

## A APRENDIZAGEM NA ENGENHARIA

### THE LEARNING IN ENGINEERING

---

Jorge Luís Borba<sup>1</sup>  
Luciano da Costa<sup>2</sup>

#### RESUMO

O perfil do engenheiro que está sendo requerido na transição do milênio exige mudanças no paradigma educacional vigente, no sentido de focalizar o indivíduo como um sujeito contextualizado, dotado de inteligências múltiplas e que constrói o conhecimento em função de sua bagagem genética, cultural e social (PEREIRA, 2005). Assim, a partir de um novo paradigma educacional que estimule a inteligência, o desenvolvimento do pensamento e da consciência dos alunos, estar-se-á colaborando para que as novas gerações venham a ser constituídas de sujeitos capazes de lidar com a incerteza, com a complexidade na tomada de decisão e de serem mais responsáveis pelas decisões assumidas. Através de um aprofundamento bibliográfico sobre o tema e uma pesquisa de campo, este artigo pretende identificar como os alunos do curso de Engenharia da Universidade Feevale<sup>3</sup> vêm construindo suas aprendizagens em sala de aula, deixando disponível como consulta para professores que queiram reavaliar e ressignificar sua prática docente numa visão mais cognitiva. Trata-se de uma análise quantitativa e qualitativa sobre as percepções apresentadas nas respostas dos questionários com perguntas abertas e fechadas alinhadas e analisadas a partir dos aspectos teóricos abordados, constituindo-se no objetivo geral do artigo.

**Palavras-chave:** Engenharia. Aprendizagem. Paradigma. Complexidade. Percepções.

#### ABSTRACT

The engineer's profile required in this millennium transition demands changes in the effective educational paradigm, focusing in the individual as a contextualized subject, gifted with multiple intelligences, which builds the knowledge, based on its genetic, cultural and social characteristics (Pereira, 2005). Thus, from the new educational paradigm that stimulates the thinking development and the student's conscience, this is a contribution for the next generation to be composed of individuals capable to deal with hesitation and the decision's complexity in order to be more committed for the decisions taken. Through a deepen bibliographic study into the theme and in the field research this article wants to identify how the University Feevale engineering students are building its learning in classroom becoming this consult available to those teachers who want to qualify or modify their teaching methods focused in a cognitive vision. This is a quantitative and qualitative analysis through the expressed perceptions presented in the answers of the open and closed questions report, aligned and analyzed from the theoretical aspects approached defined with the general objective.

**Keywords:** Engineering. Learning. Paradigm. Complexity. Perceptions.

---

<sup>1</sup> Professor graduado do curso de Engenharia Eletrônica da Universidade Feevale e aluno de pós-graduação em Qualidade de Produtos e Serviços.

<sup>2</sup> Orientador deste trabalho e Professor da Pós-graduação em Qualidade de Produtos e Serviços na Universidade Feevale.

<sup>3</sup> Universidade Feevale - Campus II: RS 239, nº 2755 - Novo Hamburgo/RS - CEP: 93352-000 – Fone: (51) 3586.8800.

## INTRODUÇÃO

Enquanto as tecnologias crescem numa escala exponencial, a prática de ensino não tem evoluído na mesma proporção, apesar da evolução do conhecimento científico na área educacional. A raiz deste artigo, pois, na constatação desse descompasso entre evolução tecnológica e práticas de ensino, é concebido a partir de estudos das teorias de aprendizagem e dos paradigmas de seus autores. Esse tema tem vindo à tona em todos os fóruns de discussão de processos de aprendizagem. As rápidas mudanças e a complexidade do mundo moderno tornam incongruente a concepção de aprendizagem como sendo a simples transmissão de conteúdos.

Baseados na ciência educacional e nas reflexões extraídas da prática docente, temos que partir para um modelo revolucionário, no qual a tecnologia probabilística ocupa o espaço da determinística, fazendo com que tenhamos a necessidade de ensinar o aluno a aprender e entender conhecimentos que os tornem autodidatas na sua vida profissional.

Segundo Kuri (apud RIBAS, 1994), em um processo de aprendizagem apenas através de uma metodologia expositiva, os profissionais que se formam não atendem, de forma adequada, aos requisitos exigidos pelo mercado de trabalho, havendo, portanto, uma necessidade de mudança no processo ensino-aprendizagem, nos métodos de ensino em geral e na Engenharia, no caso, o objeto deste artigo.

Com a pesquisa, verificaram-se as questões, pelo ponto de vista do aluno, que levam a facilitar ou dificultar o entendimento – *insight* - dos conteúdos presentes nas disciplinas. A abrangência do estudo é com 33% de todos os alunos do curso de Engenharia Eletrônica do ICET, dos quais 50% responderam e devolveram o questionário.

Como objetivos específicos desta pesquisa, trabalharam-se três linhas:

1. Identificar os instrumentos e os métodos utilizados pelos alunos para facilitar o entendimento dos assuntos apresentados em sala de aula.
2. Averiguar as comparações executadas pelos alunos para o entendimento dos assuntos e as analogias com situações particulares em relação aos componentes curriculares.
3. Analisar esses sistemas e operações cognitivas pela lente do construtivismo e relacionar com as teorias estudadas.

Nas próximas seções, abordar-se-ão o resultado e o cruzamento da pesquisa com os alunos, em que se pretendeu responder à pergunta do *insight* anterior, concatenando ideias e teorias na interpretação das respostas apresentadas nos questionários.

## 1 TEORIAS RELACIONADAS

É insustentável, frente às rápidas mudanças e à complexidade do mundo moderno, conceber o ensino como a simples transferência de conteúdos. Disso emerge um grande desafio: pensar novas formas na arte do ensinar e aprender. Ao visionar o ensino numa perspectiva educacional pela integração dos domínios cognitivo, afetivo e psicomotor, descortinam-se outras dimensões da aprendizagem, além da mera adaptação do homem ao trabalho, objetivo central do treinamento convencional. Ao se conceber o aluno como sujeito de sua aprendizagem, ponto central desse paradigma, abre-se o espaço pedagógico necessário para a autoria do pensamento, condição indispensável para a apropriação do conhecimento e a construção do saber. A tecnologia atual apresenta um comportamento cada vez mais virtual, inteligente e menos físico. Necessitamos de modelos de pensamento congruentes com essa nova realidade; concepções abstratas capazes de, além de criar esses modelos, nos habilitar a manipular com esse meio cada vez mais virtual. Dificilmente teremos sucesso, ao lidar com um contexto complexo e inteligente, conservando um comportamento com raízes mecanicistas, previsível e meramente psicomotor. A nossa inteligência está, evidentemente, perante um grande desafio na busca de novas formas de pensar e agir. Então, com a pesquisa, será possível identificar e analisar os modos de pensamentos e operações cognitivas, sem desconsiderar as questões de ordem afetiva, que mediam o entendimento dos alunos no decorrer dos conteúdos (RIBAS, 1994).

Para os alunos, pode servir como um momento de reflexão, a partir do qual poderão emergir dúvidas e respostas para a solução dos temores do não entendimento, ou a dificuldade de fixar este ou aquele conteúdo e, principalmente, auxiliar na definição do que é importante no momento da troca em sala de aula. Os alunos poderão se identificar nos modos de aprendizagem, certificando-se da coerência do seu processo.

Para os professores, poderá auxiliar a criar novas rotinas de aulas, inovando na relação em sala, facilitando, com isso, o processo de aprendizagem dos alunos.

A seguir, apresentam-se bases teóricas de quatro estudiosos do assunto, para servir de ferramenta norteadora das análises dos questionários, pois esses autores pesquisaram sobre grande parte das práticas pedagógicas utilizadas atualmente e relacionam-se com quase todas as questões apresentadas.

## 1.1 PRESSUPOSTOS EDUCACIONAIS DE SKINNER

Skinner (2000) pressupõe a aprendizagem por condicionamento através de ensino programado, por associações progressivas, ordenadas mecanicamente e através de uma abordagem epistemológica empirista.

Burrhus Frederic Skinner (1904-1990), psicólogo americano comumente tido, - erroneamente, - como o fundador do Behaviorismo, não tinha nenhum interesse em compreender a mente humana. Era estritamente um behaviorista, preocupava-se somente em determinar como o comportamento era causado por forças externas. Ele acreditava que tudo o que fazemos e que somos é moldado pela nossa experiência de punição e recompensa. Provocativo, polêmico, acreditava que o espírito e outros fenômenos subjetivos eram apenas questão de linguagem e não existiam realmente (COBRA, 2003).

A teoria de B. F. Skinner está baseada na ideia de que o aprendizado é uma função de mudança no comportamento manifesto. As mudanças no comportamento são o resultado de uma resposta individual a eventos (estímulos) que ocorrem no meio. Uma resposta produz uma consequência, como definir uma palavra, bater em uma bola, solucionar um problema matemático. Quando um padrão particular Estímulo-Resposta (S-R) é reforçado (recompensado), o indivíduo é condicionado a reagir. A característica que distingue o condicionamento operante em relação às formas anteriores de behaviorismo (por exemplo: Thorndike, Hull) é que o organismo pode emitir respostas, em vez de só obter respostas devido a um estímulo externo. Um dos aspectos característicos da teoria de Skinner é que ela tenta fornecer explicações comportamentais para uma grande variedade de fenômenos cognitivos (SKINNER, 2000). O empirismo baseia-se na transmissão do conhecimento. Paulo Freire (1979) classifica essa prática pedagógica, em seu livro “Conscientização”, como educação bancária, cuja essência consiste na concepção de que o conhecimento é depositado na cabeça dos alunos. Na visão comportamentalista de Skinner, um dos maiores teóricos do empirismo, acreditava-se que o homem não é um ser autônomo, mas, sim, controlável pelo ambiente, pois concebia o comportamento humano como sendo de natureza passiva.

## 1.2 PRESSUPOSTOS EDUCACIONAIS DE VYGOTSKY

Lev Semenovich Vygotsky (1896-1934) é conhecido como "o Mozart da psicologia". Vygotsky é o grande fundador da escola soviética de Psicologia, principal corrente que, hoje,

dá origem ao socioconstrutivismo. Em sua curta vida, Vygotsky foi autor de uma obra muito importante. Seus primeiros estudos foram voltados para a psicologia da arte. Extremamente culto, tinha, entre seus amigos, o grande cineasta Serghei Eisenstein, admirador de seu trabalho (PORTAL APRENDE BRASIL, 2001).

O contexto em que viveu Vygotsky ajuda a explicar o rumo que seu trabalho iria tomar. Suas ideias foram desenvolvidas na União Soviética, na saída da Revolução Comunista de 1917, e refletem seu desejo de reescrever a Psicologia, com base no materialismo marxista, e construir uma teoria da educação adequada ao mundo novo que emergia dos escombros da revolução. O projeto ambicioso e a constante ameaça da morte por tuberculose deram ao seu trabalho, abrangente e profundo, um caráter de urgência (PORTAL APRENDE BRASIL, 2001).

Conforme Oliveira (1995), aprendizagem é o processo pelo qual o indivíduo adquire informações, habilidades, atitudes, valores etc., a partir de seu contato com a realidade, o meio ambiente e as outras pessoas. Julga importante também aquele que ensina e sua relação com o que aprende, confundindo, muitas vezes, no seu idioma, uma única palavra (*obuchenie*) para o significado de ensino ou aprendizagem.

Vygotsky (*apud* OLIVEIRA, 1995, p. 97) afirma:

A zona de desenvolvimento proximal define aquelas funções que ainda não amadureceram, mas que estão em processo de maturação, funções que amadurecerão, mas que estão presentemente em estado embrionário. Essas funções poderiam ser chamadas de ‘brotos’ ou ‘flores’ do desenvolvimento, ao invés de frutos do desenvolvimento.

É importante verificar que a zona de desenvolvimento proximal ou potencial se expressa como a necessidade de algum tipo de impulso para o aluno desenvolver o conhecimento e ainda fixá-lo. Segundo Vygotsky (1991), ela é a distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um professor ou em colaboração com companheiros mais capazes.

As potencialidades do indivíduo devem ser levadas em conta durante o processo de ensino-aprendizagem. Isso porque, a partir do contato com uma pessoa mais experiente e com o quadro histórico-cultural, as potencialidades do aprendiz são transformadas em situações que ativam nele esquemas processuais cognitivos ou comportamentais, ou de que esse convívio produza, no indivíduo, novas potencialidades, num processo dialético contínuo.

Como para ele a aprendizagem impulsiona o desenvolvimento, a escola tem um papel essencial na construção desse ser; ela deveria dirigir o ensino não para etapas intelectuais já alcançadas, mas, sim, para etapas ainda não alcançadas pelos alunos, funcionando como incentivadora de novas conquistas do desenvolvimento potencial do aluno (OLIVEIRA, 1995).

### 1.3 PRESSUPOSTOS EDUCACIONAIS DE PIAGET

Jean Piaget nasceu em Neuchâtel, Suíça, no dia 9 de agosto de 1896, e faleceu em Genebra em 17 de setembro de 1980. Estudou a evolução do pensamento até a adolescência, procurando entender os mecanismos mentais que o indivíduo utiliza para captar o mundo. Como epistemólogo, investigou o processo de construção do conhecimento, sendo que, nos últimos anos de sua vida, centrou seus estudos no pensamento lógico-matemático (CENTRO DE REFERÊNCIA EDUCACIONAL, 2002).

A teoria de Piaget do desenvolvimento cognitivo é uma teoria de etapas, que pressupõe que os seres humanos passam por uma série de mudanças ordenadas e previsíveis (CENTRO DE REFERÊNCIA EDUCACIONAL, 2002).

A criança é concebida como um ser dinâmico, que interage com a realidade, operando muito ativamente com objetos e pessoas. Essa interação com o ambiente faz com que construa estruturas mentais e adquira maneiras de fazê-las funcionar. O eixo central é a interação organismo-meio, que acontece através de dois processos simultâneos: a organização interna e a adaptação ao meio (CENTRO DE REFERÊNCIA EDUCACIONAL, 2002).

A adaptação, definida por Piaget (2003) como sendo o próprio desenvolvimento da inteligência, ocorre através da assimilação e da acomodação. Os esquemas de assimilação vão se modificando, configurando os estágios de desenvolvimento. Considera, ainda, que o processo de desenvolvimento é influenciado por fatores como: maturação (crescimento biológico dos órgãos), exercitação (funcionamento dos esquemas e órgãos, que implica a formação de hábitos), aprendizagem social (aquisição de valores, linguagem, costumes e padrões culturais e sociais) e equilíbrio (processo de autorregulação interna do organismo, que se constitui na busca sucessiva de reequilíbrio após cada desequilíbrio sofrido).

Conforme Piaget (1974), a Epistemologia Genética tem a ver sensivelmente com a condição de aprendizagem dos indivíduos, fazendo com que as realidades, na relação ensino-aprendizagem, sejam diferentes de aluno para aluno.

Um dos pontos divergentes entre Piaget e Vygostky parece estar basicamente centrado na concepção de desenvolvimento. A teoria piagetiana considera-o em sua forma retrospectiva, isto é, o nível mental atingido determina o que o sujeito pode fazer. A teoria vygostkyana considera-o na dimensão prospectiva, ou seja, enfatiza que o processo em formação pode ser concluído através da ajuda oferecida ao sujeito na realização de uma tarefa (CENTRO DE REFERÊNCIA EDUCACIONAL, 2002).

Enquanto Piaget não aceita, em suas provas, "ajudas externas", por considerá-las inviáveis para detectar e possibilitar a evolução mental do sujeito, Vygotsky não só as aceita como as considera fundamentais para o processo evolutivo. Se, em Piaget, se deve levar em conta o desenvolvimento como um limite para adequar o tipo de conteúdo de ensino a um nível evolutivo do aluno, em Vygotsky, o que tem que ser estabelecido é uma sequência que permita o progresso de forma adequada, impulsionando ao longo de novas aquisições, sem esperar a maturação "mecânica" e, com isso, evitando que possa pressupor dificuldades para prosperar por não gerar um desequilíbrio adequado. É dessa concepção que Vygotsky afirma que a aprendizagem vai à frente do desenvolvimento (CENTRO DE REFERÊNCIA EDUCACIONAL, 2002).

#### 1.4 O CONSTRUTIVISMO RATHS

Conforme Raths (1977), o professor é a pessoa que facilita a aprendizagem através da acentuação inteligente de componentes emocionais, físicos, sociais e intelectuais no currículo e na instrução. O aluno, com suas operações de pensamento, contribui para as mudanças autodirigidas no seu comportamento. As teorias que regem os momentos de transformação, se assim podemos passar a chamar as aulas, têm de estar amarradas a, pelo menos, duas variáveis, para se configurar uma teoria, já que a ideia de teoria implica relação (RATHS, 1977).

É óbvio que, com uma variável, não se estabelece relação e, como consequência, não se define uma teoria. Cabe salientar: é típico do pensamento baseado apenas em opiniões sustentar-se em uma só variável ou uma única perspectiva, não estando, portanto, orientado por uma teoria: logo, é cego e sem direção (RIBAS, 1994). Tentando identificar os diversos tipos de modelos de aprendizagem, seguindo essa linha de pensamento e tomando como referência as teorias da aprendizagem existentes, obteve-se um *insight* importante: *será que algumas práticas de aprendizagem estão embasadas em alguma dessas teorias?*

## **2 METODOLOGIA ADOTADA NA PESQUISA**

Estudo exploratório descritivo formulando questões a partir de problema, relacionando conceitos e teorias. Análise dos dados recolhidos através de questionário. O questionário foi remetido por correio eletrônico, acompanhado de documento explicativo.

A pesquisa de campo foi quantitativa-descritiva para verificação de hipóteses contidas no projeto.

### **2.1 AMOSTRA**

Foram entrevistados 33% dos acadêmicos do curso de Engenharia Eletrônica, matriculados em 2006/02, que devolveram a pesquisa preenchida.

### **2.2 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS**

Questionário, com perguntas abertas e fechadas, conforme anexo.

### **2.3 INTERPRETAÇÃO DE DADOS**

Análise dos dados sob uma nova perspectiva.

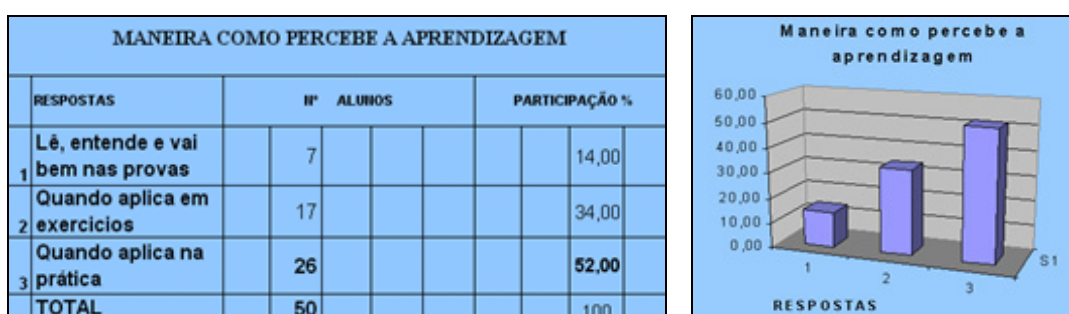
Foi aplicado um tratamento estatístico para a validação de conceitos relativos às respostas dos alunos. Essa análise visa a proporcionar a professores que atuam no curso de Engenharia Eletrônica, como sugestão de identificação com os perfis amostrados, uma leitura simples de uma abordagem discreta, junto aos alunos, das técnicas utilizadas.



### 3 ANÁLISE DOS RESULTADOS

#### 3.1 QUANTITATIVA

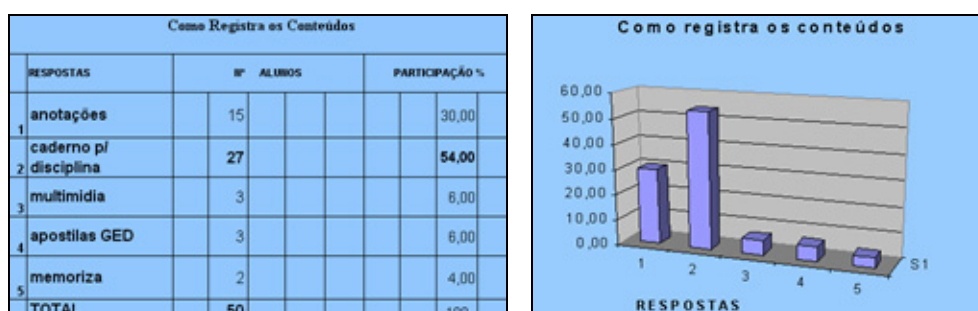
##### 3.1.1 Questões 1, 2 e 3



**Figura 1 - Como percebem a aprendizagem**  
 Fonte: Pesquisa com alunos de Engenharia Eletrônica (set. 2006)

Nesses quadros, verifica-se que a percepção da aprendizagem acontece quando o aluno identifica determinado conteúdo com o seu dia a dia de aplicação na prática. Nas discussões em aula, se forem colocados exemplos práticos de utilização dos conceitos abordados e/ou feitos experimentos práticos desses conceitos, a sua fixação se torna mais completa. Na avaliação qualitativa, abordaremos a relação desse apontamento com as teorias estudadas.

##### 3.1.2 Questão 4



**Figura 2 - Como os alunos registram os conteúdos**  
 Fonte: Pesquisa com alunos de Engenharia Eletrônica (set. 2006).

O registro dos conteúdos é feito, principalmente, utilizando-se as anotações de aula. Os alunos também demonstram um sistema de organização por cadernos de disciplina. Podemos verificar uma importância dada ao momento da aula, pois grande parte dos alunos preocupa-se em guardar, de forma organizada, os apontamentos de aula. Notamos também uma preocupação com o tempo de aula em função das profissões.

### 3.1.3 Questões 5, 6 e 13

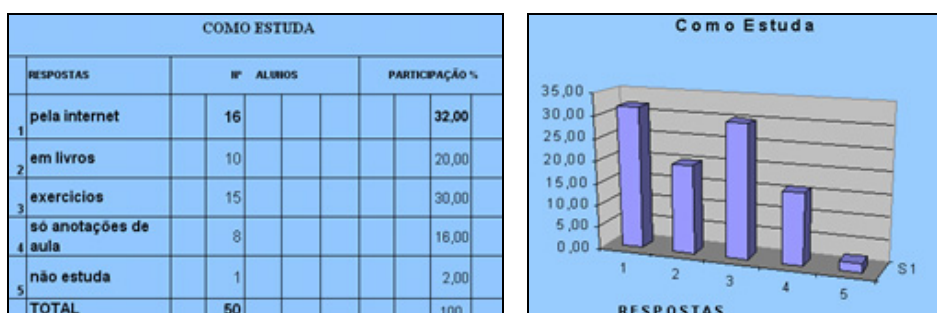


Figura 3 - Como o aluno estuda para as avaliações  
 Fonte: Pesquisa com alunos de Engenharia Eletrônica (set. 2006)

Notamos que a maneira de estudar é semelhante, para a maioria dos alunos, à maneira de se aprimorar, sempre buscando recursos teóricos na Internet e praticando com exercícios.

### 3.1.4 Questões 6 e 12

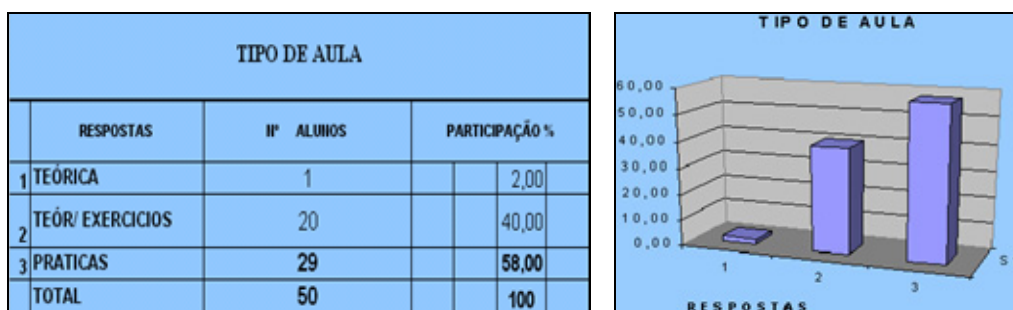
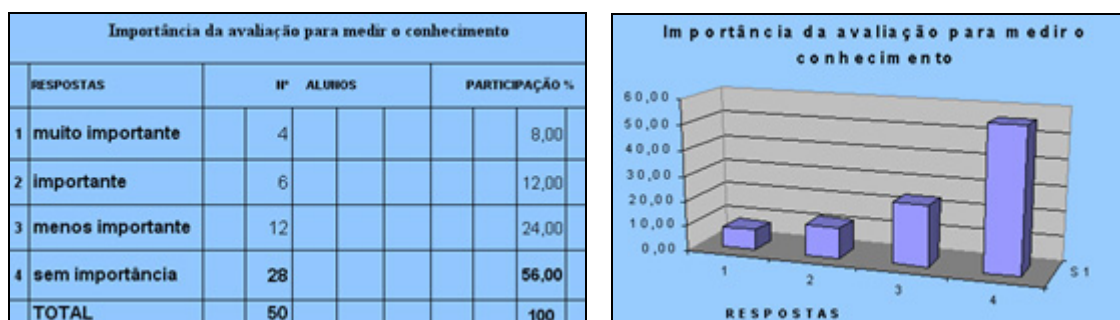


Figura 4 - Escore do percentual para o tipo de aula aprovado pelos alunos  
 Fonte: Pesquisa com alunos de Engenharia Eletrônica (set. 2006)

A análise do tipo de aula mostra-nos a necessidade que os alunos apontam para aulas com vinculação com a prática e a execução de exercícios. Esse apontamento será abordado na próxima seção, como inter-relacionado profundamente na maneira de perceber o conhecimento.

### 3.1.5 Questões 7 e 9

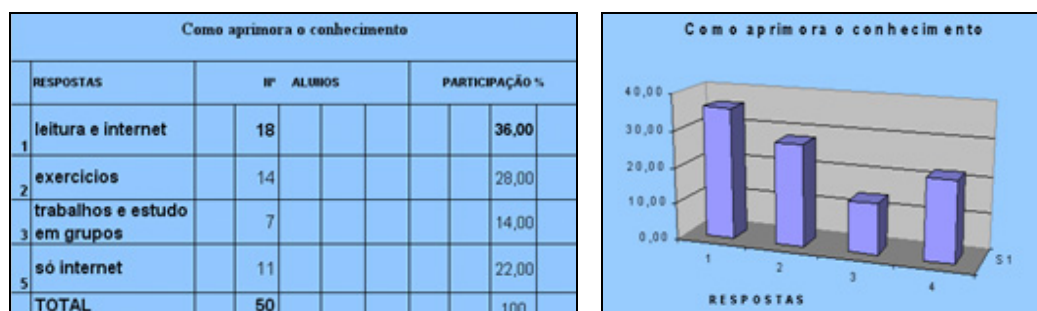


**Figura 5 - Importância da avaliação como instrumento de medir conhecimento**  
 Fonte: Pesquisa com alunos de Engenharia Eletrônica (set. 2006)

Esse dado mostra como os alunos estão valorando a avaliação formal nas questões de agregar conhecimento. Importante ressaltar que, nas avaliações, não só as de consulta livre, porém as sem consulta também são aceitas pelos alunos, mas com questões abertas, para melhor apresentar o seu conhecimento.

Na grande maioria dos questionários respondidos, aparece a avaliação como um instrumento ineficaz, na visão dos alunos, como ferramenta de valorar o conhecimento adquirido, pois, segundo os alunos, os métodos de estudo e a situação psicológica podem afetar no desempenho desses instrumentos.

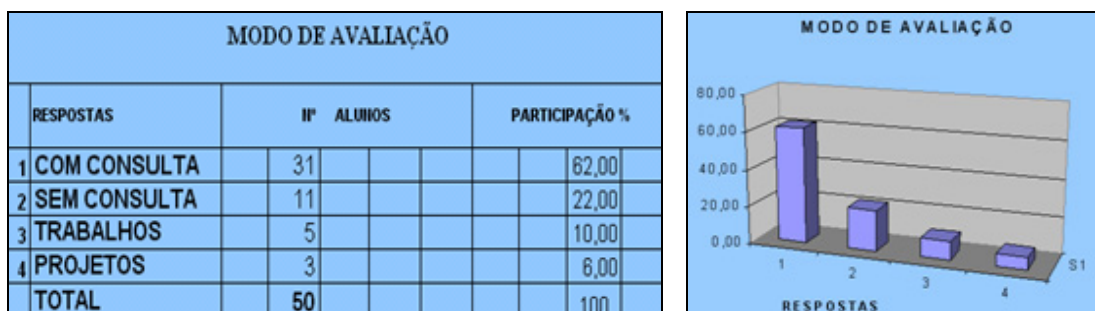
### 3.1.6 Questões 7, 8, 9, 10 e 11



**Figura 6 - Como o aluno aprimora o seu conhecimento**  
 Fonte: Pesquisa com alunos de Engenharia Eletrônica (set. 2006)

Observamos que, em condições normais, o aluno se aprimora buscando discussões com colegas e pesquisa na Internet, mas não dispensa as consultas aos livros.

### 3.1.7 Questão 14



**Figura 7 - Modo de avaliação solicitado**  
 Fonte: Pesquisa com alunos de Engenharia Eletrônica (set. 2006)

Verificamos que os alunos preferem avaliações com consulta, mas também concordam com avaliações sem consulta, desde que com questões abertas em ambas as preferências. Nas considerações finais, será abordada essa questão mais profundamente.

### 3.2 QUALITATIVA

Foi realizada a avaliação quantitativa de sete elementos essenciais para que essa análise qualitativa cruze as informações constantes nos gráficos e possa, então, traçar a tendência de entendimento apontado pelos alunos. Podemos identificar uma forte tendência dos alunos de interagir, em nível de conhecimento, com os assuntos apresentados na própria sala de aula, pois os maiores índices levantados apontam para anotações de aula e cadernos por disciplina, tanto para guardar os registros como para estudar para avaliações.

Os alunos também apontam para a necessidade de que, para perceberem os conteúdos, precisam fazer associações com a prática, seja com ensaios de laboratório, exercícios em aula, mas, principalmente, associar com o seu dia a dia profissional. Essa percepção leva à teoria de Vygotsky (*apud* OLIVEIRA,1995), a qual aponta para a necessidade de o indivíduo relacionar as informações a partir do seu contato com a realidade.

A partir dessas constatações, podemos identificar correlação com as teorias de Piaget e Vygotsky no que diz respeito ao crescimento continuado e sequencial do aprendizado,

sempre se relacionando com o meio, externo ou não, e apontando para condições diferentes de entendimento e não só para um momento único.

A Internet aparece como uma importante ferramenta para aprimorar o conhecimento de determinado assunto, sendo relevante que os professores se utilizem dessa referência para indicação de aprimoramento para os alunos.

A avaliação aparece como ferramenta mais importante como item de avaliação por parte dos sistemas, mas, pelo parecer dos alunos, conforme dados da tabela 6, estes demonstram que o estado emocional do aluno, na hora da avaliação, pode não representar, nesse tipo de ferramenta, o conhecimento adquirido.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Toda a análise mostra uma maturidade nas respostas, pois a grande maioria dos entrevistados que preencheram o questionário, provavelmente, o fez com seriedade. As respostas apontam para uma necessidade de os professores escutarem seus alunos. Entendemos importante que esse tipo de troca entre professor e aluno fosse feito no início do semestre, para possibilitar ao professor buscar a melhor maneira de ser percebido pelos alunos, quando da apresentação de seus conteúdos.

Definitivamente, repassando todos os questionários preenchidos, podemos definir que as teorias mais significativas e que atingem a zona proximal dos alunos são aquelas que fazem interagir professor e aluno como eixo do andamento da aprendizagem. Nestas, encontram-se os autores Piaget, Vygotsky e Raths como mais focados nas suas visões de tratamento das questões pedagógicas. Mas não podemos desconsiderar que uma pequena parcela entende que uma visão behaviorista e, talvez, algumas ferramentas teístas, como exemplo, as avaliações sem consulta também devem ser consideradas.

Para finalizar, apresentamos uma reflexão: *propomos a hipótese de que, para que os alunos aprendam, é necessário que eles escutem o professor. E, por outro lado, como condição necessária para que os alunos escutem o professor, que este escute a voz de seus alunos.*

## REFERÊNCIAS

CENTRO DE REFERÊNCIA EDUCACIONAL. **Piaget**. São Paulo, 2003. Disponível em: <[www.centrorefeducacional.com.br](http://www.centrorefeducacional.com.br)>. Acesso em: 22 mai. 2007.

CENTRO DE REFERÊNCIA EDUCACIONAL. **Skinner e o Behaviorismo**. São Paulo, 2003. Disponível em: <[www.centrorefeducacional.com.br](http://www.centrorefeducacional.com.br)>. Acesso em: 22 mai. 2007.

COBRA, R. Q. **Burrhus Skinner**. Cobra Pages, Brasília, 2003. Disponível em: <[www.cobra.pages.nom.br](http://www.cobra.pages.nom.br)>. Acesso em: 21 out. 2006.

COSTA, L. A. **A Avaliação da Aprendizagem no Ensino de Estruturas**: epistemologia, tecnologia e ensino a distância. Porto Alegre: UFRGS, 2004. 212 p. Tese Doutorado.

FREIRE, P. **Conscientização**: teoria e prática da liberdade. São Paulo: Cortez e Moraes, 1979. 102 p.

LESSARD, M. **Investigação Qualitativa**. Lisboa: Instituto Piaget, 1990. 184 p.

OLIVEIRA, M. K. **Vygotsky Aprendizado e Desenvolvimento um Processo Sócio-Histórico**. São Paulo: Editora Scipione, 1995. 111p.

PEREIRA, M. A. **Ensino-Aprendizagem em um Contexto Dinâmico**. São Paulo: Universidade de Engenharia São Carlos, 2005. 129 p. Tese Doutorado.

PIAJET, J. **Educar para o Futuro**. Rio de Janeiro: Fundação Getulio Vargas, 1974. 110 p.

\_\_\_\_\_. **Para onde vai a educação?** Rio de Janeiro: Olympio – Unesco, 2003. 80 p.

RATHS, Louis E. **Ensinar a Pensar**. São Paulo: EPU, 1977. 565 p.

RIBAS, P. A. V. **As Teorias da Aprendizagem como Fundamento para a Eficiência no Ensino da Engenharia**: anais COBENGE/94. Porto Alegre, 1994. 12 p.

SKINNER, B. F. **Ciência e Comportamento Humano**. São Paulo: Martins Fontes, 2000. 489 p.

VYGOTSKY, L. S. **A Formação Social da Mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1991. 168 p.

\_\_\_\_\_. **Asp**. São Paulo, 2001. Disponível em: <[www.aprendebrasil.com.br](http://www.aprendebrasil.com.br)>. Acesso em: 22 mai. 2007.

## ANEXOS

### QUESTIONÁRIO SOBRE APRENDIZAGEM

#### Pós - Qualidade de Produtos e Serviços

**SEMESTRE :** \_\_\_\_\_ **IDADE :** \_\_\_\_\_ **SEXO :** \_\_\_\_\_

- 1) Você entende que aprendeu um conteúdo nas seguintes situações ou contextos:
- 2) Você entende que aprendeu algo acerca de determinado assunto, se for bem nas questões de avaliação referentes a esse assunto? Justifique sua resposta.
- 3) Em que momento da apresentação de determinado assunto você acredita que passou a conhecer mais sobre ele?
- 4) Como você registra conteúdos teóricos sobre determinado assunto:
  - a) anotações
  - b) caderno p/ disciplina
  - c) cópias
  - d) arquivos em mídia
  - e) literaturas
  - d) simplesmente os memoriza
- 5) Você normalmente estuda para o dia da avaliação? Justifique.
- 6) O sistema de aula em que você tem melhor aproveitamento de aprendizado é (quando?)
- 7) As avaliações você considera como fator de aprendizagem ou apenas para medir quantitativamente o seu conhecimento. Justifique sua resposta.

8a) O método que, durante o seu período na universidade, mais se adequou a sua percepção de aprendizagem foi do tipo...

8b) Referente à pergunta anterior, quais metodologias de ensino foram empregadas por seu professor?

9) Qual seu ponto de vista a respeito da nota como dispositivo de avaliação de sua aprendizagem?

10) Cite uma melhoria nos instrumentos de ensino que, na sua percepção, melhoraria seu rendimento na aprendizagem. Justifique.

11) Você pesquisa além do referencial da aula sobre os assuntos abordados? Como? Com que frequência?

12) Descreve qual é tua atitude quando o professor solicita que manifestes teu ponto de vista sobre determinado (componente) (tópico) dos assuntos abordados em aula.

13) Como você estuda para as avaliações?

14) Você prefere avaliações do tipo:

- a) sem consulta
- b) com consulta
- c) questões fechadas
- d) questões abertas (dissertativas)
- e) outros tipos (quais?)