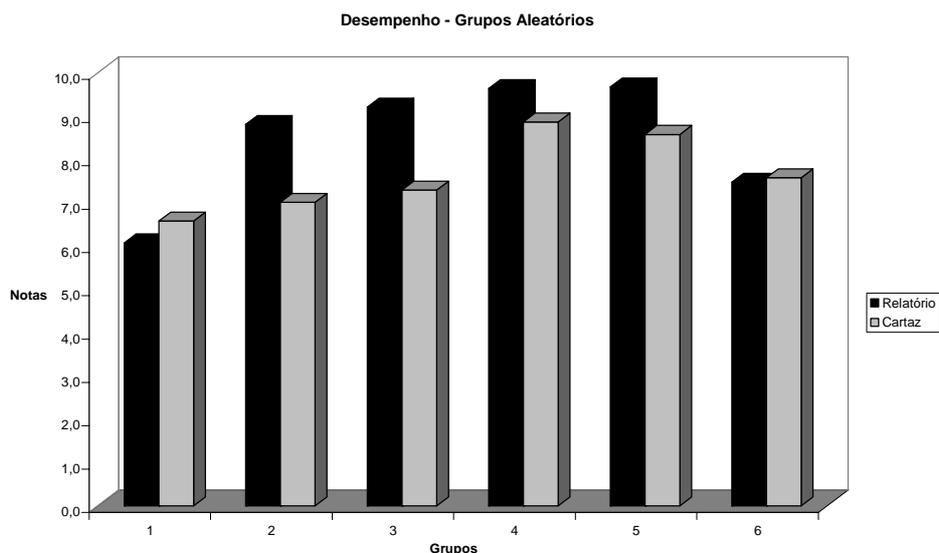


Gráfico 1: Desempenho – grupos aleatórios

O Gráfico 1 representa o desempenho dos grupos formados aleatoriamente, e pode-se constatar que não houve grande variação quanto ao resultado esperado durante esta etapa da disciplina. Isso pode ser explicado pelo fato de haverem estilos complementares, embora os alunos não tivessem ciência disso.

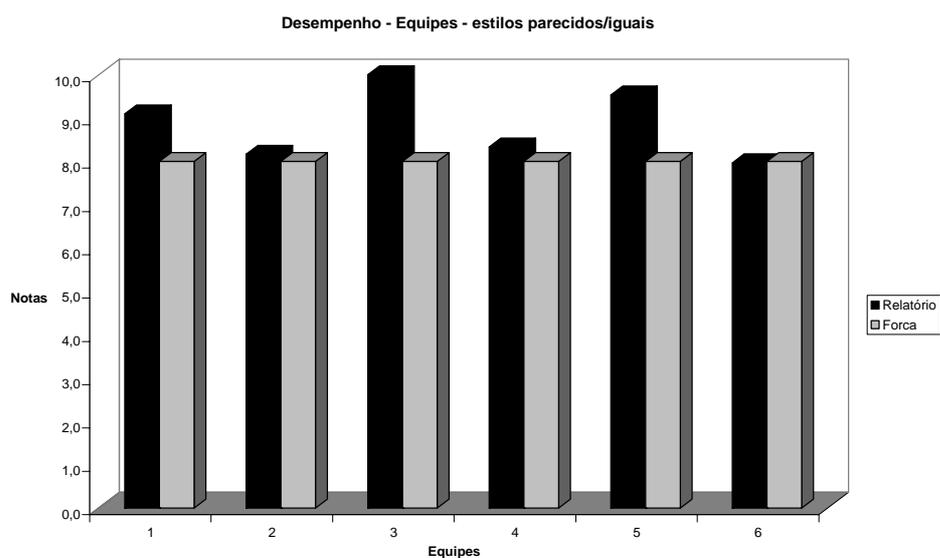


Gráfico 2: Desempenho – Equipes – estilos parecidos/iguais

O Gráfico 2, por sua vez, evidencia o equilíbrio ocorrido entre as equipes e o alto desempenho (nota) em relação às demais formações de estilos de aprendizagem.

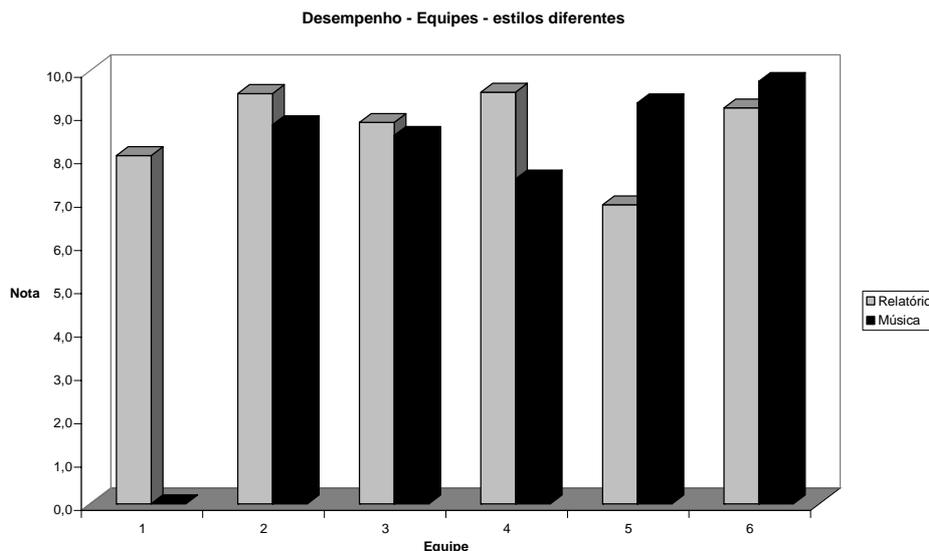


Gráfico 3: Desempenho – Equipes – estilos diferentes

E, por fim, o Gráfico 3 apresenta o desempenho das equipes com estilos diferentes, em que se nota um desvio mediano entre as equipes, provavelmente isso se deve aos conflitos e omissões surgidos no decorrer das atividades. Principalmente, no que concerne à equipe 1 em que se observa grande desvio, originada pela omissão de alguns integrantes na realização dos trabalhos.

Analisando todo o processo envolvido desde a elaboração das atividades, mapeamento dos estilos de aprendizagem e taxonomia para formação das equipes, é possível concluir que de modo geral, o desempenho dos grupos/equipes foi satisfatório, enquanto a aprendizagem atingiu altos índices, tendo em vista uma aprovação de 100% da turma, sendo que a menor média individual foi de 6,9. Diante disso, constata-se que desempenho difere de aprendizagem, uma vez que todos os grupos/equipes tiveram um desempenho equilibrado e uma efetiva construção de conhecimentos por meio da aprendizagem individual, denotada na prova final.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através do mapeamento desses estilos, o docente pode através do conhecimento das preferências de seus alunos, planejar e aplicar diversas atividades em sala de aula tornando, dessa maneira, as práticas educacionais mais efetivas, sendo facilitado o desenvolvimento das competências e habilidades desejados em cada curso.

Esse desafio é estudado por autores como FELDER e SILVERMAN (1988), que sugerem que os professores relacionem o material apresentado ao que já foi visto antes e com o de outras disciplinas; garantam um equilíbrio entre informação concreta / conceitos abstratos e métodos práticos de resolução de problemas/compreensão básica do mesmo; 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.

KEIRSEY 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.

As atividades e ações educacionais propostas pelos autores podem ser aplicadas e desenvolvidas tanto no meio presencial como na educação à distância - EAD.

Neste contexto, sugerem-se como pesquisas futuras o mapeamento de estilos de aprendizagem de outros cursos, tais como: ensino médio, técnico, graduação e pós-graduação, bem como a utilização deste conhecimento no planejamento educacional.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

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, Concepción, Chile. Proceedings: Universidad de Concepcion, p.608-616, 1994.

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**. Disponível em: <<http://www.ncsu.edu/felder-public/ILSpage.html>>. Acesso em: 01 mar. 2005. 1991.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 25. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2002.

HOLMBERG, B. **Status and Trends of Distance Education**. London: Kogan Page, p.11, 1981.

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.

MAIA, M. de C.; MEIRELLES, F. de S. **Educação a distância e o ensino superior no Brasil**. dez. 2003. Disponível em: <<http://www.abed.org.br/publico/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?UserActiveTemplate=1por&infol=882&sid=69>>. Acesso: 01 ago. 2005.

MORAN, J. M. **O que é educação a distância**. 2002. Disponível em: <<http://www.eca.usp.br/prof/moran/dist.htm>>. Acesso em: 15 abr. 2005.

MORAN, J. M. Contribuições para uma pedagogia da educação online. In: SILVA, M. (Org.). **Educação online: teorias, práticas, legislação, formação corporativa**. São Paulo: Loyola, p. 42-46, 2003.

OLIVEIRA, M. J. de. Ensino e Percepção de Pessoa. **Revista Educação e Debate**, Fortaleza, v. 2, n. 2, p. 41-50, 1979.

ROSA, S. S. da. **Construtivismo e mudança**. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2002.

SALUM, M. J. G. Os currículos de engenharia no Brasil – estágio atual e tendências. In: VON LINSINGEN, I. et al. (orgs). **Formação do engenheiro: desafios da atuação docente, tendências curriculares e questões contemporâneas da educação tecnológica**. Florianópolis: Editora da UFSC, p. 107-117, 1999.

ZABALA, A. As relações interativas em sala de aula: o papel dos professores e dos alunos. In: _____. **A prática educativa: como ensinar**. Tradução de Ernani F. da F. Rosa. Porto Alegre: ArtMed, 1998.