



Anais do XXXIV COBENGE. Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo, Setembro de 2006.
ISBN 85-7515-371-4

UM PROCESSO PLURAL NA AVALIAÇÃO DE ALUNOS EM DISCIPLINAS TÉCNICAS

Leonardo Leal Arienti – larianti@ugf.br

Universidade Gama Filho, Departamento de Engenharia Mecânica.

Rua Manoel Vitorino, 553

20748-900 – Rio de Janeiro - RJ

Amaury Bordallo Cruz – abcruz@unisys.com.br

Instituto Militar de Engenharia, Departamento de Engenharia Mecânica e de Materiais

Praça General Tibúrcio, 80

22290-270 – Rio de Janeiro - RJ

Silvia Regina Romano Arienti – silvia.arianti@terra.com.br

Universidade Gama Filho, Departamento de Engenharia de Produção

Rua Manoel Vitorino, 553

20748-900 – Rio de Janeiro - RJ

Resumo: *Os alunos do curso de graduação de Engenharia Mecânica da Universidade Gama Filho estão, desde 2002, sendo avaliados de modo diversificado, plural e complementar, frente à disciplina Usinagem. Este trabalho relata essa experiência, procura discutir seus impactos e refletir sobre os resultados alcançados. O conteúdo programático da disciplina Usinagem, está alicerçado num dos processos de fabricação mecânica, que se caracteriza por transformar a matéria prima em produto acabado, por intermédio da utilização de ferramentas e máquinas operatrizes e pela retirada contínua de cavaco, alterando assim, sua forma geométrica, suas dimensões nominais e seu acabamento superficial. Seu ensino requer a aplicação de aulas teóricas e práticas de oficina, a elaboração de projetos de ferramentas e pesquisas acadêmicas diversas. Elaborou-se uma sistemática de avaliação do aprendizado do aluno como um todo, constituído de uma série de etapas, cada qual relacionada com o processo didático ministrado. Assim o aluno passa por avaliações diversas que se complementam. Os seguintes instrumentos compõem a avaliação objetiva : provas, com e sem consultas, tarefas de laboratórios individuais, projetos de ferramentas realizados em grupos de 2 alunos, pesquisa bibliográfica sobre assuntos periféricos à disciplina, elaboração de artigos técnicos formatados conforme exigido pelos congressos nacionais e apresentação da pesquisa e do artigo durante seminário semestral da disciplina. Adiciona-se a isso a avaliação subjetiva, por parte dos tecnologistas que os orientam nas práticas laboratoriais, bem como do professor regente da turma, calcada no grau de participação e comprometimento com as etapas vencidas.*

Palavra-chave: Avaliação

1. INTRODUÇÃO

O corpo docente responsável pelo ensino da disciplina Usinagem no Departamento de Engenharia Mecânica vem, de há muito, preocupado em avaliar o binômio ensino/aprendizagem, de forma eficaz, justa e participativa, respeitando o Sistema de Avaliação da Universidade Gama Filho.

A UGF adota, de longa data, como unidade de avaliação do aluno frente qualquer disciplina, o Grau de Qualificação – GQ, com notas de zero a dez. Ao longo do semestre letivo três são os GQs, identificados como GQ1, GQ2 e GQ3. Os GQs 1 e 2 são as avaliações bimensais, enquanto o GQ3 é a avaliação de final de período. Nas disciplinas correntes os GQs 1 e 2 podem ser formados por diversas notas, oriundos de provas, trabalhos e etc. Já o GQ3 deve corresponder a uma prova escrita, e sua nota, obrigatoriamente tem que ser diferente de zero, a fim de que o aluno logre aprovação. Todos os GQs têm o mesmo peso. O aluno que somar 15 pontos ou mais, é considerado aprovado. Em atividades como Supervisão de Estágio e Trabalho de Conclusão de Curso – TCC, embora exista a obrigatoriedade dos três notas, não há provas. As notas deverão ser distribuídas pelo professor regente conforme critério apropriado àquela atividade específica. Há dez anos, a disciplina de Usinagem era avaliada por intermédio de três provas tradicionalmente escritas e uma nota pelas atividades laboratoriais que, na realidade, são práticas de oficina.

Evidentemente tal sistema estava muito aquém dos atuais objetivos propostos, não avaliando com eficácia e muito menos com justiça e participação. Diante da distorção observada, o corpo docente responsável pela disciplina debruçou-se sobre o problema a fim de propor um novo sistema de avaliação, que buscasse as metas traçadas naquela oportunidade. Esboçado um primeiro *croquis*, levou-se uma proposta, inicialmente ao Colegiado do Curso e posteriormente aos discentes. Resolvida sua implantação, partiu-se para sua efetivação, tendo como orientação principal tratar-se de uma experiência piloto, que obrigatoriamente deveria ser reavaliada, a cada novo passo, e certamente sofreria correções de curso e necessitaria de aperfeiçoamentos.

Nos últimos cinco anos algumas tentativas foram feitas nesse sentido. A cada nova proposta, nova sistemática de avaliação, mais elaborada e mais perto das metas estabelecidas era concebida. Revendo-se o processo como um todo, desde sua efetiva implantação, pode-se observar a lenta, mas gradual, evolução alcançada após cada nova versão.

De tal sorte que a atual versão desse sistema de avaliação vem se repetindo nos três últimos períodos letivos semestrais, bem próximo dos objetivos projetados.

2. O SISTEMA DE AVALIAÇÃO A SER DISCUTIDO

O projeto pedagógico do curso prevê, entre outras particularidades, um egresso alinhado com os conceitos da educação continuada, conforme amplamente referido pelo relatório da UNESCO, intitulado “Um Tesouro a Descobrir” - DELORS et al, (2001). De posse desses conceitos ARIENTI et al (2005) descrevem no artigo proposto ao COBENGE 2005 “A Elaboração de Artigos Técnicos - como item de avaliação na graduação de engenharia”, a experiência efetivada na UGF objetivando capacitar o aluno a enfrentar os desafios do continuísmo de seus estudos (via de regra em cursos de pós-graduação *lato sensu* – especialização ou MBA, e *stricto sensu* – mestrado e doutorado).

Adiciona-se a isso o fato de que a Usinagem é uma disciplina técnica cujo conteúdo programático está contido nas “Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Graduação em Engenharia” e necessita de práticas de oficinas semanais, como fundamental complemento

das aulas teóricas. Assim, o elenco de atividades didáticas, encerrada na disciplina Usinagem é composto de: aulas teóricas, exercícios, pequenos projetos, práticas de oficina e pesquisa. Os instrumentos de avaliação pensados para fazer par com tais recursos didáticos são: prova sem consulta, prova com consulta, teste de múltipla escolha, exercícios sobre as práticas laboratoriais, análise de um projeto de ferramenta, desempenho frente à pesquisa e avaliação sobre a participação do aluno no seminário final de apresentação dos artigos resultados das pesquisas.

2.1 – Condições de Aprovação

Para que o leitor possa situar-se no contexto geral do trabalho, seguem descritos os diversos parâmetros relacionados à avaliação. Matematicamente, o aluno para ser aprovado na disciplina de Usinagem, deve satisfazer a seguinte inequação:

$$\text{Aprovação} = \text{GQ1} + \text{GQ2} + \text{GQ3} \geq 15,0$$

A seguir informações qualitativas e quantitativas de cada um dos itens avaliados, tais como: pesos e valores máximos.

$$\text{GQ1} = (2 \times \text{Prova} + \text{Laboratório}) / 3$$

$$\text{GQ2} = (2 \times \text{Projeto de Ferramenta} + \text{Seminário}) / 3$$

$$\text{GQ3} = \text{Exame Final}$$

Prova => 10,0 pontos

- Prova sem consulta, versando sobre os capítulos iniciais, que tratam dos conceitos fundamentais e das operações básicas de Usinagem

Projeto de Ferramenta => 10,0 pontos

- Projeto individual de ferramenta monocortante, onde o aluno deve apresentar memória de cálculo completa e seu desenho técnico em vistas elucidativas

Laboratório = (Pr. Torno + Pr. Fresadora + Pr. Plaina/Furadeira + Teste Retificadora)

- Prática de Torno => 2,5 pontos
- Prática de Fresadora => 2,5 pontos
- Prática de Plaina/Furadeira => 2,5 pontos
- Teste de Retificadora => 2,5 pontos

Seminário = Artigo + Participação

- Artigo = Formatação + Resumo + Conteúdo + Bibliografia + Fonte de Pesquisa
 - o Formatação => 1,0 ponto
 - o Resumo => 1,0 ponto
 - o Conteúdo => 4,0 pontos
 - o Bibliografia => 1,0 ponto
 - o Fonte de Pesquisa => 1,0 ponto
- Participação => 2,0 pontos

Exame Final => 10,0 pontos

- Prova com consulta à bibliografia e apontamentos pessoais versando sobre todo o conteúdo programático ministrado, qual seja: conceitos fundamentais, projeto de ferramenta, vida de ferramenta, forças e potências de corte e condições econômicas de corte.

As informações acima são distribuídas, por escrito, aos alunos, já no primeiro dia de aula, encerradas num documento de oito páginas, de autoria do professor regente da turma, intitulado “Normas da Disciplina Usinagem”. Tal documento passa, ao aluno, informações

de importância para que ele possa colher, do ensino a ser ministrado, todo o aprendizado possível, com o máximo aproveitamento e eficácia. O documento contém:

- Características Acadêmicas da Disciplina;
- Conteúdo Programático;
- Bibliografia;
- Sistema de Avaliação;
- Atividades Laboratoriais e Normas de Segurança;
- Responsabilidades dos Alunos;
- Calendário;
- Palavras de boas vindas.

2.2 – A Prova

Via de regra a prova é realizada aproximadamente 45 dias após o início do semestre letivo. Nesse meio tempo, em sala de aula, aos alunos, já foi ministrado o conteúdo dos capítulos iniciais, que referem-se aos conceitos fundamentais da usinagem dos metais e seus principais processos de fabricação, tais como torneamento, aplainamento, furação, fresamento, retificação, serramento, rosqueamento, faceamento, sangramento, etc. No laboratório, os alunos já executaram as práticas envolvidas com os conceitos fundamentais e já executaram tarefas em pelo menos duas máquinas operatrizes – torno e fresadora.

Assim é aplicada a prova, sem consulta, com questões teóricas e outras práticas, dentro do tempo previsto de duas horas-aula, qual seja, 100 minutos. As questões formuladas visam verificar se o aluno, nesta oportunidade, já sabe aliar a teoria à prática laboratorial, ou melhor, sabe identificar, para uma determinada operação de usinagem, os conceitos teóricos fundamentais e necessários para a seqüência do conteúdo programático.

Na aula imediatamente seguinte o aluno já toma conhecimento do resultado da avaliação e recebe uma cópia detalhadíssima do gabarito proposto pelo professor com sua respectiva barema.

2.3 – O Projeto da Ferramenta

O conteúdo programático da disciplina contém os principais tópicos abordados pela literatura técnica universal a respeito da usinagem dos metais. Assim sendo, a ferramenta de corte, sua fabricação (preparo) e sua manutenção (afiação), ensinam que se prepare o aluno para projetá-la. Nas aulas teóricas são ministrado, com riqueza de detalhes, os conceitos que envolvem o projeto específico das ferramentas de corte, são manuseadas as tabelas (que contém dados empíricos de seus materiais e das condições de máximo desempenho) e exercitadas as fórmulas (via de regra transformações trigonométricas) que irão compor o roteiro básico a ser empregado pelo projeto de uma ferramenta de corte.

Cada aluno, individualmente, recebe o desenho de uma peça (com informações de sua forma geométrica, seu material, suas dimensões e respectivas tolerâncias de fabricação) a ser fabricada por intermédio da operação de torneamento. A partir de então deverá projetar uma ferramenta de corte que atenda aos requisitos da boa técnica e capaz de transformar a matéria prima em produto acabado conforme especificado no desenho. Tal atividade consiste na elaboração da memória de cálculo e do desenho técnico da ferramenta então projetada.

Novamente utiliza-se o procedimento anterior para divulgação das notas da avaliação e distribuição dos gabaritos.

A posteriori, os alunos irão à oficina fabricar, por intermédio da máquina operatriz “Afiadora de Ferramentas”, a ferramenta então projetada.

2.4 - A Avaliação das Práticas Laboratoriais

As práticas laboratoriais são apoiadas pelo professor da turma e por mais dois tecnologistas especializados em usinagem dos metais. O laboratório (oficina), à disposição dos alunos, está equipado com os seguintes grupos de equipamentos:

5 – tornos universais;

5 – plainas-limadoras e 1 furadeira de coluna;

1 – fresadora universal;

1 – retificadora-afiadora.

As práticas são divididas em função dos grupos de equipamentos. As práticas de torno e de plaina, são individuais e duram três semanas cada uma. Nessas práticas o aluno deverá fabricar, dentro das especificações fornecidas, uma peça usinada em aço, explorando todos os recursos das máquinas. As especificações fornecidas incluem dimensões e tolerâncias de fabricação a serem respeitadas. Nessas práticas o aluno já utiliza instrumentos de medida (paquímetro) para o controle dimensional daquilo que está fabricando. Após a prática de plaina o aluno também explora todos os recursos da máquina de furar de coluna e da ferramenta de corte operada manualmente para abrir roscas – cossinete macho. É exercitado também, o uso criterioso dos diversos tipos de limas, a fim de acrescentar detalhes chanfrados nas peças fabricadas.

Na prática de fresadora são explorados, além dos recursos da máquina, um acessório muito especial que permite a divisão de faces da peça fabricada – cabeçote divisor. Explora-se o cabeçote em toda sua potencialidade. Em cada uma das três práticas são exercitados os tipos de divisão permitidos pelo cabeçote: divisão direta, indireta e diferencial. Na prática de divisão direta o aluno fabrica um prisma reto com base a partir de um dodecágono. A divisão indireta é explorada a fim de que o aluno fabrique outro prisma reto, agora com base de 15 lados. Na terceira e última aula o aluno aprende a fabricar engrenagens de dentes retos com qualquer número de divisões. Como tarefa a ser realizada em grupo de dois alunos, são distribuídos exercícios para que sejam feitos cálculos da divisão do número de dentes de engrenagens, a serem fabricadas pelos alunos, em aulas posteriores. A nota dessa avaliação é formada sobre os cálculos dos parâmetros de fabricação das engrenagens e da correta regulação da fresadora e do cabeçote divisor.

O último grupo refere-se à máquina operatriz retificadora afiadora. Tal máquina trabalha com ferramenta diferente de todas as demais, qual seja, o rebolo. Assim sendo, a primeira das três aulas desse setor é dedicada ao ensino da especificação de rebolos e pedras abrasivas. Na segunda aula, os tecnologistas demonstram a retificação plana e cilíndrica e os acessórios que permitem à máquina diferentes operações, tais como a placa magnética de fixação. Nessa oportunidade são introduzidos instrumentos de medição de maior precisão: micrômetros. Na terceira aula os alunos vão fabricar as ferramentas que projetaram durante a fase de avaliação passada. É uma experiência ímpar, uma vez que os alunos, de posse de suas memórias de cálculos e de seus desenhos técnicos, aliados ao aprendizado quanto ao manuseio da máquina, conseguem construir aquilo que anteriormente projetaram.

A nota dessa avaliação sai de um teste de múltipla escolha – com 5 questões e 4 opções cada – sobre a correta especificação dos rebolos. Como nos demais casos, na aula seguinte a nota é divulgada e o gabarito proposto pelo professor é distribuído e discutido.

2.5 - A Elaboração do Artigo

O artigo é provavelmente a primeira experiência da maioria dos alunos com esse tipo de avaliação. Como tal deve ser escrito em grupo de poucos alunos (preferencialmente 2 alunos) e de livre formação. Deve ser orientado, com grande dedicação, pelo professor regente da

turma, o qual deve alertar, não ser o artigo, um trabalho de pesquisa qualquer, e sim um trabalho estruturado pelos requisitos anteriormente abordados.

O objetivo maior desse trabalho é tornar o aluno íntimo dos artigos técnicos e científicos. Na sua avaliação não serão considerados aspectos técnicos profundos.

A formatação solicitada é semelhante aos de congressos nacionais como, por exemplo, as últimas edições do COBENGE. Nesse item é dada ênfase maior à formatação de referências bibliográficas e corretas citações.

O conteúdo desenvolvido é fruto de temas relacionados diretamente à disciplina Usinagem. Diversos temas são sugeridos à turma (ou aos grupos), extraídos todos, de um livro universal, de grande abrangência, profundidade e comprovada demonstração de saber. Via de regra a referência é o famoso livro de usinagem dos metais do Prof^o. Dr. Dino Ferraresi – da Unicamp, FERRARESI (1970), conhecido de todas as gerações de engenheiros mecânicos do Brasil. Na verdade esses temas são apenas orientativos, uma vez que, preferencialmente, são aceitos, e de bom grado, temas sugeridos pelos alunos. Segundo TEIXEIRA, (2000), a via mais eficaz de um aluno aprender verdadeiramente algo, é a construção de seu próprio conhecimento, naquilo que lhe proporciona prazer e satisfação. Assim os temas sugeridos são sempre aceitos e até mesmo estimulados.

A pesquisa bibliográfica é requerida com bastante ênfase. Os alunos são orientados a buscar em livros técnicos os argumentos para a escrita do conteúdo. São solicitadas pesquisas em livros publicados, preferencialmente nos últimos 5 anos e em, pelo menos, 2 títulos distintos.

Fontes de pesquisa oriundas da “Internet” são igualmente incentivadas. Uma vez identificadas pelos alunos, elas vão fazer parte de um banco de endereços, catalogados por um interessante instrumento hoje existente na UGF. Esse instrumento é conhecido como Weblioteca. Trata-se de um ambiente eletrônico idealizado e organizado pela UGF, a fim de fornecer suporte a pesquisadores, alunos, professores e demais interessados. A Weblioteca não é somente um banco de endereços eletrônicos eficazmente catalogados, mas sim uma poderosa ferramenta de consulta disponível à comunidade acadêmica UGF e outras. Vale a pena conhecê-la (www.ugf.br).

O resumo é um importante instrumento no processo de divulgação dos trabalhos. Trata-se de um texto de aproximadamente 200 palavras que deve retratar, com fidelidade, a essência do artigo, objetivando sua divulgação. Uma semana antes da apresentação dos artigos os resumos são definidos, copiados pela coordenação do curso e distribuídos para todos os participantes do seminário final, de tal modo que todos tenham, antecipadamente, todos os resumos.

O artigo deve ser apresentado, por todos os membros do grupo, ao término de cada período letivo, num seminário final. O ápice do processo se dá nesse seminário de apresentações. Toda a comunidade UGF é convidada, por intermédio dos periódicos de divulgação da universidade (editados pelo curso de Comunicação Social), pela Internet e Intranet. Professores do curso de Engenharia Mecânica são convidados a compor a banca examinadora. Convites mais incisivos são feitos aos alunos do curso de Engenharia Mecânica, aos coordenadores de cursos correlatos, decanos, vice-reitores, reitor etc. O evento ocorre num dos auditórios do *campus* dotado de recursos áudio visuais, tais como sistema de som, aparelhos de *datashow*, retro-projetores etc. Há apresentação formal de todos os “palestrantes”, da banca examinadora, de convidados de outras instituições de ensino e das autoridades universitárias eventualmente presentes.

As apresentações dos artigos seguem um roteiro designado pela similaridade de temas e cada grupo tem disponível cerca de 20 minutos. Ao final de cada apresentação há um pequeno tempo para debates com a platéia.

O principal objetivo dessas apresentações formais é preparar o aluno para falar perante um público externo à sua sala de aula.

2.6 - O Exame Final

O exame final, por força do regimento interno da UGF, deve ser uma prova escrita que ficará arquivada no departamento cuja disciplina está vinculada. Acontece na semana seguinte ao término das aulas. Via de regra, cada aluno faz uma única prova por dia. Todos os dias úteis da semana, são reservados para alguma prova.

Assim é aplicada a prova, com consulta livre às notas de aulas e à bibliografia específica com questões teóricas e práticas, dentro do tempo previsto de duas horas-aula - 100 minutos. As questões formuladas visam verificar se o aluno sabe aliar a teoria à prática de oficina e à situações vividas no cotidiano da engenharia de fabricação mecânica.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta apresentada objetiva a discussão e a crítica da comunidade acadêmica especializada e interessada no assunto, a fim de que possa continuar a ser desenvolvida. O objetivo principal é estabelecer uma avaliação, pelo menos, justa e eficaz.

Os diversos compêndios que tratam do assunto avaliação, afirmam que não há sistema que a faça com perfeição. Assim sendo, no ponto de vista desses autores, a avaliação plural, dotada de diversos instrumentos e aplicados em todos os segmentos didáticos ministrados, serve para minimizar os pontos fracos e reforçar os prós. Com a avaliação sendo efetivada por intermédio de instrumentos antigos aliados às inovações na área, julgam os autores que os objetivos de justiça e eficácia estão cada vez mais próximos.

Por outro lado, os alunos, embora trabalhem bastante duro para atenderem todos os instrumentos, relatam que a experiência é válida, pois reforça seus pontos fortes e os alerta para a necessidade de reflexão sobre os demais. A elaboração de projetos, memórias de cálculos, desenhos e principalmente a confecção do artigo e a participação no seminário, em muito contribuem para a formação profissional deles e os fazem trabalhar em campos anteriormente inexplorados.

De um modo geral, a experiência tem-se mostrado satisfatória, uma vez que seus objetivos principais estão sendo alcançados. Professores e alunos estão de acordo sobre a validade do processo. Gostariam, no entanto, de conhecer outras experiências em outras instituições de ensino, a fim de possibilitar o aprimoramento de uma idéia considerada, por eles – alunos –, como boa, que embora embrionária, tem propiciado bons resultados.

Assim sendo, a expectativa da comunidade acadêmica da UGF envolvida, é de que a proposta apresentada foi elaborada para somar atributos à formação dos engenheiros mecânicos, porém necessita ser discutido, em fóruns como o COBENGE, com outras instituições, a fim de ser melhorado.

Agradecimentos

Os autores agradecem:

- o apoio da Universidade Gama Filho e do Instituto Militar de Engenharia pelas condições favoráveis que permitiram a implantação do estudo aqui proposto à discussão;
- aos Tecnologistas Marcos Alves de Oliveira e Cristóvão dos Santos, pela dedicação às atividades de laboratório e aos alunos;
- ao Professor Marcos Antonio Ferreira Vargas, pela organização dos seminários de fim de curso;

- aos alunos que participaram tão ativamente da experiência aqui relatada e que souberam compreender e aceitar tal missão.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARIENTI, L. L. **Estudos para o Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Mecânica**. 2003. Departamento de Engenharia Mecânica, Universidade Gama Filho, Rio de Janeiro.

ARIENTI, L. L. et all. **Aconselhamento Curricular Engenharia Mecânica – UGF Estudo de Caso**. In: XXXII CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 2004, Brasília. **Anais** Abenge 2004.

ARIENTI, L. L. et all. **A Elaboração de Artigo Técnicos – como item de avaliação na graduação de engenharia**). In: XXXIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 2005, Campina Grande. **Anais** Abenge 2005.

DELORS, J. **Educação um Tesouro a Descobrir**. São Paulo: Cortez, 2001.

FERRARESI, D. **Fundamentos da Usinagem dos Metais**. São Paulo: Edgard Blucher, 1970.

MEC/CNE. **Resolução CNE/CES 11/02**, aprovada em 11 de março de 2002. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia. Brasília.

TEIXEIRA, A. **Pequena Introdução à Filosofia da Educação**. Rio de Janeiro: DP&A, 2000.

UGF. **Programas das Disciplinas – Leitura e Produção de Texto, Construção do Conhecimento Científico, Técnicas de Estudo e Lógica e Argumentação**. Rio de Janeiro, 2004.

A PLURAL PROCESS ON THE EVALUATION OF THE STUDENTS ON TECHNICAL SUBJECTS

Abstract: *The Mechanical Engineering students at Gama Filho University have been evaluated on a diversified, plural and complementary way before the Machining discipline since 2002. This work reports this experience, tries to discuss its impacts and reflect on the obtained results. The Machining discipline programmatic contents are consolidated by one of the mechanical manufacturing process, which characterizes itself for transforming raw material into a finished product, by means of using tools and machines and by the chip continuous removal; altering then its geometric shape, nominal dimensions and its superficial finishing. The Machining teaching requires theoretical and practical classes, elaboration of tools projects and several academic researches. A systematic of the student's learning evaluation as a whole was elaborated, constituted by a series of stages, each one related to the taught didactic process. In this way, the student takes various examinations which complement themselves. The following instruments compose the objective evaluation: tests (with and without consultation), individual lab tasks, tools projects made in groups of 2 students, bibliographic research on related issues to the discipline, elaboration of technical articles formatted according to the national congresses requirements and presentation of the*

research and the article during a semestral seminar of the discipline. Added to this is the subjective evaluation by the technicians who advise the students on the lab practices as well as the regent professor of the class, based on the degree of participation and commitment with the vanquished stages.

Key-word: *evaluation*