

Universidade de São Paulo – USP  
Departamento de Engenharia de Produção – EESC  
Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção

**APLICAÇÃO DOS ESTILOS DE APRENDIZAGEM NA FORMAÇÃO DE  
EQUIPES :um estudo de caso**

ALESSANDRA APARECIDA DE FREITAS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, EESC/USP, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção.

**Orientador: Prof. Dr. Renato Vairo Belhot**

São Carlos

2007

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

**AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTES  
TRABALHOS, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO,  
PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.**

**Ficha catalográfica preparada pela Seção de Tratamento  
da Informação do Serviço de Biblioteca – EESC/USP**

F866a Freitas, Alessandra Aparecida de  
Aplicação dos estilos de aprendizagem na formação de  
equipes : um estudo de caso / Alessandra Aparecida de  
Freitas ; orientador Renato Vairo Belhot. -- São Carlos,  
2007.

Dissertação (Mestrado-Programa de Pós-Graduação em  
Engenharia de Produção e Área de Concentração em  
Economia, Organização e Gestão do Conhecimento) - Escola  
de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo,  
2007.

1. Ensino de Engenharia. 2. Estilos de aprendizagem.  
3. Trabalho em equipe. 4. Aprendizagem cooperativa.  
I. Título.

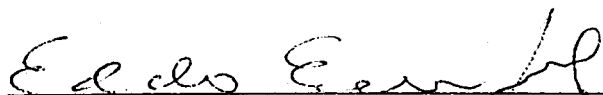
## FOLHA DE JULGAMENTO

Candidata: Licenciada **ALESSANDRA APARECIDA DE FREITAS**

Dissertação defendida e julgada em 28/09/2007 perante a Comissão Julgadora:



Prof. Dr. **JOSÉ DUTRA DE OLIVEIRA NETO (Orientador substituto)**  
(Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto/USP)



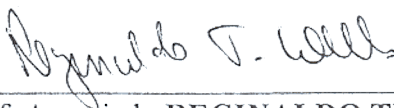
Prof. Associado **EDMUNDO ESCRIVÃO FILHO**  
(Escola de Engenharia de São Carlos/USP)

APROVADA



Prof.<sup>a</sup> Associada **ADRIANA BACKX NORONHA VIANA**  
(Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto/USP)

APROVADA



Prof. Associado **REGINALDO TEIXEIRA COELHO**  
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em  
Engenharia de Produção



Prof. Associado **GERALDO ROBERTO MARTINS DA COSTA**  
Presidente da Comissão da Pós-Graduação da EESC

Aos meus pais,  
Pelo exemplo de força e sabedoria.

## AGRADECIMENTOS

À CAPES , pelo apoio financeiro durante os anos de pesquisa e de mestrado.

Ao Prof. Dr. Renato Vairo Belhot, por toda sua dedicação, amizade, conhecimento, paciência, carinho e com quem muito aprendi.

Ao Prof. Dr. José Dutra, por toda sua paciência, amizade, carinho e orientação para que este trabalho fosse possível.

Ao Prof. Dr. Edmundo Escrivão Filho, por toda sua amizade, paciência, carinho e estimulação para que este trabalho se concretizasse.

À meus pais, José Carlos e Terezinha, pelo apoio e carinho para realizar este trabalho.

À minha querida amiga, Danielle Vasconcellos Dornellas, pela amizade nos bons momentos e apoio nos difíceis.

Aos Professores e Funcionários do Departamento de Engenharia de Produção da EESC-USP.

À todos os meus amigos.

## RESUMO

FREITAS, A. A. (2006). *Aplicação dos Estilos de Aprendizagem na Formação de Equipes: um estudo de caso*. São Carlos, 2007, 148 p. Dissertação de Mestrado – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.

Este trabalho tem como principal objetivo observar e analisar qual a influência dos estilos de aprendizagem, ou seja, as diferentes preferências por perceber e processar as informações, na formação de equipes de alto-desempenho (todos os membros integrantes da equipe estão comprometidos com a aprendizagem do outro visando alcançar índices elevados de desempenho em uma disciplina ou atividade proposta). Com intuito de atingir o objetivo proposto foram aplicados os inventários de Felder e Silverman (1988) e o de Keirsey e Bates (1984) em uma amostra de 53 alunos de alunos do primeiro e do quinto anos de graduação do curso de Engenharia de Produção Mecânica, da Universidade de São Paulo – USP/São Carlos. A partir da análise dos dados coletados buscou-se traçar um perfil dos estilos de aprendizagem (dominantes) desses estudantes e correlacioná-los com a utilização do trabalho em equipe em três diferentes formações (aleatória, homogênea e heterogênea) como estratégia educacional objetivando melhorias no ensino/ aprendizagem de graduação, segundo os preceitos estabelecidos pela teoria. Além disso, foi realizada revisão bibliográfica que abrangeu estudos sobre os estilos de aprendizagem e as técnicas do trabalho em equipe, seus benefícios e dificuldades. Com isso, foi possível observar e analisar as influências do conhecimento dos estilos de aprendizagem na formação das equipes tendo como parâmetro o desempenho dos alunos na disciplina Abordagens para a Identificação e Solução de Problemas em Engenharia de Produção. A pesquisa é caracterizada como exploratória e descritiva, por realizar descrições da situação, visando descobrir as relações (influências) existentes entre os elementos componentes da mesma, e por explorar o assunto anteriormente citado. Para a pesquisa teórico - empírica, aplicou-se na coleta de dados alguns questionários, os quais buscou verificar a percepção dos integrantes em relação a formação das equipes e a delegação de papéis. Com base nesses resultados foi possível realizar a análise e correlação entre as variáveis investigadas. De modo geral, observou-se nos resultados que, o conhecimento dos estilos de aprendizagem facilitou a formação das equipes uma vez que o auto-conhecimento propiciado pelos testes permitiram maior compreensão das dificuldades de algumas equipes e uma conseqüente intervenção de discentes e docentes visando maior aproveitamento e maior desempenho na respectiva disciplina.

Palavras-chave: Ensino de Engenharia, Estilos de Aprendizagem, Trabalho em Equipe e Aprendizagem Cooperativa.

## ABSTRACT

FREITAS, A. A. (2006). *Application of the Learning Styles in team formation: a study of case*. São Carlos, 2007, 148 p. Máster Dissertation – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2007.

This assignment has as main aim to remark and analyse what is the influence of the learning styles, in other words, the different preferences by noticing and processing the information, in the high-performance teams formation (all the integrated members of the team are committed to the other's learning, aiming to reach high levels of performance in a subject or proposed activity).

With the sense of reaching the proposed aim Felder and Soloman (1988)'s Inventories were put into practice and the Keirsey and Bates (1984)'s in a sample of 53 students from the first and fifth grades students of the Mechanical Production Engineering course, from USP- Sao Carlos.

From the collected data analysis on, there was an attempt to draw up a profile of the learning styles (dominant) of these students and to correlate them with the usage of the team work in three different formations (randomly, homogeneous and heterogeneous) with educational strategy aiming improvements on teaching/learning, according to the rules established by the theory.

Besides, a wide bibliographical review was carried out which included studies about the learning styles and the team work techniques, their benefits and difficulties.

So, it was possible to observe and analyze the influences of the knowledge of the learning styles in the teams formation using as a parameter the students' performance on the subject Approaches to the Problems Identification in Mechanical Production Engineering.

The research is characterized as exploratory and descriptive, by doing situation descriptions, aiming to find out the existing relations (influences) among the component members of it, and by exploring the previously quoted matter.

For the theoretical-empirical research, some questions were put into practice in the data collection, where there was an attempt to check the participants perception in relation to the teams formation and roles delegation.

Considering these results it was possible to do the analysis and correlation among the researched variables.

As a general rule, it was noticed in the results that, the knowledge of the learning styles eased the teams formation once the self- knowledge given by tests allowed bigger difficulties comprehension of some teams and a consequent pupil and docent intervention aiming a wider use and higher performance in the respective subject.

Key-words: Learning Styles, Engineering Education, Team Work, Cooperative Education





## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Principais etapas do trabalho e capítulos associados.....	27
Figura 2 – Teorias de Aprendizagem: Autores.....	44
Figura 3 – Taxionomia de Bloom.....	74
Figura 4 – Etapas da realização do trabalho (coleta e análise).....	78



## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Análise geral dos dados segundo Felder e Silverman.....	86
Gráfico 2 - Análise geral dos dados por sexo segundo Felder e Silverman.....	87
Gráfico 3 - Análise geral dos dados segundo Keirse y e Bates.....	89
Gráfico 4 - Análise geral dos dados por sexo segundo Keirse y e Bates.....	90



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Distribuição dos Estilos de Aprendizagem em quantidades numéricas.....	88
Tabela 2 – Distribuição dos Estilos de Aprendizagem em quantidades numéricas.....	90
Tabela 3 – Questionário (Apêndice A) .....	92
Tabela 4 – Questionário (Apêndice B).....	95



## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 1 - Definições de Estilos de aprendizagem e seus autores.....	51
--	----





## **LISTA DE SIGLAS**

ABEPRO – Associação Brasileira de Engenharia de Produção.

EESC – Escola de Engenharia de São Carlos

UCT – Universidade de Cape Town

USP – Universidade de São Paulo



## SUMÁRIO

RESUMO.....	iv
ABSTRACT.....	v
LISTA DE FIGURAS.....	vii
LISTA DE GRÁFICOS.....	ix
LISTA DE TABELAS.....	xi
LISTA DE SIGLAS.....	xiii
LISTA DE QUADROS.....	xv
SUMÁRIO.....	xvii
1. INTRODUÇÃO.....	19
1.1 Problema de Pesquisa.....	22
1.2 Justificativa.....	23
1.3 Objetivos da Pesquisa.....	24
1.3.1 Objetivos Gerais.....	24
1.3.2 Objetivos Específicos.....	24
1.4 Hipótese.....	24
1.5 Delimitação da Pesquisa.....	24
1.4 Estrutura do Trabalho.....	25
2. ENSINO/APRENDIZAGEM.....	28
2.1 Teorias da Aprendizagem.....	30
2.1.1 Enfoque Behaviorista.....	31
2.1.2 Enfoque Cognitivista.....	36
2.2 Ensino de Engenharia.....	45
2.3 Estilos de Aprendizagem.....	49
2.3.1 Modelos de Estilos de Aprendizagem.....	51

2.3.1.1 Modelo de Estilos de Aprendizagem: Felder e Silverman (1988).....	51
2.3.1.2 Modelo de Estilos de Aprendizagem:Keirse y Bates (1984).....	54
2.3.1.3 Modelo de Estilos de Aprendizagem:Kolb (1984).....	54
3. EQUIPES.....	59
3.1 Tipos de Equipes.....	68
3.2 Objetivos Instrucionais.....	74
4.METODOLOGIA.....	76
4.1 Amostra.....	78
4.2 Coleta de dados.....	78
5. RESULTADOS E ANÁLISE DOS DADOS.....	84
5.1 Mapeamento dos Estilos de Aprendizagem e Apresentação das técnicas do trabalho em equipe.....	84
5.2 Formação de Equipes Aleatórias, Homogêneas e Heterogêneas.....	92
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	99
REFERÊNCIAS.....	103
APÊNDICES.....	108
APÊNDICE A.....	108
APÊNDICE B.....	111
APÊNDICE C.....	116
APÊNDICE D.....	118
ANEXO A.....	121
ANEXO B.....	124
ANEXO C.....	126

## 1. INTRODUÇÃO

---

O mundo atual não tem mais espaços para formulações teóricas lineares e hegemônicas. É um mundo de pluralidade histórica, política, social e cultural. A humanidade vivencia uma nova referência de mundo, um novo cenário político, sócio-econômico, geográfico e tecnológico que passa por transformações culturais e informacionais em grande velocidade e que são decisivas para a construção de uma nova sociedade. O volume e a velocidade das informações em circulação afetam decisivamente o universo cultural e educacional de um modo geral.

Através dos vários níveis de conhecimento a sociedade formula a sua história. Desde os primórdios até os nossos dias o homem sobrevive construindo e adequando o mundo às suas necessidades.

Neste contexto, a educação é uma atividade humana de fundamental importância uma vez que esta é responsável pela criação, disseminação e aplicação do conhecimento principalmente no atual cenário de mudanças.

Assim como em todas as áreas, estas mudanças quer sejam profissionais, de comunicação, econômicas, tecnológicas, de informação afetam diretamente a engenharia, sua prática e ensino. Isso pode ser visto pela base de conhecimentos técnicos, habilidades e competências específicas ensinadas e exigidas pelo engenheiro durante o seu processo de formação acadêmica e profissional.

Neste sentido, pode-se citar como exemplo o documento elaborado pela ABEPRO (Associação Brasileira de Engenharia de Produção) especificando o perfil profissional do engenheiro de produção, o qual sugere as seguintes 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)

Todas essas mudanças e exigências requerem do futuro engenheiro grande capacidade de aprender e de se adaptar ao mercado em constante mudança.

Ocorre então a necessidade de observar se o ensino está favorecendo o desenvolvimento das habilidades, competências e atitudes caracterizadas pelo perfil desejado do engenheiro de produção.

Isso nos remete a um importante desafio e a uma reflexão de extrema importância: o ensino de engenharia e as mudanças educacionais necessárias a esse novo contexto.

A maioria dos cursos de engenharia caracteriza-se pelo modelo formal de ensino, em que o processo é massificado, ignorando-se as habilidades, individualidades, preferências e conhecimentos prévios dos estudantes (DIB, 1994).

Além disso, este tipo de ensino é estruturado e administrado segundo um conjunto relativamente 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 reais 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)

Este modelo formal de ensino usado em engenharia, geralmente, é inserido em currículos cuja racionalidade é técnica, onde a atividade profissional é entendida como a manipulação de técnicas para alcançar os fins escolhidos (SCHON, 1983). Dessa concepção resultam currículos cujos conteúdos são seqüenciais, lineares e ministrados de maneira compartimentada cabendo aos estudantes fazer a integração entre os mesmos. Além disso, o individualismo e a competição, por parte de estudantes e professores dificultam o surgimento da cooperação.

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.

Neste sentido, 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).

Esses resultados comprovam que 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).

Nesse contexto, os modelos de estilos de aprendizagem, podem fornecer bons indicativos para o planejamento do ensino e preparação profissional do estudante.

Através de um planejamento curricular adequado e, de 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.

Assim, vários autores reafirmam a necessidade de reformulação do ensino de engenharia (FELDER, 1993, BORDOGNA, 1993) e a adoção de métodos alternativos de modo a prover melhor às necessidades de formação destes profissionais, respondendo aos objetivos colocados pela literatura. Dentre estes métodos, a aprendizagem em equipe vem sendo bastante utilizada uma vez que, as mesmas introduzem a cooperação e apresentam desempenho melhor do que quando os indivíduos realizam tarefas individuais pois exigem múltiplas habilidades, competências, atitudes, flexibilidade, satisfação, adaptação e resultados.

## **1.1 Problema de Pesquisa**

Este trabalho propõe-se, a investigar: Como o conhecimento dos estilos de aprendizagem pode influenciar na formação de equipes de alto desempenho? Entende-se por equipes de alto desempenho aquelas em que todos os membros integrantes da equipe

estão comprometidos com a aprendizagem do outro visando alcançar índices elevados de desempenho em uma disciplina ou atividades proposta.

## **1.2 Justificativa**

Os cursos de engenharia, geralmente, caracterizam-se pelo modelo formal de ensino em que o professor dirige todo o processo de ensino sem a devida interação com os alunos. Nesta situação as habilidades, individualidades e preferências são ignoradas. Dessa forma, a utilização dos recursos e as ações em sala de aula devem ser reestruturadas tornando-se necessário repensar os papéis de professores e alunos.

Dib (1999) afirma que neste tipo de ensino a ênfase é colocada no ensinar em que cumpre-se um programa sem se preocupar com o aprendizado do aluno, o professor é o centro do sistema, enquanto o estudante é considerado elemento secundário. Esse modelo não é mais suficiente para “formar” o profissional que o mercado está exigindo. Logo, faz-se necessário a mudança dessas perspectivas.

Assim, é preciso estimular o trabalho em equipe, a cooperação, a colaboração objetivando a preparação destes profissionais a este novo contexto sendo a aplicação dos estilos de aprendizagem associada ao trabalho em equipe, uma das maneiras de investigar e propor atividades voltadas para o desenvolvimento de capacidades, habilidades e atitudes que se pretende desenvolver nesses estudantes. Logo, a hipótese do presente trabalho refere-se a idéia de que o conhecimento e aplicação dos estilos de aprendizagem influenciam na formação das equipes uma vez que os estudantes de Engenharia de Produção Mecânica apresentam perfil característico e dominante.

## **1.3 Objetivos da Pesquisa**

### **1.3.1 Objetivo Geral**

O presente trabalho tem por objetivo investigar se a associação dos estilos de aprendizagem pode auxiliar na formação de equipes de alto-desempenho (todos os membros integrantes da equipe estão comprometidos com a aprendizagem do outro visando alcançar índices elevados de desempenho em uma disciplina ou atividades proposta).

### **1.3.2 Objetivos Específicos**

- i) Caracterizar o processo de ensino-aprendizagem, teorias de aprendizagem e as características do trabalho em equipe;
- ii) Mapear e identificar os estilos de aprendizagem dos alunos de Engenharia de Produção da Escola de Engenharia de São Carlos – EESC/USP visando identificar um perfil predominante dos alunos de graduação;
- iii) Desenvolver diversas atividades e investigar se há um perfil de estudantes que favoreça o trabalho em equipe bem como analisar estes resultados através do desempenho x perfil.
- iv) Verificar as possíveis relações entre os estilos de aprendizagem dos alunos (perfil) na formação de equipes.

## **1.4 Hipótese**

Esta pesquisa apresenta como hipótese a concepção de que o conhecimento e a aplicação dos estilos de aprendizagem influenciam na formação de equipes.

## **1.5 Delimitação da Pesquisa**

O presente trabalho propõe-se a investigar o perfil de aprendizagem e de temperamento psicológico predominantes nos alunos de engenharia de produção, bem

como a utilização dos mesmos na formação de equipes comprometidas com o real sucesso dos integrantes, de suas respectivas aprendizagens e construção de conhecimentos (alto-desempenho).

## **1.6 Estrutura do Trabalho**

O trabalho foi estruturado em cinco capítulos, incluindo este introdutório. Os dois que seguem apresentam a fundamentação teórica ligada ao tema da pesquisa e constituem o alicerce conceitual que sustenta todo o trabalho.

O Capítulo 2 (Ensino e Aprendizagem) aborda inicialmente algumas definições de aprendizagem a partir das teorias de aprendizagem bem como as concepções dos principais estudiosos das respectivas teorias. Outros temas explorados no mesmo estão relacionados ao ensino de engenharia, as definições de estilos de aprendizagem e seus inventários, possibilitando a análise e classificação desses termos essenciais ao desenvolvimento desta pesquisa.

O Capítulo 3 (Trabalho em Equipe) são apresentadas as definições de equipes, grupos, suas características, técnicas, avaliação. Essas concepções também são imprescindíveis à pesquisa em questão.

O Capítulo 4 (Metodologia) apresenta os procedimentos metodológicos empregados na pesquisa e os instrumentos de coleta de dados utilizados. Efetua uma caracterização das amostras, descreve a aplicação dos instrumentos e as ferramentas estatísticas usadas para análise dos resultados. Esse capítulo permite ao leitor saber como a pesquisa foi realizada e fornece informações capazes de possibilitar sua reaplicação.

O Capítulo 5 (Resultados e Análise dos Resultados) expõe os resultados da pesquisa e tece considerações analíticas sobre os mesmos.

Finalmente, no Capítulo 6 (Considerações Finais) serão apresentadas as conclusões correspondentes aos objetivos propostos neste trabalho bem como as contribuições do mesmo.

A figura 1 apresenta a estruturação temática dos capítulos que compõem esse trabalho.

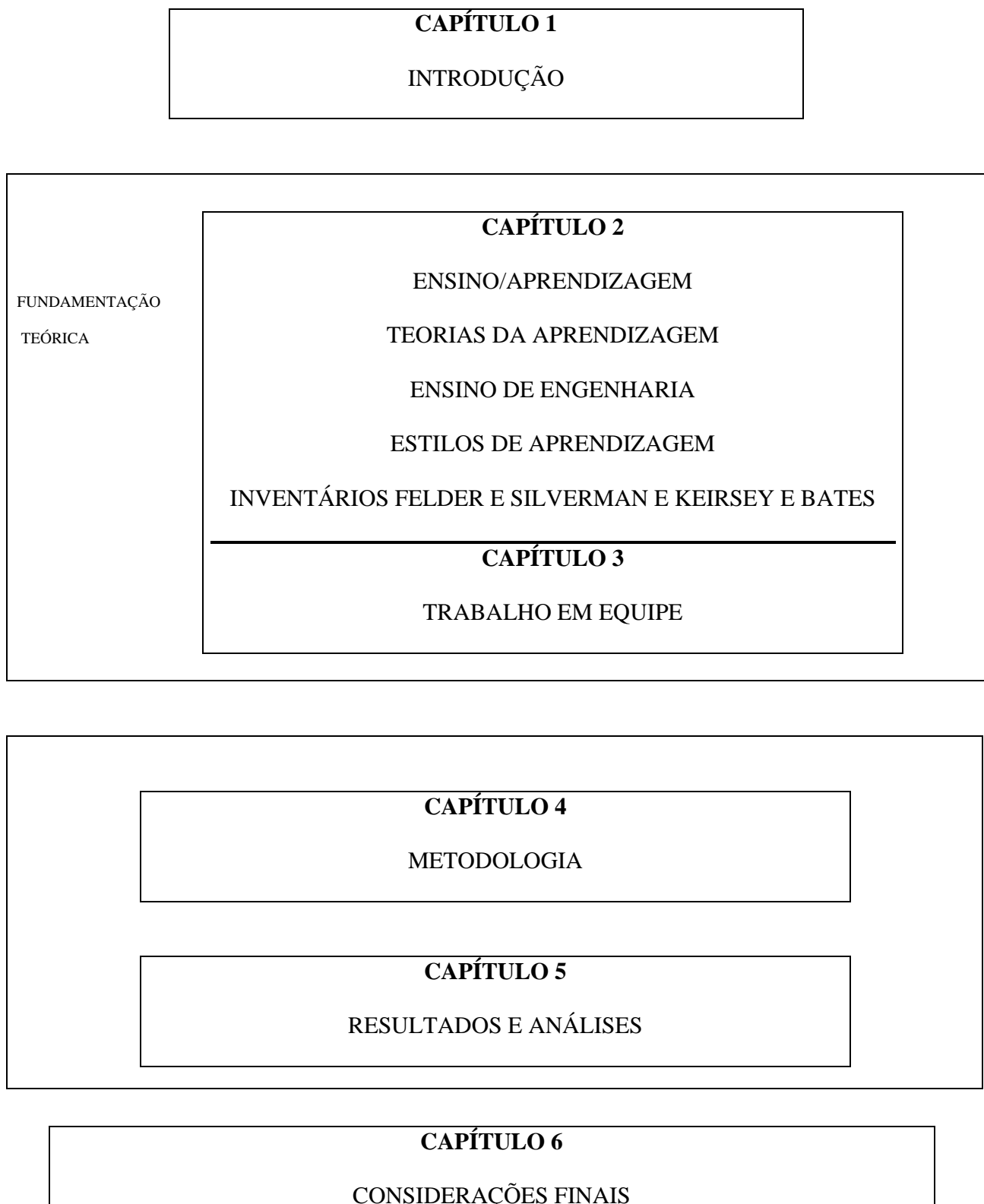


Figura 1 – Principais Etapas do Trabalho e Capítulos Associados

## **2 ENSINO/APRENDIZAGEM**

---

A interação entre ensino e aprendizagem são pré-requisitos para o entendimento da educação como um todo bem como das teorias da aprendizagem que a compõem.

De acordo com Silva (2007, p.26) a educação é um processo social mediante o qual a sociedade integra seus novos membros, por meio da transmissão de valores, regras e padrões de comportamento e, segundo Paulo Freire (1976), a educação torna-se válida quando precedida de uma reflexão sobre o homem, e de uma análise profunda do meio propiciando a inclusão social, independente de suas divisões geográficas e culturais. Sem essa reflexão sobre o homem, o educador corre o risco de adotar métodos educativos e de agir de tal modo que o homem ficaria reduzido à condição de objeto.

O meio utilizado para gerar a educação pode ser caracterizado como o ensino, e deve ser praticado de modo a respeitar a integridade intelectual do aluno e sua capacidade de aprendizagem.

Segundo Cerqueira (1990) o ensino pode ser caracterizado como uma atividade educacional mais específica voltada para a apropriação de conhecimento e saberes vinculados a uma escola, faculdade ou universidade. Segundo essa pesquisadora, no ensino, as atividades centralizam-se no professor, nas suas qualidades e habilidades. Já quando se fala em aprender, as atividades estão centradas no aprendiz.

Freire (1996, p.23) complementa que, “ensinar inexistente sem aprender e vice-versa e foi aprendendo socialmente que, historicamente, mulheres e homens descobriram que era possível ensinar”.

Na literatura encontram-se uma variedade de definições sobre aprendizagem, dependendo das orientações teóricas adotadas. A seguir serão apresentadas algumas definições de relevantes autores.

Aguayo (1958, p.18) cita as definições de aprendizagem elaboradas por diversos teóricos sobre ensino-aprendizagem entre eles a definição de Morrison de que toda aprendizagem se traduz sempre na mudança de atitude do indivíduo ou na aquisição de uma habilidade especial.

Walker (1969, p.2) complementa que a aprendizagem é uma mudança no desempenho que resulta da experiência. Além disso, Walker afirma que há ocasiões em que podemos atribuir “as mudanças no desempenho que resultam da experiência” a fatores não ligados à aprendizagem. Corroborando com essas definições de Walker, Gil (1997, p.58) afirma que a aprendizagem “refere-se à aquisição de conhecimentos ou ao desenvolvimento de habilidades e atitudes em decorrência de experiências educativas, tais como aulas, leituras, pesquisas, etc”.

De acordo com Teixeira (2007) a maioria dos teóricos concorda pelo menos com a afirmação que a aprendizagem envolve uma mudança nas características do aprendiz.

Os diversos conceitos sobre aprendizagem apresentados demonstram que a aprendizagem transforma as capacidades dos indivíduos. Entretanto ressaltam que os aprendizes têm habilidades individualizadas de aprendizagem e maneiras diferentes de perceber e processar as informações.



Lemes (1998, p.1) destaca que na área de educação, os docentes não apresentam grande familiaridade com uma literatura adequada no que se refere a diferenças individuais ou aos modos peculiares como cada indivíduo aprende. Nesse sentido, o conhecimento dos estilos de aprendizagem dos alunos torna-se um conhecimento necessário e útil aos docentes facilitando a elaboração de aulas diversificadas de modo a atender todos os tipos de aprendizes.

Para Bloom (1981, p.8) as diferenças individuais na aprendizagem são um fenômeno observável e pode ser predito, exemplificado e modificado por diversas maneiras. Segundo ele, quando são proporcionadas aos alunos condições desfavoráveis à aprendizagem eles tornam ainda mais diferentes ou desiguais quanto à capacidade de motivação para aprendizagens ulteriores. No entanto quando lhes são propiciadas condições favoráveis de aprendizagem os alunos tornam-se bastante semelhantes em relação à capacidade para aprender, ritmo de aprendizagem e motivação posterior.

Desse modo, para uma análise sobre o assunto é imprescindível focar as abordagens sobre as percepções de como se realiza o processo de aprendizagem, a partir das teorias da aprendizagem, que serão discutidas nos próximos tópicos.

## **2.1 Teorias da Aprendizagem**

As teorias de aprendizagem podem ser caracterizadas de diversas formas e uma delas é a baseada na distinção filosófica entre o modelo empirista e o modelo racionalista e a outra é a distinção das teorias da aprendizagem entre as teorias behavioristas (estímulo-reposta S-R) ou comportamentais e teorias cognitivas. (Cerqueira, 2000, p.9).

A corrente empirista tem como princípio fundamental considerar que o ser humano, ao nascer, é como uma "tábula rasa" e tudo deve aprender, desde as capacidades sensoriais

mais elementares aos comportamentos adaptativos, mas complexos (Gaonac'h e Golder, 1995). A mente é considerada inerte, e as idéias vão sendo gravadas a partir das percepções. Baseado neste pressuposto, a inteligência é concebida como uma faculdade capaz de armazenar e acumular conhecimento. Essa teoria recorre ao método de associação de idéias para explicar como se processa a aprendizagem e realça a importância das experiências sensoriais.

Segundo Cerqueira (2000, p.10) os principais teóricos e pesquisadores da aprendizagem que adotaram a perspectiva do associacionismo durante a primeira metade do século XX foram Pavlov, Skinner entre outros. De acordo com esses teóricos a aprendizagem é considerada como o resultado de um processo experiencial e mental de associações de idéias.

Numa via oposta ao modelo empirista está o modelo denominado racionalismo, que segundo Cerqueira (2000, p.10) propõe a razão humana como a fonte essencial da aquisição do conhecimento. Valoriza os problemas de organização, compreensão, interpretação e significado do que é aprendido e a influência dos fatores inatos nesse processo. Os principais precursores deste modelo foram os filósofos Descartes, Leibniz e Kant.

Nas concepções teóricas cognitivistas, a aprendizagem consiste principalmente na aquisição de conhecimentos factuais, por meio da mudança nas estruturas cognitivas (CERQUEIRA, 2000).

A classificação das teorias de aprendizagem estímulo-reposta (ou comportamentais) e teorias cognitivas serão abordadas com maior ênfase nos próximos tópicos.

### **2.1.1 Enfoque Behaviorista**

O comportamentalismo tem as suas raízes nos trabalhos pioneiros de Watson e Pavlov, mas a criação dos princípios e da teoria em si, foi da responsabilidade do psicólogo americano Burrhus Skinner, que se tornou o representante mais evidente da escola comportamental, ao descrever o condicionamento operante. Segundo ele, cada parte do comportamento é uma função de alguma condição que é descritível em termos físicos, da mesma forma que o comportamento. (MIZUKAMI, 2006).

Este enfoque se caracteriza pelo primado do objeto (empirismo) e o conhecimento é uma “descoberta”, é novo para o indivíduo que a faz, porém, o que foi descoberto já se encontrava na realidade exterior. Considera-se o organismo sujeito às contingências do meio, sendo o conhecimento uma cópia de algo que simplesmente é dado ao mundo externo. Assim, a experiência ou a experimentação planejada é considerada como a base do conhecimento. (MIZUKAMI, 2006)

Segundo a autora, a ciência consiste uma tentativa de descobrir a ordem da natureza e dos eventos. Pretende demonstrar que certos acontecimentos se relacionam sucessivamente uns com os outros. Neste contexto, ciência e comportamento são considerados como uma forma de conhecer os eventos, o que torna possível a sua utilização e seu controle.

Mizukami (2006, p.20) complementa que esses modelos implicam recompensa e controle, assim como planejamento cuidadoso das contingências de aprendizagem, das seqüências de atividades de aprendizagem, e a modelagem do comportamento humano, a partir da manipulação de reforços em que o conteúdo, a ser transmitido visa objetivos e habilidades que levem à competência. O aluno é considerado como um recipiente de informações e reflexões e, a educação, por sua vez, se preocupa com aspectos mensuráveis e observáveis.

Neste sentido, o ensino é composto por padrões de comportamento que podem ser mudados através de treinamento, segundo objetivos pré-fixados (categorias de comportamento ou habilidades a serem desenvolvidas).

Nesse tipo de abordagem, objetiva-se que o professor possa aprender e analisar os elementos específicos de seu comportamento, seus padrões de interação, para dessa forma, ganhar controle sobre eles e modificá-los em determinadas direções quando necessário, ou mesmo desenvolver padrões.

Segundo Castañon (2006, p.132), o behaviorismo é a filosofia da psicologia que considera como objeto de estudo o comportamento dos organismos. A respeito da natureza do behaviorismo esse autor reconhece três posições básicas: metafísico, metodológico e radical.

A primeira posição (behaviorismo metafísico) teve origem nos trabalhos de Watson e Pavlov. Watson, considerado o “pai” do behaviorismo, publicou em 1913 *Psychology as the behaviorist views it*, considerado o “manifesto behaviorista”. Nesta obra, Watson enfatizou que o objeto de estudo da psicologia seria o "comportamento" e não mais a "mente", e a propôs como ciência empírica, capaz de formular generalizações amplas sobre o comportamento humano, com experimentos passíveis de réplica em qualquer laboratório.

Watson baseou seus estudos no processo que descreve a modificação de alguns comportamentos com base nos efeitos estímulo-resposta sobre o sistema nervoso central dos seres vivos (Estudos do Condicionamento Pavloviano), conceito desenvolvido pelo fisiologista russo Ivan Pavlov (1849 -1936).

Pavlov, por sua vez, mostrou a possibilidade da utilização de condicionamentos na modificação de determinados comportamentos e sendo essas utilizadas ainda como forma

de tratamento, impulsionando a criação das áreas denominadas “Medicina Comportamental” e “Psicologia Comportamental”. (CARVALHO, 2002)

A segunda posição (behaviorismo metodológico) foi descrita por Skinner. Nesta destaca-se a idéia de que, os estados internos manifestam-se através de estados fisiológicos ou de comportamento, segundo o autor citado. A última teoria de Skinner denominada “behaviorismo radical”, questiona a natureza daquilo que é sentido ou observado porém não nega a possibilidade da auto-observação nem sua utilidade para a compreensão do comportamento. (CASTAÑON, 2006)

No campo da aprendizagem escolar, Skinner apresenta que o máximo aproveitamento das classes baseia-se na atividade dos alunos sendo que sua aplicação mais conhecida, é o ensino programado em que, o sucesso em determinadas tarefas atuam como reforço para aprendizagens posteriores. (ZANOTTO, 2000).

Em 1968, o pesquisador desenvolveu o que chamou de máquina de aprendizagem, ou seja, propôs a organização de material didático de maneira que o aluno pudesse utilizar sozinho, recebendo estímulos à medida que avançava no conhecimento. Grande parte dos estímulos se baseava na satisfação de dar respostas corretas aos exercícios propostos. Segundo o autor, o sistema escolar possuía fracasso por se basear na presença obrigatória, sob pena de punição. Ele defendia que se dessem aos alunos "razões positivas" para estudar, como prêmios aos que se destacassem.

Dessa maneira, a educação, segundo esse enfoque, deve transmitir conhecimentos, assim como comportamentos éticos, práticas sociais, habilidades consideradas básicas para a manipulação e controle do mundo/ambiente (cultural, social etc.) e a escola considerada como agência educacional deve adotar forma peculiar de controle, de acordo com os comportamentos que pretende instalar e manter. Além disso, ensinar consiste num arranjo

e planejamento de contingência de reforço sob as quais os estudantes aprendem sendo de responsabilidade do professor bem como a aplicação do método científico em que os comportamentos dos alunos são mantidos por condicionantes como: elogios, notas, prêmios e esses associam-se a outros reforçadores como é o caso dos diplomas, status entre outros. (MIZUKAMI, 2006).

Neste contexto, é importante destacar que a individualização do ensino surge, como decorrente de uma coerência teórico-metodológica.

Cerqueira (2000) ressalta que ainda que a aplicação dessa teoria pelos professores em suas práticas pode ter algumas conseqüências:

- O reforço deve ser aplicado imediatamente após o bom resultado;
- Os processos de aprendizagem sem reforços não conduzem à mudança de comportamento desejada;
- Se o objetivo é fazer desaparecer um tipo de comportamento indesejado em um aluno, não se deve dar nenhum reforço;
- Os reforços em si mesmo não implicam forçosamente em efeito positivo de aprendizagem.

De acordo com Silva (2007, p.38) para que possa aplicar a análise comportamental no ensino é necessário considerar que tanto os elementos do ensino como as respostas do aluno, podem ser analisados em seus componentes comportamentais.

Segundo Englemann e Ades (1997) esse enfoque behaviorista prolongou-se, pelo menos, até 1960. Porém, com o desenvolvimento das teorias cognitivas, os processos cognitivos complexos do indivíduo, deixam de ser analisados como resultado de estímulo-resposta, assim, a partir da década de setenta, as pesquisas no campo da aprendizagem

passaram a ter como objetivo principal a construção de ambientes de aprendizagem cada vez mais dinâmicos e eficientes. Com a finalidade de observar este contexto o enfoque cognitivista será abordado no próximo tópico.

### **2.1.2 Enfoque Cognitivista**

A abordagem cognitivista caracteriza-se por considerar as atividades mentais, fatores indispensáveis no processo de aprendizagem do indivíduo, ou seja, preocupa-se com a forma como o sujeito conhece, processa, armazena e usa a informação. E dentre os muitos cognitivistas é importante destacar neste trabalho, por levarem em conta a necessidade de uma aprendizagem autônoma, reflexiva e colaborativa necessárias para o trabalho educativo e em equipe, pesquisadores como: Piaget (1896-1980), Vygotsky (1896 – 1934) e Wallon.

Piaget (1987) observou seus filhos e várias crianças em situações naturais (em casa e na escola) e, baseado nas mesmas formulou uma teoria explicativa de como os conhecimentos são adquiridos e como se processa o desenvolvimento cognitivo.

O autor analisou ainda as questões sobre a natureza da aprendizagem à luz de sua epistemologia genética (que objetiva conhecer as etapas da formação dos sujeitos), na qual o conhecimento se constrói pouco a pouco, na medida em que as estruturas mentais e cognitivas se organizam de acordo com os estágios de desenvolvimento da inteligência e revelou que as capacidades de conhecer e aprender são construídas por meio da interação estabelecida entre o sujeito e o meio.

De acordo com o autor, a criança desde o nascimento apresenta processos internos que impulsionam diferentes aprendizagens. Porém, somente pelas condições que o meio

oferece e da ação da criança sobre esse meio é que ocorre o desenvolvimento das experiências infantis. (PIAGET, 1987)

Piaget (1987) especifica ainda, alguns fatores responsáveis pela psicogênese do intelecto infantil: o fator biológico; o exercício e experiência física adquirida na ação empreendida sobre os objetos; as interações e transmissões sociais, que ocorrem através da linguagem e da educação; e o fator de equilibração das ações.

Segundo o autor, o desenvolvimento se processa por meio de uma seqüência de estágios de complexificação crescente que engloba o gradual amadurecimento do organismo e a evolução da construção de estruturas ou esquemas de ação e, por meio da vivência em cada estágio, o sujeito amplia e conquista novas formas de interação com o mundo ao seu redor.

Silva (2004, p.26) descreve os estágios do desenvolvimento cognitivo caracterizados por Piaget, como:

- Sensório-motor: etapa na qual ocorre o desenvolvimento da consciência do próprio corpo em diferenciação ao restante do mundo físico e do desenvolvimento da inteligência em três estágios: reflexos hereditários; organização de percepções e hábitos e inteligência prática.
- Pré-operacional: o desenvolvimento da linguagem, com três resultados: socialização ou troca entre indivíduos; desenvolvimento do pensamento com base na verbalização e desenvolvimento da intuição.
- Operacional-concreto: desenvolvimento do pensamento lógico sobre coisas concretas, compreensão das relações e a capacidade de classificação. Compreensão de noções concretas, como peso e volume.



- Operacional-formal: etapa da abstração. Capacidade para construir teorias e sistemas abstratos, assim como para formar e entender conceitos também abstratos (amor, ódio, injustiça etc.). Se a etapa anterior era marcada por pensamentos sobre coisa, esta é pelo pensamento abstrato e pela tomada de conclusões a partir de hipóteses, o chamado pensamento hipotético-dedutivo.

Para Piaget (1987), o desenvolvimento do indivíduo ocorre através de constantes desequilíbrios e novas equilibrações. Um organismo em desequilíbrio busca novo estado de equilíbrio usando em primeiro lugar o mecanismo da assimilação através do qual, o sujeito atribui significado ao objeto de conhecimento com o qual interage, partindo das experiências anteriores que já possui.

Depois de assimilar, o organismo utiliza-se da acomodação, possibilitando ao sujeito incorporar a nova informação, modificando-se para novamente ajustar-se ao meio, retornando assim, ao seu estado de equilíbrio, até que novo fato desencadeie o processo novamente, dando assim seguimento ao desenvolvimento cognitivo do indivíduo.

Segundo o autor, há um constante confronto entre o sujeito e o objeto, onde o pensamento é obrigado a organizar-se para se adaptar ao mundo e é justamente nesse processo de organização que ele o transcende e age para reestruturá-lo num processo de reflexão sem o qual seria impossível entender o objeto e construir seu conhecimento. Esse conceito pode ser observado e estimulado quando aos alunos são dadas “situações problemas” que os instigam a buscar soluções baseados nas hipóteses que possuem e nos conhecimentos apreendidos em outras disciplinas.

Nessa abordagem, o indivíduo é considerado como um sistema aberto, em reestruturações sucessivas, em busca de um estágio final nunca alcançado por completo. (MIZUKAMI, 2006).

As características dessas fases são:

- Cada estágio envolve um período de formação (gênese) e um período de realização (caracterizada pela progressiva organização composta de operações mentais).
- Cada estrutura constitui ao mesmo tempo a realização de um estágio e começo do seguinte, de um novo processo evolucionário.
- A ordem de sucessão dos estágios é constante.

Segundo Moreira (1999), uma das principais implicações da teoria de Piaget à educação foi a idéia de que ensinar, significa provocar desequilíbrios no organismo, para que o aluno, na busca do reequilíbrio se reestruture cognitivamente e assim aprenda. O ensino sob esta concepção passa a ter então a responsabilidade de ativar mecanismos de desequilíbrio. O professor assume o papel de desafiador criando dificuldades e problemas. A aprendizagem passa a ser resultado da ação do sujeito com o objeto do conhecimento, no qual a maturação biológica tem papel fundamental.

Em outras palavras, aprender implica assimilar o objeto a esquemas mentais sendo que o ensino deve ser baseado no ensaio e erro, na pesquisa, na investigação, na solução de problemas e assumir formas diversas no decurso do desenvolvimento já que o “como” o aluno aprende depende da esquematização presente, do estágio atual, da forma de relacionamento atual com o meio sendo a descoberta a garantia que o sujeito possui no que

se refere à compreensão da estrutura fundamental do conhecimento. O ponto fundamental da aprendizagem consiste em processos e não em produtos.

Mizukami (2006) complementa que a aprendizagem verdadeira se dá no exercício operacional da aprendizagem e só se realiza quando o aluno elabora seu conhecimento. Sob tal perspectiva, o ensino consistiria em organização dos dados da experiência, de forma a promover um nível desejado de aprendizagem.

Neste contexto, o conhecimento dos estilos de aprendizagem dos alunos, associado ao trabalho em equipe e utilizando situações-problema podem auxiliar na construção de conhecimentos e estimular o desenvolvimento de habilidades e competências desejáveis nesses tipos de profissionais, uma vez que, ao compreender as diferentes maneiras pelas quais os alunos percebem e processam as informações, os docentes poderão diversificar suas aulas levando à aprendizagem significativa.

Assim, cabe ao professor evitar rotina, fixação de respostas, hábitos. Deve simplesmente propor problemas aos alunos, sem ensinar-lhes as soluções. Sua função consiste em provocar desequilíbrios, fazer desafios, orientar o aluno e conceder-lhe ampla margem de autocontrole e autonomia. Deve assumir o papel de investigador, pesquisador, orientador, coordenador, levando o aluno a trabalhar o mais independente possível. Aos alunos cabe um papel essencialmente ativo e comportamentos tais como observar, experimentar, comparar, relacionar, analisar, justapor, compor, levantar hipóteses, argumentar entre outros. (MIZUKAMI, 2006)

Neste sentido, o trabalho em equipe, como estratégia, adquire com Piaget consistência teórica que extrapola a visão do grupo como um elemento importante na socialização do indivíduo. O trabalho com os outros indivíduos é decisivo no desenvolvimento intelectual do ser humano, para a autonomia dos indivíduos como também

para a superação do egocentrismo natural do comportamento humano, que só ocorre quando há conflitos oriundos de interesses diferentes dos indivíduos. A interação social decorrente do trabalho em grupo, assim como o fato dos indivíduos atuarem nos grupos compartilhando idéias, informações, responsabilidades, decisões são imprescindíveis ao desenvolvimento operatório do ser humano. Os demais membros de grupo funcionam como uma forma de controle lógico do pensamento individual cabendo ao docente planejar situações de ensino onde os conteúdos e métodos sejam coerentes com o desenvolvimento da inteligência e o material de ensino deve-se prestar a todas as possíveis combinações e realizações, sendo adaptável às características estruturais de cada fase. (MIZUKAMI, 2006)

Lev S. Vygotsky e Wallon, contemporâneos de Piaget, por sua vez, pesquisaram sobre o desenvolvimento do indivíduo aos processos de interação sócio-históricos e enfatizou a mediação do outro e dos instrumentos culturais na interação do sujeito com seu ambiente, ressaltando que o desenvolvimento está intrinsecamente relacionado à aprendizagem.

Segundo Silva (2004, p.29) na teoria de Vygotsky, o aprendizado impulsiona o desenvolvimento e a relação entre os dois elementos da relação, tendo forte conexão com a ação do indivíduo e o ambiente cultural, sendo a partir desse ponto de vista, a mediação um fator fundamental. A construção do conhecimento ocorre por meio de agentes mediadores, que impulsiona a pessoa a conquistar novos conhecimentos.

A aprendizagem, de acordo com o autor supracitado, está relacionada ao conceito de zona de desenvolvimento proximal, caracterizada pela distância entre o nível de desenvolvimento real (etapa alcançada pelo sujeito) e o nível de desenvolvimento potencial, no qual o sujeito apresenta a capacidade de desempenhar tarefas com a ajuda do outro.

Essa afirmação reforça a idéia do trabalho em equipe, pois, ao iniciar o estudo de um conceito por meio de um problema, o aluno é incentivado a levantar hipóteses individuais para posteriormente confrontá-las e analisar as melhores soluções para o problema dado, alcançando assim o nível de desenvolvimento real, como citado pelo autor supracitado.

Para Vygotsky, a aprendizagem é uma condição prévia para o desenvolvimento, pois por meio da aprendizagem na interação com o outro é que a criança poderá avançar em seu desenvolvimento psicológico.

Vygotsky diverge ainda da possibilidade de existir uma seqüência universal de estágios cognitivos, como propõe Piaget (1975), uma vez que há muita diversidade nas condições históricas e sociais onde as crianças vivem cada qual desenvolverá seu pensamento e raciocínio de acordo com as oportunidades e vivências oferecidas pelo meio.

Vygotsky considera, entretanto, que os fatores biológicos exercem influência somente no início da vida da criança, mas gradativamente as interações sociais com adultos ou companheiros mais experientes irão direcionar o desenvolvimento do pensamento e o próprio comportamento da criança.

Neste sentido, a linguagem ou fala, tem papel fundamental na organização do pensamento complexo abstrato a nível individual, já que é indispensável para a interação social. (VYGOTSKY, 1989)

Segundo o autor, o comportamento infantil é guiado pela fala e pelo comportamento das pessoas mais experientes, gradativamente, no entanto, adquire a capacidade de auto dirigir-se, agindo sob sua própria influência.

Ao internalizar instruções, as crianças modificam suas funções psicológicas superiores (atenção, capacidade de armazenar e usar a memória, capacidade para solucionar problemas, desenvolvimento e domínio das vontades e formação de conceitos).

Para Vygotsky (1989), a formação do pensamento é despertada e acentuada pela vida social e pela constante comunicação que se estabelece entre crianças e adultos, a qual permite a assimilação da experiência de muitas gerações. Sozinha, a criança não consegue adquirir aquilo que obtém através da interação com adultos e outras crianças, num processo em que a linguagem é fundamental.

As funções psicológicas superiores aparecem inicialmente no plano social (interação envolvendo pessoas), somente mais tarde, surgem no plano psicológico, isto é, no próprio indivíduo. Assim, a construção do real pela criança parte do social e gradativamente é internalizada por ela.

A aquisição da fala reorganiza todos os processos mentais infantis. A palavra dá forma ao pensamento, ativando a memória e a imaginação, possibilitando desta forma a capacidade de abstração e de generalização. As estruturas da linguagem dominadas pela criança passam a constituir as estruturas básicas de sua forma de pensar.

Silva (2007, p.39) ressalta que o enfoque cognitivista é uma concepção de aprendizagem onde o ser humano é um organismo que age sobre o ambiente e o monitora continuamente em busca de informação e não mais um organismo passivo que reage.

Ainda conforme essa mesma autora, no cognitivismo a aprendizagem passou a ser encarada como um processo de modificação e combinação de estruturas cognitivistas e, a informação tornou-se a matéria-prima da aprendizagem.

Neste estudo foi abordado com maior destaque a classificação de aprendizagem: behaviorista e cognitivista. E para compreender as características desses enfoques foram

citados relevantes teóricos e pesquisadores entre eles: Skinner, Watson, Pavlov, Piaget, Vygotsky e Wallon.

A figura 2 ilustra esta etapa da pesquisa.

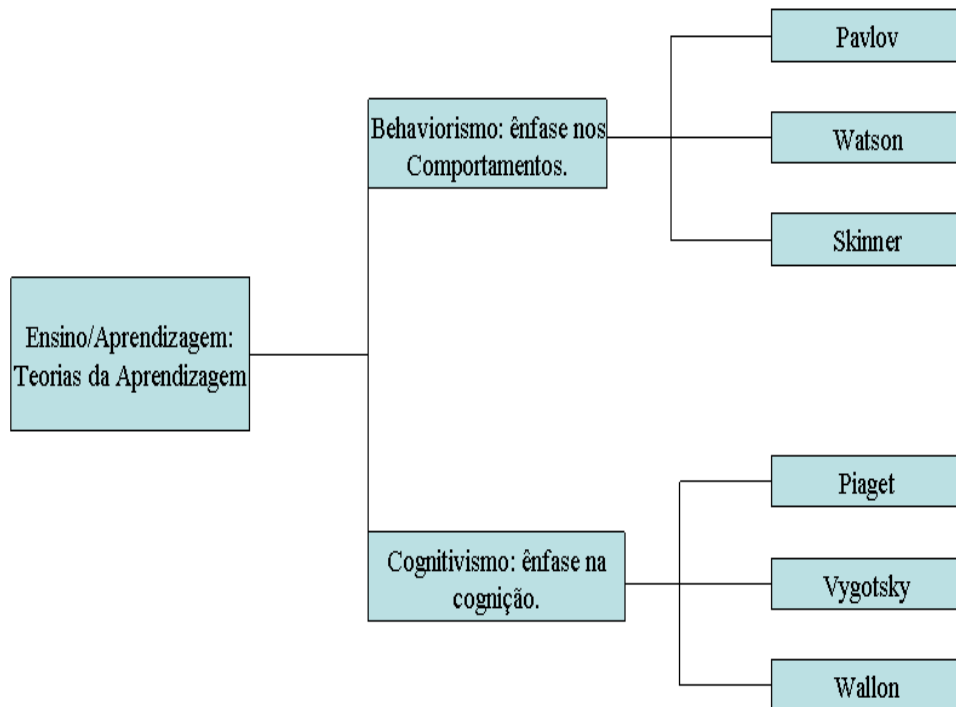


Figura 2 – Teorias de Aprendizagem – Principais Autores.

## **2.2 Ensino de Engenharia**

As constantes e profundas mudanças ocorridas na sociedade de um modo geral têm como consequência a necessidade de se investir cada vez mais na formação do conhecimento. Esse cenário é agravado pela alta competitividade em que vivemos onde do trabalho humano é exigido alta eficiência e eficácia e, o retorno que um país obtém sobre o conhecimento é aspecto determinante nessa competitividade.

Diante disso, Cogburn (1999) afirma que as demandas impostas à força de trabalho, requerem um tipo de educação diferente que aprimore a capacidade dos educandos em acessar, assimilar, adotar e aplicar conhecimento, a pensar de maneira independente com a finalidade de conseguir realizar seus próprios julgamentos e saber colaborar com a resolução de novas situações sendo o objetivo da educação, ensinar como aprender, resolver problemas e associar o velho com o novo.

Assim, a educação torna-se uma necessidade para que os indivíduos reproduzam sua existência. O contexto atual, considerado como a “era do conhecimento”, coloca a educação como um recurso de que se dispõe para enfrentar as transformações que a sociedade atual atravessa em que são exigidas várias capacidades e habilidades como análise, pensamento estratégico, planejamento, resolução de problemas, cooperação, colaboração e criatividade.

Drucker (1997) coloca que as pessoas precisam aprender a aprender, pois estamos vivendo na sociedade do conhecimento em que além de técnicas é necessário desenvolvermos habilidades e motivação para continuarmos aprendendo.



Neste contexto, de pluralidade cultural, tecnológica, informacional torna-se necessário a adoção de técnicas pedagógicas que realmente atendam a essas necessidades e mudanças.

Dessa forma, é importante pensar no ensino de engenharia. Inicialmente, o que prevaleceu foi o modelo convencional de ensino, em que o professor tinha papel central, responsável pela transmissão de conteúdos científicos e tecnológicos, ficando os alunos como expectadores deste processo. A aprendizagem, neste caso, era vista como um processo cumulativo linear e o currículo pautado no modelo de racionalidade técnica, ou seja, na suposição de que a atividade profissional consistia na resolução de problemas por meio da aplicação da técnica e da teoria científica (SCHÖN, 1983). O currículo, por sua vez, enfatizava a acumulação de conteúdos de natureza predominantemente técnica e científica trabalhados em um número elevado de disciplinas, raramente se cogitando sobre o significado destes conteúdos (ESCRIVÃO FILHO et al., 1997).

Segundo Schon (1983), é importante primeiramente compreender que este modelo educacional ainda vigente está relacionado à maneira como a engenharia passou de artesanato para profissão, pois se transformou na mesma quando se aproximou de um modelo de solução técnica dos problemas, sendo considerada ciência quando fundamentou essa técnica na teoria oriunda da pesquisa aplicada e básica. Esta transição teve como consequência a separação entre engenheiro e pesquisador, ficando o primeiro responsável pelos problemas da prática e o segundo responsável por criar novas técnicas para solução dos problemas.

Assim, o ensino de engenharia foi se organizando e de acordo com Tadif (2002), este espelhou o modelo fabril ou de produção em massa, explicando desta maneira, várias

das características presentes neste tipo de ensino: currículo linear e sequencial (linha de montagem), transmissão de conteúdo a um número grande de pessoas sem que as preferências individuais sejam levadas em consideração e ênfase na avaliação ao final de cada processo, baseada na hipótese de que as especificações do produto definem os padrões de desempenho do mesmo.

Esse modelo teve influências também no Brasil, pois, os princípios da organização científica do trabalho sistematizados por Taylor foram, de acordo com Bryan (1996), utilizados para organizar as instituições de formação profissional (currículos e métodos de ensino) antes de serem adotados pelas fábricas uma vez que esse procedimento tinha o intuito de formar trabalhadores com as qualidades técnicas e sociais adequadas a esse tipo de organização da produção que seria implantada nas indústrias.

Cunha (1996) acrescenta que, a maioria das instituições de ensino superior fundamenta-se nesta concepção positivista da ciência, a qual vê o conhecimento desvinculado de seu contexto histórico, cultural em que é privilegiada a memorização, a resposta única e verdadeira, o pensamento convergente e a valorização excessiva dos conteúdos específicos principalmente os relativos as ciências exatas, naturais e físicas.

Sordi (2000, p. 223) complementa que os conteúdos, neste sentido, estão voltados para a acumulação e para o mercado, pressupondo um elo entre a qualidade da formação do profissional e a quantidade de informações adquiridas pelo mesmo. Esta situação poderia, segundo o autor, levar os docentes a optarem por metodologias convencionais, pois esta permite que os docentes “ensinem” um número maior de informações aos alunos mesmo que esta aprendizagem não seja prioritariamente significativa.

Porém, com o passar do tempo, houve a constatação de que o ensino é um processo de troca necessitando de uma mudança de paradigma em que os alunos passam a ter uma postura ativa frente ao conhecimento. Segundo Dib (1999), a interação entre quem ensina e quem aprende é uma realidade significativa que faz com que o comportamento de um sirva de estímulo ao comportamento do outro sendo que essa interação (professor-aluno) se dá como consequência dos procedimentos planejados pelo professor.

A partir do momento em que o aluno passa a dar sua contribuição e compromete-se com a construção de conhecimentos e socialização das informações, ocorre uma mudança no foco do ensino e da aprendizagem, ou seja, o objetivo passa a ser a construção de conhecimentos e não a mera transmissão dos mesmo. Ocorre então, a necessidade de utilizar estratégias, ferramentas educacionais visando a eficiência e eficácia dos processos de ensino como, por exemplo, a utilização dos estilos de aprendizagem para verificar o perfil dominante da turma bem como o trabalho em equipe.

Dessa maneira, Felder (1993) afirma que o modelo tradicional de ensino favorece apenas uma parte dos alunos de engenharia uma vez que é direcionado aos alunos intuitivos, verbais, reflexivos e sequenciais e complementa que, não é possível atingir objetivos instrucionais e de desenvolvimento de habilidades e competências mediante uma recepção passiva dos conhecimentos e das informações. Logo, o mapeamento dos estilos de aprendizagem juntamente com o auto-conhecimento propiciado pelo conhecimento das características dos mesmos, aliada ao trabalho em equipe pode ser uma das alternativas para o desenvolvimento de habilidades e competências esperadas desses estudantes.

Em relação à avaliação, Demo (1999) acrescenta que, os estudantes devem ser orientados a saber pensar, a recorrer à pesquisa como forma de aprendizagem e renovação

de conhecimentos. Para o autor, no ensino convencional os alunos estudam para as provas e muitos professores medem a qualidade de seus cursos pelo índice de reprovação nelas. Neste contexto, muitas instituições insistem em promover o domínio de conteúdos, que ficam ultrapassados rapidamente, em vez de habilidades básicas de aprendizagem significativas e permanentes.

Assim, Ramos (1999) sugere a diversificação dos instrumentos de avaliação bem como a divisão dos momentos de avaliação de modo a torná-la contínua e adequada ao tipo de habilidade ou competência que se quer avaliar, o uso de instrumentos de auto-avaliação orientados por critérios coletivos bem como a utilização de instrumentos de avaliação analisando o conhecimento e a aprendizagem. Isso pode ser realizado por meio do trabalho em equipe, por exemplo.

Segundo Bryan (1996), atualmente o grande diferencial de formação dos graduandos recai sobre as características pessoais e de atitudes agregadas ao perfil teórico/técnico havendo a necessidade de indivíduos que sejam capazes de entender o funcionamento organizacional, que pensem de forma crítica, que sejam criativos, que saibam trabalhar em equipes e que tenham auto-conhecimento de suas potencialidades e limitações. Esses assuntos serão abordados nos próximos capítulos referentes aos estilos de aprendizagem e ao trabalho em equipe.

### **2.3 Estilos de Aprendizagem**

Os métodos tradicionais de ensino encaram o aluno como recipientes a serem preenchidos com o conhecimento geralmente oriundo do professor. Dib (1999), afirma que esses métodos produzem resultados modestos uma vez que são baseados em aulas

expositivas e na passividade dos alunos. Essas práticas precisam ser revistas em que sejam levados em conta os conhecimentos científicos do processo de ensino aprendizagem. Neste sentido, Brent (1996) acrescenta que a fala do professor através das aulas expositivas ocupa a maioria do tempo e isso não é bom uma vez que cada estudante possui uma maneira diferente e preferida por aprender e lidar com a informação, logo este método não atende a todos.

Silva (2007) concordando com essa afirmação, acrescenta que cada indivíduo possui a sua maneira de assimilar e processar as informações que estão à sua volta. Alguns têm mais facilidade com teorias e modelos matemáticos, enquanto outros atentam mais para fatos e dados concretos. Há também aqueles que respondem positivamente às informações visuais, como figuras e diagramas; outros preferem as formas verbais – explicações faladas e escritas. Além disso, existem os que preferem aprender através da prática, em contraposição aos que assimilam melhor de forma individual e introspectiva.

Estas diferentes maneiras de ser, compostas por características que representam o perfil dos alunos com relação à motivação, definem os chamados estilos de aprendizagem. Essas informações são muito importantes, pois ajudam os alunos a se conhecerem melhor e dão suporte ao professor no estabelecimento de estratégias de ensino adequadas e que motivem a aprendizagem (BELHOT, 1997).

Nesse contexto, os professores devem estimular e ajudar os estudantes a desenvolverem suas habilidades tanto nos estilos preferidos quanto nos menos preferidos por eles sendo que, vários são os autores que tratam dos estilos de aprendizagem, conforme quadro abaixo, porém, neste trabalho serão utilizados apenas os Inventários de Felder e Silverman (1988) e Keirsey e Bates (1984), conforme ilustra o quadro 1

<b>Autores</b>	<b>Definições de Aprendizagem</b>
Keirse e Bates (1984)	Orientado para os tipos psicológicos indicando como ocorrem as interações entre as preferências percepção e julgamento (funções mentais) e qual a orientação do indivíduo em relação à realidade.
Felder e Silvermann (1988)	Concebem a aprendizagem como um processo de duas fases envolvendo a recepção e o processamento da informação. Na fase de recepção, a informação externa (captada pelos sentidos) e a informação interna (que surge introspectivamente) ficam disponíveis para o indivíduo, que seleciona o material a ser processado e ignora o restante.
Kolb (1984)	Como resultado da bagagem hereditária, das experiências de cada um e das exigências do meio ambiente, as pessoas desenvolvem estilos de aprendizagem que enfatizam algumas habilidades sobre outras.
James Keefe (1987)	São comportamentos psicológicos, afetivos e cognitivos característicos, que servem como indicadores de como os aprendizes percebem, interagem e respondem ao ambiente de aprendizagem.

Quadro 1 – Definições de estilos de aprendizagem e seus autores  
 Fonte: Adaptado de Kuri (2004, p.79-80).

## 2.3.1 Modelos de Estilos de Aprendizagem

### 2.3.1.1 Modelos de Estilo de Aprendizagem de Felder e Silverman (1988).

O modelo 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).

Este modelo possui as seguintes dimensões e classifica os estudantes em:

- 1) **Sensoriais:** aprendizes que preferem atividades práticas, concretas, orientados a fatos e objetos, são observadores e cuidadosos, não se incomodam em fazer

atividades repetitivas, são mais metódicos, trabalham com detalhes e possuem foco nos sentidos .

- 2) **Intuitivos:** aprendizes que preferem atividades conceituais, inovadoras, rápidos, são direcionados às teorias e significados (abstração), imaginativos e possuem foco no subconsciente.
- 3) **Visuais:** aprendizes que preferem atividades com representações visuais do material como gravuras, diagramas, fotos, figuras entre outros.
- 4) **Verbais:** aprendizes que preferem explicações escritas e faladas.
- 5) **Ativos:** aprendizes que aprendem através da experiência, da experimentação, trabalhando com outras pessoas e apreciam o trabalho em grupo.
- 6) **Reflexivos:** aprendizes que aprendem internalizando as coisas, trabalhando sozinhas, gostam de pensar e refletir.
- 7) **Seqüenciais:** aprendizes que preferem atividades lineares, são organizados, aprendem em passos pequenos e progressivos, funcionam com entendimento parcial, atento a detalhes e explicam facilmente a decisão tomada.
- 8) **Globais:** aprendizes com entendimento sistêmico, holístico, não explicam facilmente o processo pois precisam visualizar o todo para então seguir para ação.

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.

Felder e Silverman (1988) 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, ele acrescenta que a

maioria dos estudantes é visual, enquanto que a maioria das disciplinas ministradas são essencialmente verbais.

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.

Nesse sentido, os autores estudados sugerem 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 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.

Neste contexto, cabe ressaltar vários estudos presentes na literatura 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.



### 2.3.1.2 Modelo de Estilos de Aprendizagem de Keirsey e Bates (1984)

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 / Introvertido);
- 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).

Este modelo possui as seguintes dimensões e classifica os estudantes em:

- 1) **Extrovertidos:** aprendizes que gostam de experimentar, são atentos para o mundo exterior das pessoas, são confiantes, acessíveis, sociáveis, expansivos e demonstram emoções.
- 2) **Introvertidos:** aprendizes que ponderam mais as coisas/situações, atentam para o mundo interior das idéias, são reservados, questionadores, preferem a reflexão, concentração e analisam em profundidade .
- 3) **Sensoriais:** aprendizes que preferem atividades práticas, são atentos aos detalhes, focalizam nos fatos e procedimentos, observadores, conscientes das impressões sensoriais, preferem usar habilidades conhecidas, evitam trabalhos e atividades em que a sensação não possa ser usada, usam a realidade dos sentidos, a experiência e os dados reais.

- 4) **Intuitivos:** aprendizes que acreditam na inspiração, são imaginativos, criativos, inquietos, possuem tendência a viver o futuro, procuram inovar, evitam trabalhos rotineiros, capacidade de usar metáforas, símbolos e raciocínio abstrato e têm rápido entendimento lidam bem com o complexo.
  - 5) **Racionais:** São racionais, impessoais, não valorizam mais a lógica que os sentimentos, geralmente questionam as decisões tomadas pelos outros, seu posicionamento é sempre profissional, mantém uma mesma seqüência lógica desde a coleta de dados até a decisão, no trabalho são orientados para resolver problemas.
  - 6) **Emocionais:** aprendizes que valorizam mais o sentimento do que a lógica, são amigáveis, interessados nos relacionamentos, deixam transparecer suas habilidades sociais em lugar de um comportamento profissional, geralmente acreditam nas pessoas, reprimem a racionalidade e objetividade, no trabalho são orientados para ajudar as outras pessoas.
  - 7) **Estruturados:** são orientados por planos, padrões, regras, costumes, são racionais, terminam um assunto, antes de começar outro, para poderem planejar-se e preparar-se, são disciplinados, objetivos e precisos.
  - 8) **Flexíveis:** aprendizes curiosos, possuem expectativa de adquirir algo novo, uma experiência diferente, geralmente protelam as decisões, deixam-nas abertas, pelo maior tempo possível. Por isso, podem iniciar uma nova atividade sem ter terminado outra, adaptam-se às circunstâncias, são flexíveis, adaptáveis e tolerantes.
- Esses pares de dimensões bipolares indicadas anteriormente, 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.

Em relação à orientação que a maioria dos professores de engenharia pratica em suas disciplinas, Keirse e Bates (1984) afirmam que os mesmos direcionam o desenvolvimento de suas atividades para os introvertidos, intuitivos, racionais e estruturados, logo esta prática precisa ser repensada para que todos os alunos sejam atingidos.

Segundo os autores, 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. Dentro desse cenário, é importante citar ainda, o modelo de estilos de aprendizagem de Kolb (1984).

### **2.3.1.3 Modelo de Estilos de Aprendizagem de Kolb (1984)**

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 é composto por quatro estilos distintos de aprendizagem: divergentes (os alunos gostam de saber em que o novo conteúdo ensinado pode ajudá-los, por exemplo. Assim o professor deve ter a função de motivador, assimiladores (os alunos reagem de maneira lógica as informações, mas precisam de um tempo para reflexão. Assim o professor deve ter a função de especialista), convergentes (os alunos aprendem pela tentativa- e- erro em ambientes que lhes permitam errar com segurança. Assim o professor deve ter a função de treinador, ou seja, ele deve orientar as práticas e dar um feedback aos

alunos) e adaptadores (os alunos gostam de aplicar o material do curso em situações novas para resolver problemas reais, assim o professor deve ficar de fora e maximizar as oportunidades).

O autor identificou ainda as funções “perceber” e “processar” e definiu os pontos finais desses referenciais: experiência concreta versus experiência abstrata e observação reflexiva versus experimentação ativa.

É importante salientar que no presente trabalho, foram utilizados dois instrumentos de medição de estilos de aprendizagem, o de Felder e Silverman (1988) e Keirsey e Bates (1984), que estão disponíveis em um banco de dados acessível pela Internet são utilizados a pesquisa para a coleta e análise de dados sobre estilos de aprendizagem.

O primeiro é mais voltado para características de aprendizagem, e o segundo mais orientado para tipos psicológicos. 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. Os resultados são apresentados em termos de cada uma das dimensões e em uma escala própria.

Os instrumentos para a coleta de dados é um sistema desenvolvido para ambiente Web, com acesso remoto pela internet pelo endereço <<http://www.prod.eesc.usp.br/aprende/mapeamento.htm>>, contendo dois inventários para identificação de estilos de aprendizagem, acima citados.

Os modelos desenvolvidos pelos autores sugerem a necessidade de ensinar para os diferentes tipos de estilos sendo que o conhecimento do perfil dominante pode facilitar o as

mudanças no processo de ensino aprendizagem e, uma maneira de realizar esse trabalho é utilizando o trabalho em equipe, conforme será tratado no capítulo a seguir.

### 3. EQUIPES

---

Para entender o trabalho em equipe é interessante retomar a história. Na década de quarenta, com o fim da Segunda Guerra Mundial, o Japão passou por um período de reconstrução em seus âmbitos sociais e industriais. Neste período, a Toyota propôs uma nova abordagem gerencial, que diminuía os tamanhos dos lotes produzidos anteriormente, a redução de custos tornou-se uma preocupação constante e para redução de desperdícios optou-se por utilizar o trabalho cooperativo e em grupos como uma alternativa para suprir esta necessidade (MARX,1997).

Neste novo modelo prevalece a visão do coletivo sobre o individual no qual a missão de cada indivíduo é preservar a harmonia do grupo e essa característica representa um elemento importante e facilitador para o surgimento do trabalho em equipe.

Posteriormente, surgiram outros paradigmas no que diz respeito à introdução do trabalho em equipe sendo eles na Volvo (Suécia), Toyota (Japão) e Nummi (Estados Unidos). A partir do surgimento desses paradigmas, o trabalho em equipe passou a ser valorizado bem como uma maior autonomia por parte dos trabalhadores.

Neste contexto, é importante ressaltar que os grupos não necessariamente são equipes. Para que este se torne uma equipe é necessário que haja coesão, participação e cooperação entre os membros constituintes dos mesmos.

Assim, Milkovich e Boudreau (2000, p 78) definem que equipe “é um conjunto de duas ou mais pessoas que interagem de forma independente e adaptativa para atingir objetivos importantes, específicos e compartilhados” Uma equipe verdadeira “é formada por pessoas com habilidades complementares que confiam umas nas outras e estão comprometidas com um propósito comum, metas comuns de desempenho” e possuem responsabilidade mútua (BATEMAN e SNELL, 1998, p.383). Essa idéia vai ao encontro a importância do conhecimento dos estilos de aprendizagem uma vez que, ao identificar os perfis dos alunos torna-se possível formar equipes com indivíduos com características e habilidades complementares, assim como sugerido pelos autores supracitados.

Ancona & Nadler (1988) complementam afirmando que as equipes são grupos de pessoas formadas para criar sinergia, para aplicar a coordenação de conhecimentos especializados com a finalidade de que o desempenho do todo seja maior do que a soma de suas partes. Dessa maneira, o trabalho em equipe se torna importante atualmente uma vez que a competitividade, a tecnologia e a informação exigem muita sinergia e pessoas que estejam comprometidas com a aprendizagem de todos os membros da equipe (alto desempenho).

Neste contexto, é válido ressaltar que, o que difere uma equipe de um grupo de trabalho são basicamente quatro aspectos fundamentais, segundo Robbins (1998):

**a) Objetivo:** enquanto o grupo tem por objetivo partilhar informações, a equipe está voltada para o desempenho coletivo e integrado;

**b) Sinergia:** enquanto o grupo apresenta sinergia neutra, e muitas vezes negativa, a equipe é capaz de desenvolver elevada sinergia positiva;

**c) Responsabilidade:** enquanto o grupo se caracteriza pela responsabilidade individual e isolada, a equipe se caracteriza pela responsabilidade individual e mútua, coletiva e solidária entre os membros;

**d) Habilidade:** enquanto o grupo utiliza habilidades variadas de seus membros, a equipe se caracteriza pela complementação das habilidades dos seus membros para a realização de uma comum, conjunta e integrada.

O trabalho realizado em equipe “tem o potencial de aumentar a comunicação e a autonomia” e liberar a criatividade das pessoas (MILKOVICH e BOUDREAU, 2000, p.79). Entretanto segundo McGregor (1992, p.220), para que essas habilidades sejam desenvolvidas é preciso satisfazer algumas exigências:

- a) Abandonar a idéia de antagonismos entre os valores individuais e grupais;
- b) Compreender os fatores determinantes da eficiência grupal (do bom funcionamento);
- c) Distinguir as atividades que são próprias do grupo e as que não são;
- d) Entender a equipe como um correlato natural por integração e autocontrole.

Maximiano (1995) acrescenta que a equipe é um grupo de pessoas com objetivos comuns, que podem decidir como alcançá-los que trabalham em uma área de autonomia bem definida e que possuem as seguintes características:

- a) Objetivos claros;
- b) Conhecimentos das tarefas de cada um dos integrantes do grupo ;
- c) Os integrantes das equipes são multifuncionais, ou seja, todos os integrantes podem realizar quase todas as tarefas;
- d) Os papéis de liderança podem ser intercambiáveis, ou seja, podem ser desempenhados por diferentes pessoas;



e) A equipe dispõe das informações necessárias para a tomada de decisão e tem autonomia para realização das tarefas que envolvem este processo.

A satisfação desses requisitos irá transformar as equipes na “melhor base de treinamento da habilidade em solução de problemas e em interação social” (MAXIMIANO, 1995).

É importante ressaltar ainda, que a dinâmica do grupo ou equipe é influenciada, segundo Maximiano (2000), pelos integrantes (características, experiências etc), pelo comportamento do líder (competências), pelo tipo de tarefa e pelas circunstâncias que envolvem o grupo em um dado momento, afetando positivamente ou negativamente os resultados produzidos pelo grupo. Essas características podem ser reconhecidas através do mapeamento dos estilos de aprendizagem auxiliando o docente na formação de equipes específicas (mais dinâmicas ou mais reflexivas, por exemplo).

O ensino em equipe pode ser entendido ainda, como a alocação de estudantes em pequenos grupos de trabalho de forma que a comunicação interpessoal entre eles, esteja presente (DENNICK & EXLEY, 1998).

Há vários argumentos educacionais que justificam a utilização do trabalho em equipe no currículo. Segundo Dennick e Exley (1998) os métodos de discussão em grupo (equipe) são mais efetivos do que explicações para estimular o pensamento e desenvolver idéias e atitudes e os grupos dão mais valor no momento em que vão criar reflexões mais profundas, fazer diagnósticos, tomar decisões ou resolver problemas.

Os benefícios derivam da comunicação interpessoal, o que não existe nas aulas expositivas. O aprendizado gerado neste contexto de aprendizagem em que as idéias são ativamente discutidas e desafiadas provavelmente poderão gerar um aprendizado em um nível mais profundo. Se a equipe for controlada democraticamente ao invés de

autoritariamente os estudantes ganharão o controle de seu próprio aprendizado. Além disso, o ensino em grupo (equipe) possibilita que experiências concretas levem a observações e reflexões seguidas de formulações de hipóteses e conceitos abstratos, que serão testadas posteriormente pelos alunos em outras ocasiões. (DENNICK & EXLEY, 1998) Essa experiência pôde ser observada no decorrer das atividades desenvolvidas na disciplina observada nessa pesquisa, em que os alunos partiam de hipóteses iniciais pra resolver problemas reais que eram testados posteriormente, sendo as equipes formadas a partir do conhecimento dos estilos de aprendizagem.

O ensino em grupo (equipe) dá uma boa oportunidade para os estudantes explorarem diferentes processos, a tolerância, o respeito a diferentes pontos de vista, ao entendimento das dificuldades dos demais membros, ao desenvolvimento de atitudes e estilos de aprendizagem. Assim, estudantes com perfis diferentes podem ser colocados em situações de aprendizagem mais apropriadas permitindo o auto-conhecimento e o conhecimento dos estilos de aprendizagem de seus colegas. É importante ressaltar que este tipo de ensino pode ser holístico, ou seja, começar do todo e ir para as partes ou seriado em parte-se das partes para explicar o todo.

O trabalho em equipe possui natureza interpessoal e ativa, logo o professor deverá estar preparado para se comunicar e negociar com os estudantes, estimulando-os, fazendo com que as discussões fluam, explorando e elaborando as informações, estabelecendo regras negociadas entre professores e estudantes, estabelecendo objetivos intervindo quando necessário fazendo feedback entre outros.

Neste sentido, alguns métodos podem ser adotados no trabalho em equipe, tais como (DENNICK & EXLEY, 1998):

- a) **Discussão focada:** o grupo discute as questões e os problemas levantados pelo professor ou pelo grupo. A finalidade neste caso é facilitar a discussão ativa e dinâmica.
- b) **Seminários:** consiste em apresentações ou atividades desenvolvidas pelos estudantes individualmente ou em grupo e seguidas de uma discussão focada. Esta é uma ótima forma de introduzir a avaliação dos estudantes pelos próprios colegas.
- c) **Aprendizado baseado na resolução de problemas:** este se caracteriza por ser um ensino ativo e contextualizado que possui uma quantidade considerável de comunicação interpessoal. Neste, os alunos definem os objetivos de aprendizagem e identificam a necessidade sobre o que devem aprender. A análise cooperativa que o grupo faz dos problemas relevantes é apoiada pelo material de pesquisa (literatura) e devem ser auxiliados pelos professores. Geralmente este método é composto pelas seguintes etapas:
  - 1) Identificar o que é familiar ou não no problema;
  - 2) Avaliar qual é o principal problema a ser pesquisado pelo grupo;
  - 3) Desenvolver hipóteses que podem explicar o problema utilizando o conhecimento prévio dos membros dos integrantes do grupo;
  - 4) Identificar o que precisa ser pesquisado;
  - 5) Definir os objetivos do aprendizado o qual pode ser obtido mediante a consulta da literatura;
  - 6) Estudo auto dirigido como a busca por materiais em bibliotecas;
  - 7) Conclusão da pesquisa e consenso da possível resposta ao problema;
  - 8) Apresentação em grupo.

- d) **Encenação de papéis:** os alunos simulam cenários de aprendizagem e esta deverá ser seguida de uma discussão para avaliar se os objetivos foram alcançados. Este cria bons níveis de envolvimento e motivação e isso leva a uma assimilação maior dos conceitos propostos pela atividade.

Cabe salientar que na disciplina observada foram utilizados os métodos de discussão focada, seminários e o aprendizado baseado na resolução de problemas.

Neste contexto é importante destacar alguns aspectos fundamentais que compreendem o trabalho em equipe como: a liderança, as competências e os conflitos.

A liderança envolve uma série de responsabilidades de um líder e segundo Perrenoud (2000), a primeira delas é definir a realidade em que a equipe vai atuar. O líder deve ter a capacidade de criar uma visão mobilizadora, ou seja, deve motivar os integrantes da equipe para que as metas se tornem realidade, deve acolher o erro e debater junto com os demais integrantes qual o melhor caminho a ser seguido, deve estimular o diálogo, a reflexão, ser otimista, acreditar no trabalho da equipe, deve ter a sensibilidade para prever para onde os resultados estão caminhando, deve enxergar longe, agir equilibradamente para que todos os interesses dos membros da equipe sejam direcionados ao que é desejado e deve criar alianças e estratégias com os integrantes da equipe bem como com as demais equipes de trabalho.

Ao se falar em competências, é fundamental primeiramente, definir o conceito.

Competência, segundo o dicionário, significa um conjunto de conhecimentos que permitem executar bem alguma coisa: capacidade (SILVA, 2001, p.140).

Ramos (2001, p.66) acrescenta que a noção de competência propõe o saber-fazer proveniente das experiências ao invés de somente os saberes teóricos tradicionais valorizados durante a formação dos indivíduos. Assim, o autor desloca a atenção para as

atitudes, o comportamento e os saberes implícitos dos profissionais devido às novas exigências do trabalho baseado na autonomia, na flexibilidade, na responsabilidade e na capacidade de comunicação e polivalência dos trabalhadores.

Perrenoud (2000) por sua vez, afirma que trabalhar em equipe tornou-se uma necessidade, ligada à evolução dos ofícios mais do que uma escolha pessoal e para tanto são necessárias algumas competências para que o mesmo seja bem desenvolvido. Segundo o autor, este tipo de trabalho envolve as seguintes competências:

1. Saber dividir de maneira inteligente e equânime todas as atividades a serem desempenhadas;
2. Equidade na tomada de palavra e riscos sendo necessária uma grande capacidade de comunicação;
3. O grupo deve funcionar com uma estrutura coletiva, ou seja, há a necessidade de que todos os membros se sintam co-responsáveis por todas as partes do trabalho;
4. Elaborar um projeto de equipe com representações comuns;
5. Conduzir o grupo;
6. Formar e renovar a equipe de trabalho;
7. Confrontar e analisar em conjunto as situações complexas, práticas e os problemas profissionais;
8. Administrar as crises e os conflitos interpessoais.

Em relação aos conflitos, o autor coloca que este é um componente da ação coletiva e deve ser usado como ação construtiva uma vez que, faz parte da vida e compreende a expressão de uma capacidade de recusar e de divergir que está no princípio de nossa

autonomia e da individualização de nossa relação com o mundo (PERRENOUD, 2000, p.90).

Neste cenário, cada indivíduo aborda o conflito com a sua própria identidade, que depende de seu desenvolvimento pessoal e de sua formação. O conflito salienta a lateralidade e evoca a autoridade, até mesmo a violência e supõe comportamentos de auto-análise e diálogo com seus próximos.

Assim, a maior parte dos conflitos ocorre devido a divergência entre as personalidades e aos fatores externos como, por exemplo, a restrição de recursos. Logo, torna-se necessário a existência de mediadores que tem como função antecipar ou atenuar os conflitos sendo que este papel pode ser desempenhado pelo próprio líder ou indivíduo nomeado por ele (PERRENOUD, 2000).

Senge (1990) conclui que a aprendizagem em equipe se desenvolve a partir da criação de um objetivo comum, do domínio pessoal, do diálogo, da prática, passando a ser um microcosmo de aprendizagem. Além disso, envolve o processo de alinhamento e desenvolvimento da capacidade de um grupo em criar os resultados que seus membros realmente desejam e isso só será possível quando todos integrantes estiverem comprometidos com a aprendizagem de todos os membros da equipe (alto desempenho) sendo o mapeamento dos estilos de aprendizagem um facilitador do conhecimento das características predominantes de cada um, por exemplo.

Um aspecto que merece consideração refere-se, segundo Dennick e Exley (1998), ao tamanho das equipes que, de acordo com os autores, deve conter de cinco a oito integrantes. Abaixo deste número a comunicação interpessoal começa a desaparecer e acima deste número há possibilidades da comunicação desaparecer também. Cabe salientar que este número pode aumentar, uma vez que não há um consenso sobre o número exato de

participantes que devem integrar uma equipe. É interessante observar que as equipes podem ser de diversos tipos, conforme o tópico a seguir.

### 3.1 Tipos de Equipes

Há muitos tipos de equipes que podem ser usadas em sala de aula e as que usam a aprendizagem cooperativa é uma delas. Segundo Smith (1995) elas podem ser:

- a) **Grupos de Pseudo-Aprendizagem:** aos alunos é pedido a realização de atividades em grupo, mas não há nenhum interesse por parte deles em fazer isso. Acreditam que serão avaliados entre o melhor e o pior resultado individual. Enquanto eles parecem estar cooperando na verdade eles estão competindo, escondem informações e desconfiam uns dos outros. Os estudantes teriam melhor desempenho se trabalhassem sozinhos.
- b) **Grupo de Aprendizagem Tradicional:** é pedido aos alunos que trabalhem em grupo, as atividades são estruturadas, entretanto pouco trabalho em conjunto é requerido. Os estudantes acreditam que serão avaliados individualmente e interagem fundamentalmente para buscar esclarecimentos de como as atividades devem ser feitas mas não há nenhuma motivação para ensinar os demais integrantes do grupo. Ajuda, compartilhamento de informações são minimizados e o resultado é que a soma do todo é mais do que o potencial de alguns dos membros mais aplicados mas os estudantes mais aplicados executariam melhor as atividades sozinhos.
- c) **Equipes de Aprendizagem Cooperativa:** os estudantes trabalham em grupo e dada a complexidade da tarefa e a necessidade de diferentes pontos de vista eles

optam por adotar este tipo de trabalho. Eles entendem que seu sucesso depende dos esforços de todos os membros do grupo sendo o formato do mesmo definido claramente. Neste contexto, o objetivo do grupo é maximizar a aprendizagem de todos os integrantes visando uma finalidade comum, resultando na motivação, envolvimento, ajuda mútua, compartilhamento de informações, incentivos e dedicação de todos para produzirem um trabalho de alta qualidade. Além disso, os membros aprendem habilidades do trabalho em equipe e utilizam-na para coordenar seus esforços e alcançar seus objetivos. Neste tipo de equipe há uma ênfase na melhoria contínua da qualidade da aprendizagem e do trabalho em equipe.

- d) **Equipes de Aprendizagem Cooperativa de Desempenho Elevado:** este grupo apresenta todos os critérios para ser um grupo de aprendizagem cooperativa, dado a natureza de sua sociedade. O que diferencia um grupo de desempenho elevado de um de aprendizagem cooperativa é o nível de compromisso que os membros têm com o sucesso do grupo. O interesse mútuo dos membros para com o crescimento pessoal de cada um permite que esses grupos produzam muito mais do que as suas expectativas, porém este tipo de grupo é raro pois o nível de cooperação é muito elevado.

Para compreender como a aprendizagem cooperativa ocorre, é importante entender quais são os elementos que compõem e permitem que estes tipos de grupos funcionem. Segundo Smith (1995) e Felder & Brent (2005) estes elementos são:

- a) **Interdependência positiva:** este é o centro da aprendizagem pois os membros entendem que não terão sucesso a menos que todos do grupo consigam ter. Os



estudantes trabalham juntos para poderem concluir o trabalho e obter o resultado esperado.

- b) **Promoção da Interação Face – a – Face:** uma vez que o professor estabeleceu a interdependência positiva, ele deve assegurar-se que os estudantes interajam para realizar as tarefas e ajudar uns aos outros e isso pode ocorrer mediante explicações orais, discussões de conceitos, estratégias aprendidas, explicações e conexões entre as aprendizagens atuais e passadas além de encorajar e incentivar os esforços de cada um em aprender.
- c) **Responsabilidade Individual:** a finalidade de grupos de aprendizagem cooperativa é fazer com que cada membro do grupo se torne um indivíduo mais forte à sua maneira. Os indivíduos aprendem juntos para depois trabalhar melhor como indivíduos. Para assegurar-se de cada membro se fortaleceu, o desempenho individual de cada estudante é avaliado e os resultados são dados de volta ao estudante e ao grupo. O grupo necessita saber quem precisa de mais auxílio para completar sua atividade. As maneiras de avaliar o desempenho individual envolvem exames escritos e orais, por exemplo.
- d) **Habilidades do Trabalho em Grupo:** os estudantes devem possuir e utilizar capacidades de liderança, tomada de decisão, criação de confiança, comunicação, resolução de conflitos entre outros. Estas habilidades devem ser ensinadas aos estudantes tão precisamente e objetivamente quanto às habilidades acadêmicas tradicionais.
- e) **Processamento em grupo:** os professores devem assegurar-se que os estudantes membros de grupos de aprendizagem cooperativa reflitam eficientemente se seus objetivos estão sendo alcançados. Os membros do grupo devem avaliar as decisões

tomadas e fazer um feedback de sua participação bem como do desenvolvimento de suas habilidades colaborativas para que a manutenção do grupo seja feita de maneira eficaz. Para que os professores usem o aprendizado cooperativo cotidianamente, eles precisam identificar as rotinas de curso, as lições genéricas para estruturá-las cooperativamente.

Existem várias maneiras de se implementar a aprendizagem cooperativa e elas podem ocorrer em:

- 1) **Equipes Informais de Aprendizagem Cooperativa:** equipes temporárias, utilizadas para que os alunos possam discutir um assunto e pode ter a duração de uma aula apenas.
- 2) **Equipes de Base:** equipes de longa duração, heterogêneas e com participação estável de seus membros tendo como objetivo o progresso acadêmico de todos os membros constituintes da equipe e pode ter a duração de um curso ou disciplina.
- 3) **Equipes Formais de Aprendizagem Cooperativa:** equipes estruturadas, com configurações, controle e atividades mais complexas.

Neste contexto, é importante o professor estar atento a alguns aspectos em relação a formação das equipes, ao número de integrantes de cada uma delas, a heterogeneidade dos estudantes misturando estudantes com desempenho diferentes, a intervenções necessárias para resolver dúvidas e possíveis conflitos entre outros.

Apesar dos benefícios da utilização da aprendizagem cooperativa em trabalho em equipe, alguns professores possuem uma resistência em utilizá-la pois acreditam que essas atividades tomarão muito tempo de sua disciplina ou os alunos copiarão as atividades dos colegas e não se empenharam em fazê-las.

Neste sentido, Brent (1996) coloca que os professores não devem se preocupar com isso, pois muito do que é aprendido é esquecido pelos estudantes e que a atividade profissional desempenhada por cada um deles exigirá um reestudo de acordo com a área de atuação escolhida por eles, tornado-se importante que o professor forneça-lhes as ferramentas adequadas para que eles possam aprender e trabalhar em equipe.

Além disso, ao se trabalhar em equipe, uma das maiores dificuldades encontradas pelos docentes diz respeito a maneira como os alunos serão avaliados. Assim, o professor deve se fazer algumas questões quando for avaliar os membros de uma equipe tais como:

- a) A avaliação vai ser baseada na forma como a equipe trabalha, ou seja, será considerado o processo?
- b) A avaliação vai ser baseada nos resultados produzidos pela equipe, ou seja, o produto?

Essas respostas vão variar de acordo com o objetivo proposto em cada atividade, disciplina ou curso. Além disso, é importante citar que o professor pode solicitar que os alunos avaliem individualmente o desempenho dos membros das equipes através de questionários, planilhas entre outros ou então ele pode optar por avaliar o desenvolvimento das habilidades do trabalho em equipe e isso pode ser feito mediante a reflexão dos papéis desempenhados pelos membros do grupo e por trabalhos adicionais que podem ser pedidos aos estudantes para que possa ser observado as habilidades de cada um dos integrantes do grupo.

Essas etapas foram realizadas na disciplina observada uma vez que, ao término de cada atividade os membros das equipes avaliavam uns aos outros por meio de questionários (apêndice b, c e d) bem como pelo docente. Além disso, o conhecimento propiciado pelo

perfil da equipe permitiu o reconhecimento das dificuldades de alguns membros, levando a ajuda mútua.

É importante salientar que todas as características do trabalho em equipe foram trabalhadas pela turma de estudantes em questão nesse trabalho. Inicialmente foram apresentadas em aula expositiva pelo docente e em seguida, trabalhado no decorrer das atividades. Isso ocorreu também em relação aos estilos de aprendizagem e à formação de equipes segundo critérios pré-estabelecidos, como por exemplo, formação de equipes aleatórias, com perfis similares ou parecidos (homogêneos) e com perfis diferentes (heterogêneos).

### **3.2 Objetivos Instrucionais**

Ao se falar do ensino de engenharia e em trabalho em equipe torna-se necessário uma reflexão a respeito dos objetivos educacionais utilizados uma vez que os mesmos podem auxiliar e facilitar o planejamento de experiências de aprendizagem e preparo de programas de avaliação bem como nas formulações das mudanças que, se espera, que ocorram nos alunos mediante o processo educacional, ou seja, dos modos como os alunos modificam seu pensamento, sentimento e ações. Neste sentido, Bloom (1981) identifica três domínios educativos desenvolvidos neste processo (cognitivo, emocional e psicomotor).

No presente trabalho será considerado apenas o domínio cognitivo pois este compreende os processos que envolvem a resolução de alguma atividade intelectual para a qual o indivíduo tem que determinar o problema essencial, reorganizar o material, combinar idéias, métodos ou procedimentos previamente aprendidos.

Segundo o autor, a aprendizagem é constituída por seis classes principais:

1. **Conhecimento:** O estudante recorda-se de fatos específicos e universais, de métodos, processos, estruturas ou composições.
2. **Compreensão:** O estudante traduz, interpreta problemas e instruções, e os extrapola.
3. **Aplicação:** O estudante usa abstrações em situações particulares e concretas.
4. **Análise:** O estudante usa o aprendido em novas situações.
5. **Síntese:** O estudante faz a combinação entre os elementos e as partes de uma comunicação, com a finalidade de torná-la padronizada ou estruturada.
6. **Avaliação:** O estudante verifica julga com base em evidência internas ou em critérios externos. Essa verificação pode ser tanto quantitativa quanto qualitativa.

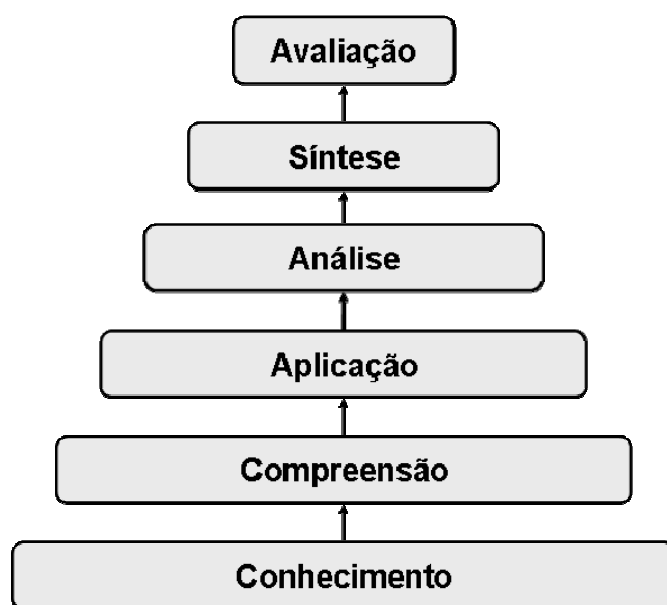


Figura 3 – Taxionomia de Bloom (1981)

A taxionomia, apresentada neste trabalho, destina-se a ser uma classificação dos comportamentos dos alunos que representam resultados pretendidos do processo

educacional e foi utilizada para observar se os alunos oscilam ou constroem conhecimentos no decorrer das atividades passando pelas categorias enunciadas.

Os processos caracterizados pela taxionomia devem representar resultados de aprendizagem, ou seja, cada categoria representa o que o indivíduo aprende e envolve processos mentais complexos.

Assim, o docente deve repensar os métodos tradicionais de ensino e utilizar diferentes recursos e maneiras de ministrar suas aulas uma vez que, os alunos possuem maneiras diferentes de aprender. Dessa maneira o mesmo poderá alcançar os níveis enunciados por Bloom (1981), e estimular o desenvolvimento de habilidades, atitudes e competências.

## 4. METODOLOGIA

---

O objetivo deste capítulo é apresentar a pesquisa realizada na disciplina Abordagens para a Identificação e Solução de Problemas em Engenharia de Produção ministrada no Departamento de Engenharia de Produção – EESC/USP, bem como apresentar os estilos de aprendizagem dos estudantes de graduação e descrever as práticas e resultados obtidos na utilização do trabalho em equipe baseado no perfil predominante dos estudantes.

Assim, observando os conceitos de Richardson et al. (1999, p. 22), constata-se que “método é o caminho ou a maneira para se chegar a determinado fim ou objetivo, e metodologia são os procedimentos e regras utilizadas por determinado método”.

Partindo das definições dos autores, percebe-se que “ao realizar uma pesquisa científica, faz-se necessário estabelecer claramente quais são os procedimentos metodológicos que serão utilizados”. Do ponto de vista de sua natureza essa pesquisa classifica-se como “pesquisa aplicada”, objetivando gerar conhecimentos de aplicação prática, direcionados a solução de problemas específicos, envolvendo verdades e interesses locais.

Quanto a seus objetivos, esse estudo é definido como pesquisa exploratória e descritiva. Segundo Gil (2002, p.41) pesquisas exploratórias têm como objetivo

proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses, inclui levantamento bibliográfico e entrevistas. O mesmo autor (p. 42), ressalta que o estudo descritivo tem como objetivo primordial à descrição das características de determinada população ou fenômeno.

Além disso, o presente trabalho apresenta uma abordagem qualitativa e teórico-empírica quanto aos meios de investigação. E para viabilizar a execução deste propósito, a pesquisa trabalhou com procedimento técnico “levantamento”, segundo Gil (2002, p. 50) este procedimento envolve a interrogação direta das pessoas cujo comportamento se deseja conhecer. Basicamente, procede-se à solicitação de informações a um grupo significativo de pessoas acerca do problema estudado para, em seguida, mediante análise das respostas por meio da tabulação e interpretação, obter conclusões correspondentes aos dados coletados.

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

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. Os resultados são apresentados em termos de cada uma das dimensões e em uma escala própria.

Os instrumentos para a coleta de dados é um sistema desenvolvido para ambiente Web, com acesso remoto pela internet pelo endereço



<<http://www.prod.eesc.usp.br/aprende/mapeamento.htm>>, contendo dois inventários para identificação de estilos de aprendizagem, acima citados.

Neste estudo o levantamento foi realizado por amostragem, e os critérios utilizados para determinar a amostra serão demonstrados nos próximos tópicos.

#### 4.1 Amostra

A amostra de alunos considerada neste trabalho foi composta por 53 estudantes, sendo 44 do sexo masculino e 09 do sexo feminino. Dentro desse contexto, foram aplicados dois inventários/questionários: o de Felder e Silverman (1988) e o de Keirsey e Bates (1984) em alunos, ingressantes nos anos de 2000 e 2005, no curso de Engenharia de Produção da Universidade de São Paulo. Essas turmas eram compostas por 32 e 21 alunos respectivamente.

#### 4.2 Coleta de Dados

A unidade de análise para o presente trabalho foi a disciplina Abordagens para a Identificação e Solução de Problemas em Engenharia de Produção, em que 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.

A coleta de dados, realizada no ano de 2005, foi dividida em quatro grandes etapas e em seguida, subdividida em 13 passos conforme figura abaixo e descrição posterior:

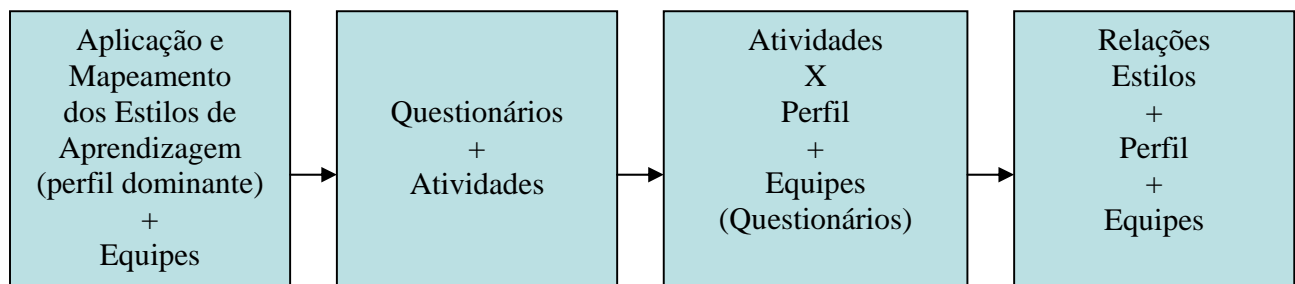


Figura 4: Etapas da realização do trabalho (coleta e análise)

Primeiramente foram aplicados os inventários de Felder e Soloman (1988) e Keirsey e Bates (1984) nos estudantes de graduação (passo 1). Após essa etapa, foi realizado um levantamento do perfil predominante dos respectivos estilos presentes em cada turma (passo 2) para, posteriormente, ocorrer a apresentação da tabulação dos estilos de aprendizagem predominantes e explicação das características e benefícios do auto-conhecimento dos mesmos para as atividades em execução (passo 3).

Nessa ocasião, o docente e a pesquisadora apresentaram os resultados através de gráficos e tabelas e, em seguida, ministraram uma aula expositiva mostrando as respectivas características de cada uma das dimensões estudadas pelos autores supracitados.

Essa aula gerou muita curiosidade por parte dos alunos, o debate foi instalado e a busca por compreender as tendências de cada indivíduo ficou evidente através dos pedidos de mais explicações, materiais e aulas sobre o assunto.

Posteriormente, elaborou-se uma aula sobre a eficiência do trabalho em equipe bem como suas características principais (passo 4), constituindo assim a primeira grande etapa da presente pesquisa.

Nesse contexto, buscou-se compreender as opiniões e as atitudes dos estudantes em relação a questões envolvidas no trabalho em equipe, como por exemplo, as razões pelas quais os graduandos escolhiam ou excluía membros de suas equipes. Assim, optou-se pela aplicação de um questionário (passo 5) com o objetivo de verificar as razões pelas quais os alunos formavam equipes (Apêndice A).

Esse questionário permitiu a observação da opinião dos alunos em relação aos assuntos apresentados. Então, foi proposto a formação de equipes sem normas (passo 6), ou seja, num primeiro momento (duas primeiras atividades – Anexo A) os alunos se organizaram de acordo com suas preferências sendo que o número de participantes deveria ser escolhido por cada equipe. Nessa ocasião observou-se a formação de equipes com tamanhos bem diversificados. Algumas eram formadas por muitos integrantes e outras por poucos, como por exemplo, onze e quatro membros respectivamente. O importante nessa fase foi a observação do comportamento e dos critérios dos alunos na formação das equipes em relação ao tamanho e a escolha dos membros, constituindo a segunda grande etapa da pesquisa. É importante destacar que, os alunos mostraram-se entusiasmados com as atividades e a maneira como se agruparam.

As atividades propostas na disciplina observada eram realizadas da seguinte maneira:

- 1) Distribuição de uma situação-problema.
- 2) Análise individual: levantamento de hipóteses individuais.
- 3) Formação das equipes: confronto de hipóteses individuais, levantamento de uma possível solução para o problema em questão, elaboração de um relatório em equipe e apresentação oral da solução encontrada utilizando recursos multimídia em “Power Point” aos demais alunos.
- 4) Avaliação: o docente, a pesquisadora e os alunos avaliavam conjuntamente o desempenho das equipes. Essa envolvia a postura do apresentador, a solução proposta e o domínio de conteúdo/assunto sugerido bem como as dificuldades apresentadas.

É interessante salientar que todas as atividades realizadas na disciplina seguiram essas fases.

Posteriormente, os alunos foram orientados a formar equipes específicas (passo 7) para realização de atividades da disciplina baseadas em critérios pré-estabelecidos com o objetivo de verificar a eficácia dessas combinações homogêneas e heterogêneas.

Assim, os alunos foram agrupados, primeiramente, de acordo com a similaridade dos perfis, como por exemplo, alunos com o perfil sensorial, ativo, global e verbal; ativo, extrovertido, sensorial, racional, seqüencial; reflexivo, intuitivo, emocional, flexível ou extrovertido, sensorial, racional e flexível formaram equipes distintas e realizaram outras duas atividades propostas na disciplina.

Em seguida, formaram equipes com perfil heterogêneo (complementar) de acordo com o que foi proposto pela literatura e pela tabulação do perfil dominante da turma, como por exemplo, reflexivo, intuitivo, verbal e seqüencial ou ativo, sensorial, visual e global e assim como citado anteriormente, realizaram mais duas atividades propostas na disciplina. Essas duas formações de equipes (homogêneas e heterogêneas) constituíram a terceira etapa da pesquisa.

A quarta etapa teve início ao final das atividades, em que foram feitas análises dos resultados obtidos pelas combinações das equipes com o objetivo de verificar o desempenho (nota) x perfil dos integrantes das equipes (passo 8) e a apresentação dos resultados de cada atividade às equipes (passo 9). Nesta os alunos deveriam deliberar papéis como líder, redator e membro buscando observar se todos estavam desempenhando os papéis assumidos dentro da proposta da atividade. Esses papéis foram discutidos e

sugeridos no início da disciplina quando o docente realizou a aula expositiva sobre essa temática.

Após cada atividade, os alunos avaliavam seus pares através de questionários elaborados pelo pesquisador docente e pela pesquisadora (passo 10 – Apêndice B). Nesse, os alunos analisavam a participação dos membros dentro da equipe, a delegação de tarefas, o domínio de conteúdo, a postura, o comprometimento, a busca pela solução possível, a qualidade da apresentação entre outros.

Essa análise era complementada pelas observações e interferência do docente que verificava o desempenho de cada equipe mediante nota individual e grupal (passo 11).

A realização das atividades e a formação das equipes geraram uma curiosidade em relação ao perfil “ideal”, mesmo que de maneira inconsciente, dos alunos preferidos no momento em que a turma era convidada a formar as equipes propostas. Para “sanar” essa curiosidade foi aplicado um questionário (Apêndice C) para observar quais eram os membros que cada estudante gostaria ou não de trabalhar com o objetivo de analisar os tipos psicológicos e as preferências de cada um. Nessa observou-se que apenas um aluno Thiago (nome fictício) cujo perfil é ativo, sensorial, verbal e seqüencial de acordo com Felder e Soloman e extrovertido, sensorial, emocional e estruturado segundo os inventários de Keirsey foi o perfil eleito como ideal pelos alunos.

Para finalizar as pesquisas e atividades foi aplicado um questionário com a finalidade de verificar o conteúdo permanente assimilado durante as discussões e trabalho em equipe na disciplina em questão e feedback deste processo. Esse momento foi enriquecedor e unânime pois, todos os alunos aprovaram a utilização do trabalho em equipe

como instrumento de aprendizagem. Isso também foi observado no decorrer das atividades propostas.

Cabe ressaltar que todas essas etapas foram aplicadas na turma de graduação do primeiro ano do curso de Engenharia de Produção, mas na turma do quarto ano as etapas três, quatro, doze e treze não foram aplicadas. Neste caso, foi utilizada a observação da dinâmica das equipes em questão. Posteriormente, os diferentes critérios e os resultados das atividades propostas nas duas turmas foram comparados para que fosse possível observar possíveis diferenças e similaridades de acordo com a proposta desta pesquisa.

## **5. RESULTADOS E ANÁLISES DOS DADOS**

---

### **5.1 Mapeamento dos Estilos de Aprendizagem e Apresentação das Técnicas de Trabalho em Equipe.**

Os dados obtidos junto aos alunos de Engenharia de Produção (do 1º ao 5º ano) confirmam em parte a afirmação de Felder e Soloman (1991) de que a maioria dos estudantes de graduação em engenharia é sensorial conforme constatado no mapeamento dos estilos de aprendizagem, enquanto que seus professores em grande número são intuitivos, focados mais em abstrações e modelos matemáticos. Além disto, ele acrescenta que a maioria dos estudantes é visual, enquanto que a maioria 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 privilegiam 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, Keirse e Bates (1984) afirmam que os mesmos direcionam o desenvolvimento de suas atividades para os introvertidos, intuitivos, racionais e estruturados (INTJ).

Nesse sentido, os autores estudados sugerem 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 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.

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.

Kolb (1984) sugere ainda a adoção de métodos de ensino específicos para cada um dos quatro quadrantes do ciclo, como 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, desenvolvendo um aprendizado ao redor do ciclo e 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. Mas, o conhecimento do perfil dominante pode facilitar o processo de mudanças e a dinamização das aulas de modo a



atingir e favorecer a construção dos conteúdos e conhecimentos pretendidos e propostos em cada disciplina.

Os resultados obtidos na pesquisa com os alunos de engenharia de produção confirmam as afirmações dos autores citados no parágrafo anterior, a respeito do perfil predominante do aluno de engenharia e contrapõem a forma como o ensino tradicionalmente é ministrado.

A análise dos dados coletados, conforme Gráfico 1, aponta que o perfil predominante dos alunos, baseado no modelo de FELDER e SOLOMAN (1991), é ativo (62%), sensorial (70%), visual (83%) e global (81%). A dominância da dimensão visual é digna de nota (83%).

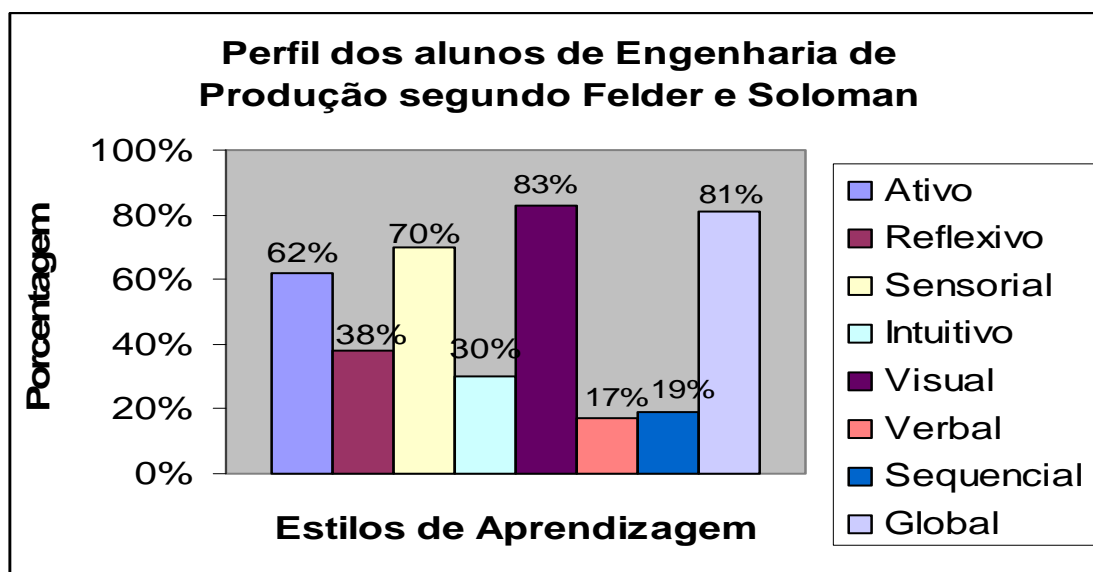


Gráfico 1 - Análise geral dos dados segundo Felder e Soloman

Pode-se perceber uma predominância significativa das dimensões: ativo, sensorial e visual e global.

A porcentagem encontrada de alunos ativos, sensoriais e visuais pode estar relacionada, à medida que os indivíduos ativos preferem atividades práticas e os sensoriais

são adeptos aos trabalhos manuais, como por exemplo, 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, o que os leva a ter um desempenho melhor em atividades práticas.

Quando é realizada a divisão por sexo (Gráfico 2), observa-se que o perfil das mulheres coincide com o perfil dos homens, ambos são ativos e sensoriais. As únicas diferenças, apesar mínimas, referem-se as dimensões visual/verbal e seqüencial/global uma vez que, as estudantes do sexo feminino são predominantemente verbais e seqüenciais. 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 dividi-se pelo número total de indivíduos do mesmo sexo. Para o sexo feminino existem 05 estudantes que são ativos de um total de 09.

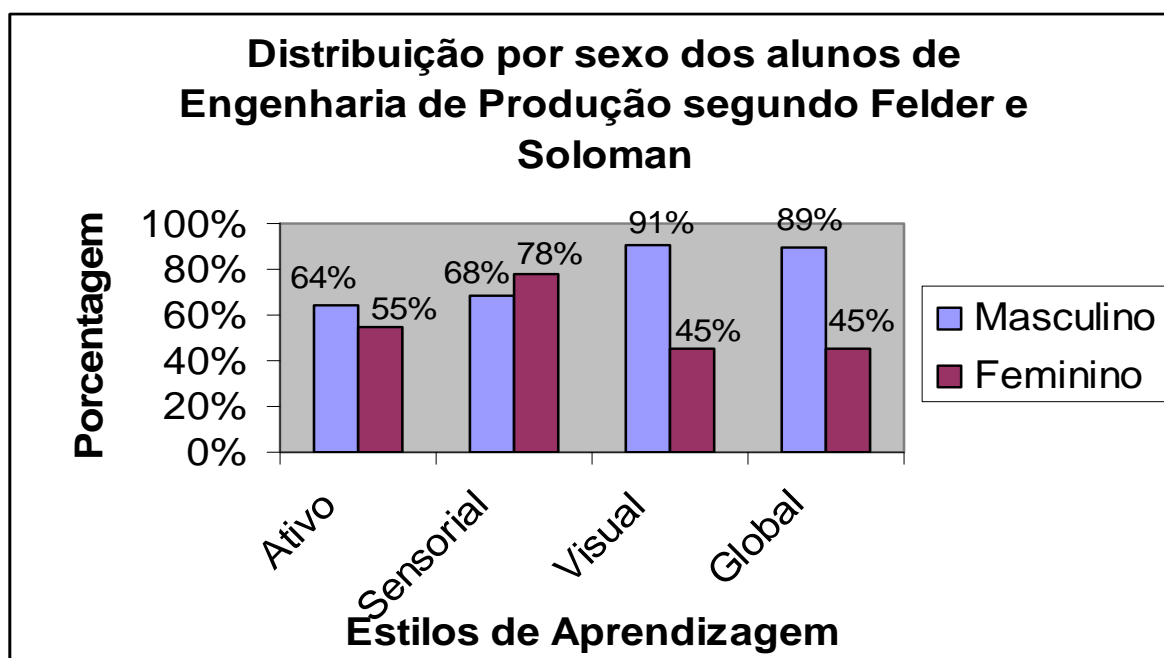


Gráfico 2 - Análise dos dados por sexo segundo Felder e Soloman

As mulheres tendem a ser mais seqüenciais do que os homens. Isso pode indicar uma melhor adequação das mulheres aos trabalhos lineares, nas quais as etapas são desenvolvidas passo a passo.

Os perfis exibidos nos Gráficos 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.

Tabela 1 – Distribuição dos estilos dos alunos em quantidades numéricas.

	<b>A</b>	<b>R</b>	<b>S</b>	<b>N</b>	<b>Vis</b>	<b>Ver</b>	<b>Seq</b>	<b>Glo</b>
<b>Total</b>	33	20	37	16	44	19	10	43
<b>Masculino</b>	28	16	30	14	40	04	05	39
<b>Feminino</b>	05	04	07	02	04	05	05	04

A quantidade de mulheres (09) face à quantidade de homens (44) é pequena, mas representativa, considerando-se um curso de engenharia. Além disso, vê-se que o perfil das mesmas é similar ao da maioria dos alunos do sexo masculino da mesma amostra, com exceção das dimensões anteriormente citadas.

A análise segundo a teoria de Keirse e Bates (1984) também mostra tendências bastante interessantes no que diz respeito ao perfil dos alunos deste tipo de curso (vide Gráfico 4), e traz à tona questões interessantes para discussão do modelo de ensino formal, no qual o professor desempenha um papel central, o aluno um papel passivo durante as aulas expositivas, na sua maioria.

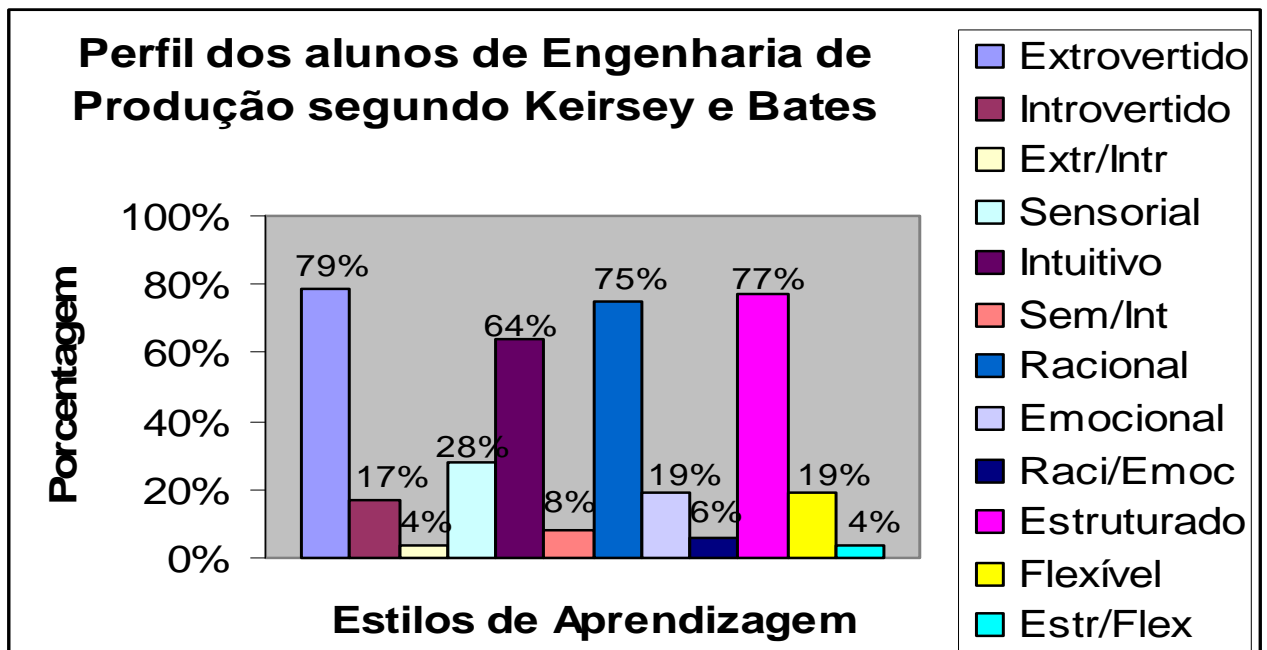


Gráfico 3 - Análise geral dos dados segundo as dimensões de Keirsey e Bates

Os resultados apontam que o estilo predominante dos alunos é extrovertido (79%), intuitivo (64%), racional (75%) e estruturado (77%). As dimensões extrovertido/introvertido, 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). Note a dominância da dimensão “Estruturado” (R= 77%). Os resultados vão ao encontro do 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.

Os dados abaixo (Gráfico 4) nos 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 a orientar sua vida de maneira estruturada.

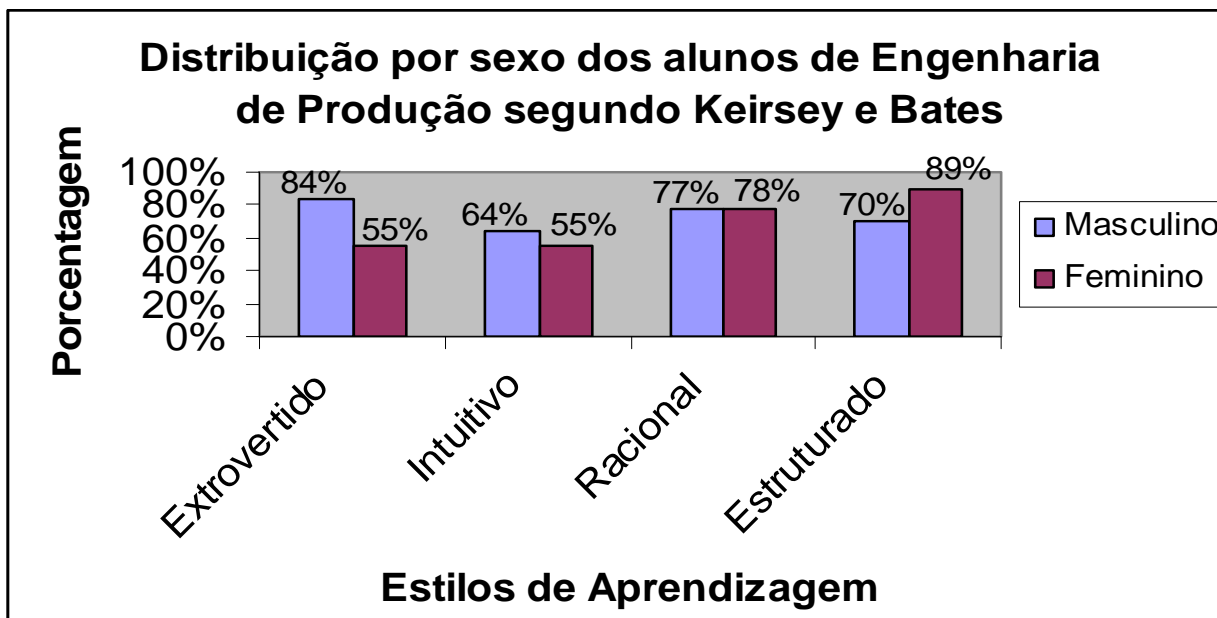


Gráfico 4 - Análise dos dados por sexo segundo as dimensões de Keirsey e Bates

A distribuição das preferências por estilo de aprendizagem, divididas por sexo (valores relativos), estão ilustradas na Tabela 2. Nela pode-se notar que as mulheres apresentam um certo equilíbrio no que se refere às dimensões extrovertido/introvertido sensorial/intuitivo uma vez que, a diferença numérica é de apenas 10%.

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

Tabela 2 – Distribuição dos estilos dos alunos em quantidades numéricas (E= extrovertido, I= introvertido, S= sensorial, N= intuitivo, T= racional, F= emocional, J= estruturado e P= flexível)

	<b>E</b>	<b>I</b>	<b>E/I</b>	<b>S</b>	<b>N</b>	<b>S/N</b>	<b>T</b>	<b>F</b>	<b>T/F</b>	<b>J</b>	<b>P</b>	<b>J/P</b>
<b>Total</b>	42	9	2	15	34	4	40	10	3	41	10	2
<b>Masculino</b>	37	6	1	13	28	3	34	8	2	31	11	2
<b>Feminino</b>	5	3	1	3	5	1	7	1	1	8	1	0

Após esse levantamento, tabulação e demonstração dos resultados (perfis) aos alunos das respectivas turmas, com o intuito de incentivar o auto-conhecimento, foram feitas explanações e sobre o trabalho em equipe, suas vantagens, desvantagens entre outros, conforme referencial teórico explanado anteriormente. Isso ocorreu por meio de uma aula expositiva em que foram apresentados os itens anteriormente citados.

Essa instigou os alunos e despertou a curiosidade em sala de aula, em seguida, foi proposto aos mesmos o trabalho em equipe como ferramenta de aprendizagem. Então, visando compreender as concepções que os alunos possuíam em relação à formação das equipes, foi pedido que os estudantes se organizassem em grupos/equipes aleatórias, de acordo com suas preferências.

## **5.2 Formação de Equipes sem Normas, Homogêneas e Heterogêneas.**

Após essa etapa inicial de mapeamento dos estilos de aprendizagem e do perfil predominante da turma, foi aplicado um questionário (apêndice A) junto aos alunos com o objetivo de verificar quais os critérios utilizados pelos estudantes da disciplina observada para a formação das equipes. Este foi elaborado pela pesquisadora e pelo pesquisador-docente tendo como fundamentação teórica os estudos de Smith (1995).

De acordo com os resultados obtidos é possível verificar que, a maioria dos alunos (37%) escolhiam os membros das equipes porque os mesmos possuíam áreas de interesses

comuns, buscavam respostas concretas, reais ou lógicas para as perguntas (34%) e tinham facilidade na resolução de problemas.

Além disso, eles destacaram que deixavam de escolher os integrantes das equipes quando os mesmos apresentavam comportamento intransigente (57%) e participavam pouco das atividades propostas (43%). Outro aspecto assinalado foi que a relação entre os membros das equipes era amigável (93%) e a avaliação dos mesmos era realizada de acordo com o trabalho desempenhado dentro da equipe (84%). É interessante salientar que os conflitos, de acordo com os alunos, eram quase inexistentes.

Esses dados podem ser observados na tabela 3.

Respostas mais votadas:	Porcentagem
<b>1) Escolha dos membros das equipes: motivos</b>	
a) Possuem áreas de interesses comuns.	37%
b) Buscam respostas concretas, reais ou lógicas para as perguntas.	34%
c) Possui facilidade na resolução de problemas.	29%
<b>2) Não escolhem os membros das equipes: motivos</b>	
a) Quando integrantes apresentavam comportamento intransigente.	57%
b) Quando integrantes participam pouco das atividades propostas.	43%
<b>3) Relacionamento com os membros das equipes</b>	
a) Amigável	93%
b) Amistoso	07%
<b>4) Avaliação dos membros da equipe</b>	
a) Trabalho desempenhado	96%
b) Outro	04%
<b>5) Conflitos:</b>	
a) Quase inexistentes	84%
b) Às vezes	16%

Tabela 3 – Critérios de formação das equipes

Após esse levantamento de dados, foi dada a primeira parte de um problema (hipótese) para que a equipe encontrasse a solução plausível. Os alunos foram orientados a levantar hipóteses individualmente e depois traçar metas em equipe para que na sequência apresentassem a solução para o mesmo através de uma apresentação oral através de painéis ou em “Power Point”. Nessa etapa, eles foram instruídos a delegar papéis de líder, apresentador e membro (apêndice B). Os membros eram avaliados pelos integrantes do próprio grupo (apêndice B). Cabe destacar que todos os estudantes da sala avaliavam a equipe bem como o docente responsável pela disciplina. As notas atribuídas pelos alunos aos grupos eram tabuladas e em seguida comparadas às notas dadas pelo docente para, posteriormente ser definida a nota final de cada grupo.

Essas etapas foram cumpridas em todas as formações das equipes. Essa contextualização teve por objetivo descobrir se a união de alunos com perfis iguais ou diferentes facilita a apropriação do conhecimento por parte dos mesmos. Neste sentido, a indagação era observar a relação entre os estilos de aprendizagem com o desempenho das equipes, segundo critérios pré-estabelecidos.

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.

As atividades realizadas foram divididas em cinco grandes etapas: relatórios individuais, discussão em equipe, elaboração de relatórios em grupo, apresentação das idéias e soluções levantadas pelo grupo ao problema proposto inicialmente e avaliação individual.

Inicialmente, a formação dos grupos ocorreu sem normas, em que os alunos agruparam-se de acordo com suas preferências de amizade, entre outros. Posteriormente,



os 53 alunos, matriculados na disciplina Abordagens para a Identificação e Solução de Problemas em Engenharia de Produção, 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 a esmo, sem normas, baseados nas preferências individuais, apresentou um desempenho equilibrado, uma vez que a análise dos mesmos foi baseada nas notas obtidas nas atividades. Pode-se constatar ainda 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. Além disso, todas as notas foram similares nessa etapa das atividades.

A formação seguinte se baseou na alocação de equipes com estilos de aprendizagem parecidos/iguais como, por exemplo, alunos com perfis ativos associados aos perfis extrovertidos, intuitivos com intuitivos e assim respectivamente. Nesta foi possível formar 6 equipes com estilos similares e observar que a equipe composta pelos alunos com os estilos: extrovertido, intuitivo, racional e estruturado obtiveram melhor desempenho se comparado às demais equipes, principalmente no que concerne ao tipo de atividade aplicada, no caso a resolução de problemas que exigia envolvimento e reflexão para decifrar o conceito. Observou-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. Essa equipe possuía os estilos: introvertido, sensorial, emocional e estruturado. Cabe ressaltar que houve um equilíbrio entre as equipes e alto desempenho (nota) em relação às demais formações de estilos de aprendizagem.

É importante destacar que o parâmetro para comparar as equipes refere-se à apresentação da “solução” encontrada para o problema proposto, o domínio de conteúdo, a participação nas equipes, a qualidade do trabalho apresentado e as notas atribuídas pela turma e pelo docente.

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. É importante citar que houve omissão de alguns integrantes na realização dos trabalhos nas três formações. Essa formação aproximou-se muito da primeira formação pois, os estilos diferentes complementaram-se e estimularam a sinergia e equilíbrio entre os tipos psicológicos (Keirse e Bates).

Em relação à delegação de papéis e o compromisso de cada integrante com o mesmo é possível afirmar que todos compreenderam as técnicas do trabalho em equipe. Isso pode ser visualizado pelas respostas dadas pelos alunos nos questionários aplicados (apêndice B) e pelo desempenho dos mesmos na disciplina observada, de acordo com a figura que ilustra a tabulação das respostas.

Respostas – Questionários (Apêndice B)	Porcentagem
<b>1) Conflitos mais comuns</b>	
a) Intrapessoais	3%
b) Interpessoais	1%
c) Normalmente não ocorrem conflitos	96%
<b>2) Análise do trabalho dos integrantes do grupo</b>	
a) Excelente	15%
b) Bom	43%
c) Médio	13%
d) Fraco	18%
e) Omisso	11%

3) Auto – Avaliação como Líder	
a) Excelente	36%
b) Bom	51%
c) Demais itens	13%
4) Avaliação Comparativa em relação as demais equipes	
a) Bom	100%
5) Avaliação do Apresentador	
a) Ótimo	21%
b) Bom	47%
c) Médio	29%
d) Razoável	3%
e) Ruim	0%

Tabela 4 – Avaliação dos membros das equipes

Analisando todo o processo envolvido desde mapeamento dos estilos de aprendizagem, a elaboração das atividades e taxonomia para formação das equipes, é possível concluir que de modo geral, o desempenho das equipes foi satisfatório em relação ao desempenho na disciplina, no desenvolvimento das atividades, na qualidade dos trabalhos produzidos e nas notas, enquanto a aprendizagem atingiu altos índices, tendo em vista a aprovação de quase 100% da turma. Diante disso, constata-se que desempenho difere de aprendizagem, uma vez que todas as equipes tiveram um desempenho equilibrado e uma efetiva construção de conhecimentos por meio da aprendizagem individual, denotada na prova final.

Além disso, é possível afirmar que os alunos atingiram as categorias “conhecimento” e “compreensão” segundo a taxionomia de Bloom (1981) pois, para realizar as atividades propostas era necessário a evocação (por memória ou reconhecimento) de idéias bem como o entendimento da mensagem literal contida em uma comunicação e para

tanto os alunos devem ir além do que lhe é oferecido na própria comunicação. Esses aspectos foram observados durante o desenvolvimento das atividades propostas na disciplina.

Neste contexto, cabe ressaltar que ao final de cada atividade os integrantes de cada equipe avaliavam o papel desempenhado por cada membro através de questionários. Os resultados apresentados foram bons, pois, poucos conflitos (4%) foram citados pelos alunos, 96% deles responderam que normalmente não ocorrem conflitos nas equipes e 47% participam de maneira adequada (boa). Além disso, o desempenho das equipes se comparadas às demais foram todas iguais (100%) sendo boas as atuações dos apresentadores e dos líderes, 47% e 51% respectivamente.

Em relação a curiosidade citada anteriormente na metodologia, foi aplicado um questionário (apêndice C) para observar quais eram os membros que cada estudante gostaria ou não de trabalhar com o objetivo de analisar os tipos psicológicos e as preferências de cada um. No grupo em estudo, todos os alunos foram citados como preferidos ou não, com exceção do aluno Thiago (nome fictício) cujo perfil é ativo, sensorial, verbal e seqüencial de acordo com Felder e Soloman e extrovertido, sensorial, emocional e estruturado segundo os inventários de Keirse. Evidencia-se nesse caso que o aluno em questão possui algumas dimensões iguais aos demais alunos da turma, porém, apresenta algumas dimensões diferentes também como é o caso das dimensões sensorial, seqüencial e emocional. Além disso, é importante salientar que as equipes em que o mesmo participou no decorrer da disciplina tiveram sempre resultados satisfatórios. Isso evidencia que o equilíbrio é uma das maneiras de incentivar a realização de atividades com qualidade. Além disso, foi possível observar a utilização da interdisciplinaridade na realização das

atividades, pois, os alunos buscavam nas demais disciplinas que estavam cursando embasamento teórico para fundamentar suas hipóteses.

Ao término da disciplina foi aplicado um questionário com a finalidade de verificar o conteúdo permanente assimilado durante as discussões e trabalho em equipe na disciplina em questão. Esse teve como intuito reforçar as concepções dos pesquisadores e encontra-se no último apêndice deste trabalho. Os resultados obtidos foram muito interessante sendo o trabalho em equipe muito elogiado, bem como a utilização dos estilos de aprendizagem na formação das mesmas.

Vários aspectos foram citados em relação ao trabalho em equipe como, por exemplo, o aperfeiçoamento do espírito crítico-constructivo, aprendizagem de apresentações e avaliação das mesmas, entendimento do trabalho em equipe e desenvolvimento da competência de linguagem e comunicação oral e escrita. Em relação, ao desempenho das equipes, todos os alunos acreditaram ter desempenhado bem suas funções e trabalhos dentro da equipe e na disciplina. Neste questionário, os alunos afirmaram que alguns conflitos surgiram pela falta de comprometimento de alguns membros, mas isso foi solucionado com diálogo e reuniões extra-classe. A grande sugestão da turma foi a aplicação dos testes no início das disciplinas e a utilização do trabalho em equipe nas demais disciplinas uma vez que essa atividade permite a interdisciplinaridade e estimula a utilização de conceitos estudados em outras disciplinas.

Cabe ressaltar que não houveram diferenças entre os alunos da turma do primeiro e do quinto ano em relação ao trabalho proposto na disciplina observada e que todos os grupos formados de maneira homogênea e heterogênea contaram com 5 participantes em cada equipe.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

---

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

À medida que ocorre o auto-conhecimento 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 auto-conhecimento 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 suas limitações e das características que precisa desenvolver a fim de desenvolver mais seu potencial. Além disto, outro aspecto muito importante é o entendimento melhor que se desenvolve dos opostos, ou seja, o aluno passa a perceber as diferenças entre os seus colegas e aceitá-las com maior naturalidade, pois percebe que cada um é único. Como exemplo, pode ser feita uma comparação entre o Ativo e o Reflexivo.

Quando trabalhando juntos, o Ativo vai compreender que o Reflexivo não está parado, mas procurando novas alternativas, outras opções, e por isso retarda a ação. Por outro lado, o reflexivo vai entender melhor a pressa do Ativo em convergir para uma solução, e vai deixar de vê-lo como apressado.

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. Tal como afirmado por Felder e Silverman (1991), Keirse e Bates (1984) e Kolb (1984), a diversificação das atividades dentro de sala de aula tem como finalidade atingir os diferentes estilos de aprendizagem e provocar uma maior interação entre professor-aluno e entre os alunos.

Assim, como constatado pela pesquisa, existe uma tendência dos alunos de engenharia de produção em serem mais ativos, sensoriais, verbais e globais. Logo, 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) mas deve as utilizar também. 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), mostra 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 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.

Apesar dos perfis citados pelos dois autores com relação à engenharia de um modo geral, uma investigação está sendo estendida para outros cursos de engenharia, para descobrir se existem e quais são os estilos de aprendizagem dominantes nos diferentes cursos de graduação em engenharia. Estilos de aprendizagem também estão sendo levantados, usando os mesmos inventários, em outras áreas que não a de exatas, para se ter uma visão mais ampla dessa distribuição por curso e por área de atuação.

Também com relação ao perfil do curso, seria importante 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 do pós-teste nos últimos semestres, a fim de analisar se estas mudanças caminham na direção do perfil desejado, já que a pesquisa não detectou diferenças nos perfis dos alunos do quinto ano se comparados aos ingressantes no primeiro ano.

A pesquisa também está sendo estendida para os professores envolvidos nos respectivos cursos, com a finalidade de adequar suas preferências por ensinar aos estilos de aprendizagem dos alunos e ao emprego das técnicas de ensino mais apropriadas a cada caso.

Outro aspecto interessante a ser investigado refere-se à localização dos alunos nas salas de aula e seus respectivos estilos de aprendizagem para observar se os mesmos influenciam na distribuição espacial em sala de aula.



Outro ponto a ser analisado refere-se à reaplicação desses questionários. Nesse caso, seria adequado adaptar algumas perguntas dos questionários de acordo com as características dos alunos e das metas estabelecidas. É interessante ainda, observar a atuação do perfil do aluno investigado, chamado de Thiago (pseudônimo) para compreender melhor quais as características de seu perfil permitem que ele seja eleito como integrante ideal para trabalhar em equipe.

Assim, retomando –se o problema de pesquisa e o objetivo inicial da mesma, conclui-se que o trabalho em equipe associado à investigação e mapeamento dos estilos de aprendizagem dos alunos pode ser uma importante ferramenta no processo de construção de conhecimentos e de aprendizagem significativa por parte dos discentes uma vez que propicia e estimula diferentes interações e reflexões. Isso pode ser visualizado em vários momentos da disciplina em questão, no bom desempenho (nota) dos alunos no decorrer das atividades realizadas na disciplina.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

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

AGUAIO, A. M. (1958) *Pedagogia Científica*. 8ª. ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1958.

ANCONA, D.G; NADLER, D.A. (1988) *Top hats and executive tales: designing the seniors teams*. Group and Organization Studies.

BLOOM, B. (1981) *Características Humanas e Aprendizagem Escolar*; tradução de Maria Ângela Vinagre de Almeida. Rio de Janeiro: Globo, 1981.

\_\_\_\_\_. (1981) *Taxionomia de Objetivos Educacionais: domínio cognitivo*. Porto Alegre: Globo.

BATEMAN, T. S ; SNELL, S. A. (1998). *Administração: construindo vantagem competitiv*. São Paulo: Atlas.

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

BORDOGNA. J. (1993). Systemic change for engineering education: integrated trenes in the United States. *Internacional Journal of Engineering Education*, v.9, n.1, p.51-55.

BRENT, D. (1996). *Knowledge Received/ Knowledge Constructed: Principles of Active Learning in Disciplines*. University of Calgary. Disponíble em: <http://acs.ucalgary.ca/~dabrent/art/active/html> Acesso em 09 de fevereiro de 1999.

BRYAN, N. A. P. (1996). *Desafios educacionais da presente mutação tecnológica e organizacional para a formação de professores do ensino tecnológico*. In: BICUDO, M. A.

V; SILVA JUNIOR, C. A. Formação do Educador, tarefa da universidade. São Paulo: Editora UNESP.

CASTAÑON, G. A.(2006) *O Cognitivismo e o Desafio da Psicologia Científica*. Tese (Doutorado em Psicologia). Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro.

CARVALHO, M. M.(2002) *Psico-oncologia: História, Características e Desafios*. Psicologia USP, V. 13, n.1. São Paulo.

CERQUEIRA. C. S. (2000) *Estilos de Aprendizagem em Universitários*. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2000.

COGBURN, D. L. (1999) *Globalizationm knowledge, education and training in the information age*. Disponible em:[http://www.unesco.org.br/ewbworld/infoethics\\_2/papers/paper\\_23.htm](http://www.unesco.org.br/ewbworld/infoethics_2/papers/paper_23.htm) Acesso em: 02/12/1999.

CUNHA, M. I. (1996) *Ensino como pesquisa: a prática do professor universitário*. *Cadernos de Pesquisa*, n.97, v.2, p.354-362.

DEMO, P. (1999) Profissional do futuro. 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.29-50.

DENNICK, R.G. and EXLEY, K. (1997). *Tomorrow's Doctors Today: Innovations in Medical Teaching and Learning – Responding to the Challenge of Tomorrow's Doctors*. *Biochemical Education* 25(1): 6-11

DIB, C. Z.(1994). *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.

DIB, C. Z.(1999).*Uma forma mais atraente de ensinar*. *Jornal da USP*. São Paulo. 06 a 12 de setembro, p. 3.

DRUCKER, P. (1997). *Administrando em tempos de grandes mudanças*. Trad. Nivaldo Montigelli Jr. 3. ed. São Paulo: Pioneiras.

ENGLEMANN, A; ADES, C. (1997) *Consciência, Consciências*. Psicologia USP. Vol.8, n.2, São Paulo.

ESCRIVÃO FILHO, E. NAKAMURA, M. M. TEIXEIRA NETO, N.B.(1997) *Qual o conhecimento humanístico?* In: CONGRESSO BRASILEIRO DO ENSINO DE ENGENHARIAM 25, Anais, Salvador , p.1779-1792.

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

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

FELDER, R. M.(1993) *American engineering education: current issues and future directions*. Internacional Journal of Engineering Education, v.9, n.4, p.266-269.

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

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

FREIRE, Paulo. (1987) *A Pedagogia do Oprimido*. 17<sup>a</sup>. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra.

\_\_\_\_\_. (1976) *Educação como Prática da Liberdade*. 29<sup>a</sup>. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra.

\_\_\_\_\_. (1996) *Pedagogia da Autonomia*. 34<sup>a</sup>. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra.

GAGNÉ, R. M.(1971) *Como se Realiza a Aprendizagem*. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico.

GIL, A. C. (1997) *Metodologia do Ensino Superior*. 3<sup>a</sup>. Ed. São Paulo, Atlas.

GIL, A. C. (2002) *Como elaborar projetos de pesquisa*. 4<sup>a</sup>. ed. São Paulo: Atlas S/A.

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

KEIRSEY, D.; BATES, M.(1984) *Please Understand Me*. CA: Prometheus Nemesis Book Company.

KOLB, D. A. (1984) *Experiential learning: experience as the source of learning and development*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall.

KURI, N. P. (2004) *Tipos de personalidade e estilos de aprendizagem: proposições para o ensino de engenharia*. Tese (Doutorado em Engenharia da Produção). Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

LEMES, S. de S. (1998) *Os estilos cognitivos – dependência e independência de campo – na formação e desempenho acadêmico em duas diferentes áreas de conhecimento: exatas e humanas*. Tese (Doutorado em Psicologia). Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo, São Paulo.

MARTIN et al.(2005) *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.

MARX, R. ( 1997). *Trabalho em grupos e autonomia como instrumento de competição*. São Paulo: Atlas.

MAXIMIANO, A.C. (2000). *A Introdução à administração* . 5 ed. São Paulo: Atlas.

McGREGOR, D.(1992). *O lado humano da empresa*. 2 ed.São Paulo: Martins Fontes.

MILKOVICH, G. T ; BOUDREAU, J. W. (2000). *Administração de recursos humanos*. São Paulo: Atlas.

MIZUKAMI, M. G. N. (2006) *Ensino: abordagens do processo*. São Paulo: Editora Pedagógica Universitária.

PERRENOUD, P. (2000) *10 Novas Competências para Ensinar: convite à viagem*. Porto Alegre: Artmed.

PIAGET, Jean. (1975)*A Epistemologia Genética e a Pesquisa Psicológica*. Rio de Janeiro: Freitas Bastos.

PIAGET, Jean. (1987) *A Epistemologia Genética*. Trad. Nathanael C. Caixeira. Petrópolis: Vozes, 110p.

RAMOS, E. M. F. (1999). *O papel da avaliação educacional nos processos de aprendizagens autônomos e cooperativos*. 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. 207-230.

RICHARDSON, R. J. *et al.* (1999) *Pesquisa social: métodos e técnicas*. São Paulo: Atlas.

ROBBINS, A.P. (1998). *Comportamento organizacional*. Rio de Janeiro:LTC.

SALUM, M. J. G. (1999). *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

SCHON, D. A. (1983). *The reflective practitioner: how professionals think in action*. New York: Harper Collins.

SCHON, D. A. (1991). *Educating the reflective practitioner*. San Francisco: Jossey-Bass.

SENGE, P.M (1990) *A quinta disciplina*.São Paulo: Editora Best Seller.

SILVA, Denise Mendes. (2007) *O Impacto dos Estilos de Aprendizagem no Ensino de Contabilidade na FEA-RP/USP*. Dissertação (Mestrado em Controladoria e Contabilidade).

Faculdade de Economia Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo, São Paulo.

SILVA, H. de F. N. (2004) *Criação e Compartilhamento de Conhecimento em Comunidades de Prática: Uma Proposta Metodológica*. Tese (Doutorado Engenharia de Produção). Faculdade de Engenharia de Produção e Sistemas da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis .

SKINNER, B. (1982) *Sobre o Behaviorismo*. São Paulo: Cultrix-EDUSP.

SMITH, K.A. (1999) Cooperative learning for new college teachers. Disponível em: <http://aral.cps.msu.edu/CPS101FS97/CPS101Staff/CommomToAllTracks/CoopLearning.htm>. Acesso em: 02/12/1999.

SORDI, M. R. L. (2000) *Avaliação da aprendizagem universitária em tempos de mudanças: a inovação ao alcance do educador comprometido*. In: VEIGA, I. P. A; CASTANHO, M. E, L. M. (orgs). *Pedagogia universitária: a aula em foco*. Campinas: Papyrus, p. 231-248.

TADIF, M.(2002) *Saberes docentes e formação profissional*. Petrópolis: Editora Vozes.

TEIXEIRA, G. (2007) *As Teorias de Aprendizagem e Suas Implicações Práticas*. Disponível em: <<http://www.serprofessoruniversitário.pro.br>>. Acesso em 02 de maio de 2007.

VYGOTSKY, L. (1989). *O pensamento e a linguagem*. São Paulo: Editora Martins Fontes.

WALKER, Edward I. (1969) *Aprendizagem: o condicionamento e a aprendizagem instrumental*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo.

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

ZANOTTO, M. L. B. (2000) *Formação de Professores: a contribuição da análise do comportamento*. São Paulo.

**APÊNDICE A - Motivos da escolha dos membros das equipes.**

**Universidade de São Paulo**  
**Departamento de Engenharia de Produção**

**Desempenho da equipe na visão do líder – Critérios nº. 01**  
**Individual - Livre**

SEP 101 -Abordagens para a Identificação e Solução  
de Problemas de Engenharia de Produção

Ao responder as perguntas, se for o caso, você pode assinalar mais de uma alternativa, isto é, aquelas que mais se aplicarem a situação apresentada. Se quiser pode priorizar (indicar a mais relevante).

1) Quando você é solicitado (a) a formar uma equipe para a realização de uma atividade nessa disciplina, você escolhe os membros porque:

- Vocês têm áreas de interesses comuns.
- Vocês moram juntos ou próximos um do outro.
- Vocês trabalham e pensam de maneiras iguais.
- Vocês trabalham e pensam de maneiras diferentes.
- O membro costuma tomar iniciativas frente às decisões.
- O membro prefere ouvir e fazer o que você pede.
- O membro busca respostas concretas, reais ou lógicas para as perguntas.
- O membro tem facilidade na resolução de problemas.
- O membro mostra-se envolvido e é participativo no decorrer de toda a atividade proposta.

2) Você deixa de escolher um membro porque:

- Ele participa pouco das atividades.
- Ele gosta de dividir o trabalho em partes e não discute o todo.
- Ele gosta de discutir o todo e não divide a proposta em partes.
- Ele possui áreas de interesses diferentes das suas.
- Ele possui comportamento intransigente.
- Ele mora longe da sua casa e as reuniões extra-classe ficam difíceis.

3) Sua relação com os membros da sua equipe costuma ser:

- Amigável, pois vocês são amigos e possuem afinidades fora da universidade.
- Profissional, pois vocês são apenas colegas de sala e não possuem interesses comuns.
- Delicada, pois você tem que propor o envolvimento e compromisso de todos ou de alguns membros da equipe.

4) Ao avaliar os membros da sua equipe você usa como critérios:

- O trabalho realizado por cada um dentro da equipe.
- As afinidades pessoais e posteriormente o trabalho realizado.
- Outros:



---

---

---

5) Quando ocorre algum tipo de conflito dentro da sua equipe, você:

- ( ) Dificilmente sabe o que fazer.
- ( ) Propõe uma solução, mas sente receio ao expô-la aos demais membros.
- ( ) Propõe uma solução que agrade a todos.
- ( ) Outros:

---

---

---

---

Nome: \_\_\_\_\_

**APÊNDICE B - Avaliação membros das equipes: líder, apresentador e membros.**

**Universidade de São Paulo**  
**Departamento de Engenharia de Produção**

**Desempenho da equipe na visão do líder – Critérios nº. 01**  
**Individual - Livre**

SEP 101 -Abordagens para a Identificação e Solução de Problemas de Engenharia de Produção.

Você como líder possui um papel importante dentro de sua equipe. Por isso, responda as perguntas abaixo com sinceridade, seguindo as seguintes recomendações: (a) a pergunta 1 aceita apenas um item como resposta; (b) a cada item das perguntas 2,3,4 e 5 deve ser atribuída uma numeração de 1 a 5, de acordo com a participação de cada integrante na atividade desenvolvida pela equipe.

1) Na sua equipe, os conflitos mais comuns são:

- a) Intrapessoais (discordâncias internas, não manifestadas, prejudicam as discussões do grupo).
- b) Interpessoais (as diferenças de opiniões manifestam-se por meio de algum tipo de dominância forçada ou liderança natural e isso dificulta o rendimento do grupo e a qualidade das discussões).
- c) Normalmente não ocorrem conflitos, o ambiente é harmonioso.

2) Após a realização do trabalho em equipe e com base nos resultados obtidos, avalie individualmente os integrantes de sua equipe de acordo com os seguintes critérios:

- a) Presença do integrante nas reuniões da equipe.
- b) Idéias e sugestões propostas pelo integrante (aceitas ou não).
- c) A participação desse integrante na sua equipe contribuiu (encaminhou soluções) ou prejudicou (gerou conflitos e perturbações) o desempenho da mesma.
- d) Na distribuição das tarefas, o integrante cumpriu com seu compromisso de forma adequada às exigências do grupo em relação à cobertura (extensão) e qualidade (profundidade).

Observe a legenda e atribua uma numeração de 1 a 5 aos itens acima de acordo com a legenda ao lado:

Questão 2 – Quesitos				
Integrante: nome completo	a	b	C	d

- 1- Omisso  
2 - Fraco  
3 - Médio  
4 - Bom  
5- Excelente

3) Agora, faça a sua auto-avaliação usando os mesmos critérios apresentados na unidade 2.

Quesitos da Questão 2				
Meu nome (líder)	a	b	c	d

- 1- Omisso  
 2 - Fraco  
 3 - Médio  
 4 - Bom  
 5- Excelente

4) Avaliação Comparativa: Em relação à apresentação, o desempenho obtido pela sua equipe comparado às demais equipes (considerando os quesitos abaixo), pode ser considerado:

Slides	Entendimento do Problema (Diagnóstico)	Conteúdo Adicional	Solução Proposta

- 1- Ruim  
 2 -Deficiente  
 3 – Na média  
 4 – Um dos melhores.  
 5-O melhor

5) Avaliação do Apresentador: Em relação ao apresentador, considere os seguintes critérios e atribua uma numeração de 1 a 5, de acordo com os conceitos correspondentes:

Nome do apresentador: _____	Avaliações				
Domínio de conteúdo (coerência durante toda apresentação e explicação de todas as partes de modo igual)					
Postura diante da sala de aula (movimento, olhar e fala).					
Relação entre exposição feita pelo apresentador e material apresentado.					
Estimulou a participação dos demais alunos.					
Postura do apresentador comprometeu o trabalho e desempenho da equipe.					

- 1- Ruim  
 2 -  
 Razoável  
 3 - Médio  
 4 - Bom  
 5- Ótimo

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Prática nº : \_\_\_\_\_

Responsáveis:  
 Prof. Dr. Renato Vairo Belhot  
 Alessandra Ap. de Freitas

Todas as informações fornecidas serão tratadas de forma anônima e confidencial. Só os pesquisadores e professor da disciplina (caso tenha interesse) terão acesso aos dados.

**Universidade de São Paulo**  
**Departamento de Engenharia de Produção**

**Avaliação do líder - Critérios nº 01**  
**Individual - Livre**

SEP 0101 - Abordagens para a Identificação e Solução de Problemas de Engenharia de Produção

Escreva de que maneira o líder exerceu seu papel (ou não) durante a realização da atividade proposta pelo professor. Lembre-se de relevar alguns aspectos como: - delegação de tarefas; - participação das etapas do trabalho; - respeito à opinião de todos; - busca por soluções etc.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Nome: \_\_\_\_\_

Prática nº : \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**Universidade de São Paulo**  
**Departamento de Engenharia de Produção**  
**Desempenho do apresentador - Critérios nº 01**  
**Individual - Livre**

SEP 0101 - Abordagens para a Identificação e Solução de Problemas de Engenharia de Produção

### Avaliação do Apresentador

Você como apresentador possui um papel importante dentro de sua equipe, uma vez que é o responsável por expor sinteticamente as idéias e caminhos encontrados pelo grupo em uma dada situação proposta pelo professor. Por isso, analise com sinceridade a sua apresentação considerando os seguintes critérios abaixo:

#### Preparação para apresentação:

<b>Como você se preparou para a apresentação?</b>		
Participação do apresentador nas seguintes etapas:	Ensaiou antes	Tomou contato prévio com a apresentação
( ) Diagnóstico do problema	( ) Sim	( ) Sim
( ) Solução do Problema	( ) N° vezes	( ) Para o grupo
( ) Preparação dos slides	( ) Não	( ) Para outros
		( ) Não

<b>Como você se sentiu durante a apresentação?</b>		
Postura	Verbalização	Coerência e complementariedade entre a exposição feita por você e o material apresentado
( ) Parado	( ) Tom de voz	( ) Objetivo/ concreto ( ) Subjetivo/ genérico
( ) Movimentos adequados	( ) Baixo	
( ) Olhar fixo	( ) Normal	
( ) Olhar para todos	( ) Alto	
	Dicção	
	( ) Boa	
	( ) Ruim	

Nome do apresentador: \_\_\_\_\_

Grupo: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Prática nº : \_\_\_\_\_

Responsáveis pela Pesquisa  
 Prof. Dr. Renato Vairo Belhot  
 Alessandra Aparecida de Freitas

Todas as informações fornecidas serão tratadas de forma anônima e confidencial. Só os pesquisadores e professor da disciplina (caso tenha interesse) terá acesso aos dados.

**APÊNDICE C - Avaliação dos membros das equipes.**

**Universidade de São Paulo**  
**Departamento de Engenharia de Produção**  
**Avaliação de Conteúdo Permanente**

Abordagens para a Identificação e Solução de Problemas de Engenharia de Produção

Quem você convidaria e quem você não convidaria para fazer parte da sua próxima equipe?  
Escolha os novos integrantes baseado nas práticas realizadas até agora nesta disciplina.  
Utilize T (trabalharia), ou NT (não trabalharia). Justifique.

- ( ) Aluno CF
- ( ) Aluno GD
- ( ) Aluno AC
- ( ) Aluno BW
- ( ) Aluno CI
- ( ) Aluno CA
- ( ) Aluno DF
- ( ) Aluno EA
- ( ) Aluno XZ
- ( ) Aluno HO
- ( ) Aluno GT
- ( ) Aluno IF
- ( ) Aluno MR
- ( ) Aluno JH
- ( ) Aluno NB
- ( ) Aluno SQ
- ( ) Aluno UP
- ( ) Aluno VR
- ( ) Aluno ZT
- ( ) Aluno WI
- ( ) Aluno VY
- ( ) Aluno YX
- ( ) Aluno AB
- ( ) Aluno HK
- ( ) Aluno KP
- ( ) Aluno LT
- ( ) Aluno WQ
- ( ) Aluno QD
- ( ) Aluno TM
- ( ) Aluno NR
- ( ) Aluno RW
- ( ) Aluno XX

---

---

---

---



**APÊNDICE D - Avaliação de Conteúdo Permanente.**

**Universidade de São Paulo**  
**Departamento de Engenharia de Produção**  
**Avaliação de Conteúdo Permanente**

Abordagens para a Identificação e Solução de Problemas de Engenharia de Produção

Para responder a questão número 1 numere de 1 a 13 de acordo com a ordem de importância dada por você (1 maior importância; 13 menor relevância). As questões 2, 3, 4 e 5 devem ser respondidas com S (sim) ou N (não). A questão 6 admite uma resposta e as demais questões são dissertativas e devem ser respondidas objetivamente.

1) Durante as atividades realizadas pela sua equipe nesta disciplina você:

- Aperfeiçoou seu espírito crítico-constructivo;
- Aprendeu a dizer o que pensa;
- Sugeriu o que fazer;
- Melhorou ou aprendeu a se organizar;
- Aprendeu a questionar;
- Adquiriu competência de linguagem e comunicação (oral e escrita);
- Envolveu-se na análise das idéias;
- Empenhou-se no encaminhamento de soluções;
- Participou ativamente das discussões;
- Soube escutar seus parceiros e aceitar opiniões;
- Entendeu o significado do trabalho em equipe;
- O relacionamento interpessoal foi melhorando e se intensificando;
- Aprendeu a fazer apresentações e avaliá-las.

2) As equipes obtiveram melhor resultado em todas as atividades? ( )

3) As equipes sempre contaram com a participação de todos os integrantes, em todas as atividades? ( )

4) Os líderes de cada tarefa entenderam seu papel e agiram adequadamente? ( )

5) Os problemas apresentados, em relação à realidade, estimularam a participação dos integrantes das equipes? ( )

6) O rendimento/desempenho das equipes foi:

- |                                    |                                       |
|------------------------------------|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Excelente | <input type="checkbox"/> Fraco        |
| <input type="checkbox"/> Bom       | <input type="checkbox"/> Insuficiente |
| <input type="checkbox"/> Regular   |                                       |

7) A experiência vivenciada por você no decorrer das atividades em equipe foi produtiva? Em que? Justifique (motivos/razões).

---

---

---

8) Os conflitos de idéias e entre pessoas foram resolvidos ao longo do tempo ou se intensificaram tornando as questões pessoais resultando na divisão do trabalho isolado? Justifique.

---

---

---

9) As atividades (testes, apresentações, práticas) realizadas na disciplina contribuíram para melhor entendimento dos conteúdos tratados?

---

---

---

10) Quais conhecimentos adquiridos por você, nesta disciplina, contribuíram para seu crescimento profissional?

---

---

---

11) Comente alguns aspectos positivos desta disciplina e os pontos que podem ser melhorados.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Nome: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

❖ Os dados deste questionário são tratados de maneira confidencial.

Responsáveis:  
Prof. Dr. Renato Vairo Belhot  
Alessandra Ap. de Freitas

**ANEXO A – Atividades**

**SOLUÇÃO DE PROBLEMAS  
EM  
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**  
(Um estudo de caso)

Em uma fábrica de rolamentos, o gerente de produção em uma reunião com equipe de trabalho (Engenheiros de Produção) comenta que deseja reduzir custos, principalmente, eliminando o retrabalho e as peças defeituosas que oneram desnecessariamente a empresa. Solicita que o grupo estude a questão e prepare uma proposta de ação para a minimização do problema. O gerente mostrou uma preocupação adicional, ao informar que os defeitos era o assunto preferido dos demais gerentes.

Mas para tomar uma atitude a respeito, ele precisava transformar as opiniões em dados concretos e objetivos e, assim solicitou o empenho da equipe. Para se inteirar do problema, a equipe resolveu levantar uma amostra sobre os defeitos que ocorriam na fabricação dos rolamentos. Após 4 dias, os seguintes tipos de defeitos foram encontrados: Dimensão, Peso, Forma, Profundidade, Atrito, Trinca, Acabamento, Falta de Esferas e Folga.

Data	Defeitos ocorridos
01/08	Dimensão, peso, profundidade, profundidade, atrito, peso, peso, peso, dimensão, trinca, acabamento, peso, dimensão, profundidade, acabamento, peso, peso, peso, dimensão, peso, peso, profundidade, forma, acabamento, forma.
02/08	Acabamento, peso, falta de esferas, profundidade, forma, dimensão, forma, peso, forma, profundidade, peso, peso, dimensão, folga, peso, acabamento, dimensão, peso, acabamento, peso, dimensão, peso, profundidade, peso, dimensão, forma.
05/08	Forma, dimensão, peso, dimensão, profundidade, peso, dimensão, peso, peso, peso, acabamento, peso, dimensão, peso, folga, forma, peso, dimensão, peso, dimensão, forma, peso, dimensão, falta de esferas, profundidade, acabamento, peso.
06/08	Peso, dimensão, peso, dimensão, peso, acabamento, peso, dimensão, forma, peso, peso, peso, profundidade, peso, peso, peso, dimensão, trinca, peso, atrito, dimensão, peso, dimensão, falta de esferas, peso, forma, profundidade, acabamento, profundidade.

Aula Prática 01 - E daí? O que vocês fariam para melhorar a análise e interpretação dos dados?

## AULA PRÁTICA 02

A providência para a aula prática 01 era a organização dos dados: Folha de Registro

Folha de Registro					
Data	01/08	02/08	05/08	06/08	Total
Acabamento	☐	☐	└	└	10
Atrito					2
Dimensão	☐	☐	☐└	☐	22
Falta de esferas					3
Folga					2
Forma	└	☐	☐	└	11
Peso	☐☐	☐☐	☐☐	☐☐☐	43
Profundidade	☐	☐	└	☐	12
Trinca					2
Total	25	26	27	29	107

Após a organização dos dados na forma de Folha de Registro, a tabela foi apresentada ao gerente.

B – E daí? Questionou o gerente, o que eu vou fazer com isto? Devolveu a tabela para a equipe questionando que a amostra não era significativa e solicitando que fosse feita uma análise mais detalhada e proposta uma linha de ação.

A equipe, após discussão, continuou refletindo sobre a questão da amostra, e o seguinte ponto foi levantado: “Nossa amostra é muito pequena e por isso, pode não ser significativa. Precisamos nos assegurar de que o comportamento dos defeitos se mantém o mesmo ao longo do tempo”. Para fazer seria preciso mais dados e conseqüentemente mais tempo. Todos concordaram e pediram mais tempo ao gerente, que concordou. Após um mês foram levantados os seguintes dados:

Defeitos ocorridos no mês de setembro

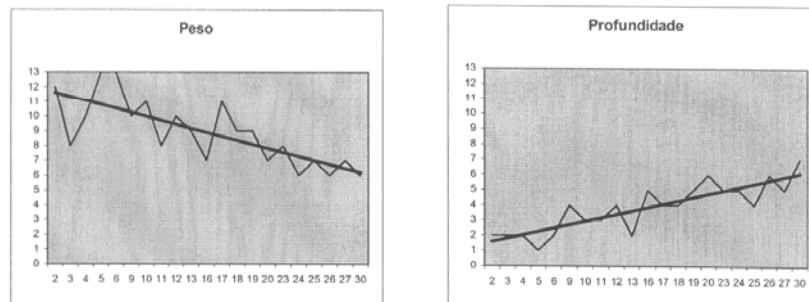
Defeitos/data	2	3	4	5	6	9	10	11	12	13	16	17	18	19	20	23	24	25	26	27	30	Total
Acabamento	2	3	1	1	1	2	1	1	3	1	2	2	1	1	1	3	1	2	2	2	3	36
Dimensão	5	4	7	6	6	5	7	6	4	6	5	5	4	7	4	7	6	4	5	5	4	112
Forma	3	3	3	2	2	2	1	3	2	4	3	3	3	4	3	4	4	4	5	3	3	64
Peso *	12	8	10	13	13	10	11	8	10	9	7	11	9	9	7	8	6	7	6	7	6	187
Profundidade	2	2	2	1	2	4	3	3	4	2	5	4	4	5	6	5	5	4	6	5	7	81
Outros	2	2	2	3	2	0	0	1	1	3	2	0	3	1	1	1	0	2	2	3	1	32
Total	26	22	25	26	26	23	23	22	24	25	24	25	24	27	22	28	22	23	26	25	24	512

\* Peso = pode ser a maior ou a menor

O que a maior disponibilidade de dados permite ver? Ou fazer em termos de análise?

**ANEXO B - Atividades**

### AULA PRÁTICA 03



Com mais dados na mão, a equipe pode fazer uma análise do comportamento e tendência de cada um dos defeitos.

A princípio parecia uma decisão fácil. Bastava começar pelo defeito que apresentasse a maior frequência de ocorrência. A solução deste problema deveria agradar ao gerente, pois deveria reduzir os custos da empresa. Segundo esse critério ou orientação, o defeito a ser atacado seria PESO, pois é o que ocorreu 187 vezes, o maior número de vezes. Mas os gráficos de tendência colocam em dúvida se o problema a ser priorizado seria realmente PESO, pois apesar de ter a maior frequência de ocorrência, ele apresenta uma tendência decrescente.

A equipe de planejamento refletiu mais sobre a questão, pois faltavam elementos para uma análise mais completa. Lembraram que segundo a Teoria dos Sistemas: "os objetivos dos subsistemas (partes) devem ser consistentes com os objetivos do sistema mais amplo (o todo) do qual fazem parte". Lembraram também da propriedade que todo componente influencia e é influenciado pelo menos por um outro componente do sistema. Palavras como inter-relações e interdependência soaram como incógnitas.

Como tinha sido afirmado anteriormente pelo gerente, o objetivo da empresa era a redução de custos. Eles precisavam escolher entre uma decisão ou prosseguir na análise buscando mais evidências.



**AULA PRÁTICA 04**

A análise de tendência aliada ao estudo da correlação existente entre os defeitos trouxe mais elementos elucidativos ao entendimento estatístico da questão. Mas, para a equipe de planejamento havia o sentimento de que a análise ainda não estava completa, algo a mais precisaria ser considerado antes de propor uma ação que estivesse alinhada com os objetivos da empresa.

Pensando no assunto, a equipe percebeu que em momento algum os custos foram considerados. Não sabiam como obter essas informações, e resolveram conversar com algumas pessoas envolvidas na manufatura, pois eles deviam ter uma boa idéia dos problemas e dos custos, já que estão em contato direto com o processo de produção e com os produtos. A opinião das pessoas entrevistadas sobre os custos unitários de cada tipo de defeito está sintetizada na tabela a seguir:

Como mostra a tabela, o defeito FORMA foi apontado pela maioria das pessoas, 44% dos entrevistados, como o de maior custo unitário. O motivo alegado foi o tempo de processamento necessário para corrigir o defeito.

Enquete

Defeito	Mais caro
Acabamento	20%
Dimensão	16%
Forma	44%
Peso	10%
Profundidade	8%
Outros	2%
Total	100%

**ANEXO C – Atividades**

### AULA PRÁTICA 05

Ao tomar contato com os dados coletados, que representam a opinião das pessoas, o gerente sentiu-se inseguro em basear uma decisão em “achismos”. Por não confiar em dados subjetivos exigiu um levantamento mais criterioso e mais oficial, procurando determinar os custos unitários com maior precisão.

A equipe saiu a procura de registros históricos de custos e procurou conversar com técnicos de Departamento de Custos e do Departamento de Processos. A equipe obteve as seguintes informações:

- determinados defeitos, quando ocorrem, inutilizam a peça, a qual é descartada e vendida como sucata (por peso). Cada peça perdida tem um custo \$ 120,00 (já descontado a receita da venda como sucata)
- quando ocorre o defeito PROFUNDIDADE (sempre devido à retirada de mais material), a peça é perdida e todos os rolamentos produzidos no mês devem ser inspecionados. O mesmo ocorre com o defeito FALTA DE ESFERAS. O custo de inspeção específico para a falta de esferas é de \$1000,00, e o custo de inspeção só para profundidade é de \$800,00. Ambos os custos são fixos e o lote de fabricação é de 50 rolamentos.
- o tempo de re-processamento, por tipo de defeito, ocorrido é mostrado a seguir:
- o custo unitário dos demais defeitos é apresentado a seguir:

Defeito	Custo Unitário (\$)
Acabamento	20
Dimensão	16
Forma	48
Peso	10
Profundidade	8
Atrito	2
Trinca	8
Folga	50
Falta de esferas	24

4 → faltam dados (1 a 4)  
6 → análise

## AULA PRÁTICA 06

Após a primeira coleta de dados não foi possível calcular o custo unitário e total de cada defeito, que era o objetivo inicial. Assim, a equipe procurou identificar os dados que faltavam para tornar esse cálculo possível.

1) Eles perceberam o primeiro erro cometido, os dados da tabela não se referiam ao custo e sim ao tempo de re-processamento. Eles levantaram também o custo do retrabalho por tipo de defeito, por unidade.

Defeito	Tempo de Re-processamento (min)	Custo do retrabalho (R\$)	Custo da peça perdida (R\$)	Qtde de Defeitos no mês de Maio
Acabamento	20	1,30		38
Dimensão	16	2,00		153
Forma	48	4,30		65
Peso	10	1,15		185
Profundidade	-	-	120	89
Atrito	12	6,00		10
Trinca	8	2,50		13
Folga	50	4,20		9
Falta de esferas	-	-	120	11

Quando ocorre o defeito PROFUNDIDADE (sempre devido à retirada de mais material), a peça é perdida e todos os rolamentos produzidos no mês devem ser inspecionados. O mesmo ocorre com o defeito FALTA DE ESFERAS. O custo de inspeção específico para a falta de esferas é de R\$ 1.000,00, e o custo de inspeção só para profundidade é de R\$ 800,00. Ambos os custos são fixos, isto é não dependem da quantidade produzida.

De posse dessas informações, a equipe calculou o custo total por defeito no mês de maio e fez uma ordenação dos defeitos em função do seu impacto relativo (custo de cada um).

Defeito	Custo Total por Defeito (R\$)	Classificação por Custo	Classificação por Frequência
Peso			1
Dimensão			2
Profundidade			3
Forma			4
Acabamento			5
Trinca			6
Atrito			6
Folga			6
Falta de esferas			6

Após preencher a tabela, essa nova informação deixou a equipe intrigada, ligeiramente curiosa em relação ao que estava acontecendo. Principalmente, porque perceberam a não-neutralidade do método. Essa constatação rondava a cabeça dos integrantes da equipe. Era preciso entender as prioridades indicadas por cada um dos critérios, antes de levar qualquer posição ao gerente. Todos concordaram.

Integrantes da Equipe:		Prática Número:
<b>1) EM RELAÇÃO À SITUAÇÃO APRESENTADA</b>		<b>2) EM RELAÇÃO À AÇÃO</b>
<b>1.1) Hipóteses</b>	<b>1.2) Fatos</b>	
Identifique e liste as principais preocupações ou inquietações (dúvidas) inerentes à situação apresentada. <b>Atividade individual.</b>	Liste, a partir do texto, os sinais e evidências (indicações apropriadas) que dão sentido (base) às suas hipóteses. <b>Atividade individual.</b>	Defina uma estratégia, uma ação. Em outras palavras o que a equipe propõe fazer e como. <b>Atividade individual.</b>





# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)



[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)