



PROCESSO ENSINO – APRENDIZAGEM APLICADO AO DESENHO TÉCNICO

Maris Stela C. Silveira – stela@iem.efei.br

Universidade Federal de Itajubá – UNIFEI, Departamento de Mecânica
Av. BPS, nº 1303 - Pinheirinho
37500-903 – Itajubá, MG

Rita C. M. T. Stano – trindade@iem.efei.br

Universidade Federal de Itajubá – UNIFEI, Departamento de Produção

Kleber G. Carvalho – cadetecarvalho@bol.com.br

Universidade Federal de Itajubá – UNIFEI, Curso de Engenharia Mecânica

***Resumo:** Este artigo relata uma experiência didática com alunos do primeiro ano do curso de Engenharia Mecânica na disciplina de Desenho Técnico. Buscando alternativas para que o Desenho possa constituir-se num meio de desenvolvimento de habilidades variadas e competências adequadas, optou-se por uma proposta de trabalho mais coletivizado e participativo em que os alunos passaram por diversas etapas na construção de seu conhecimento, utilizando recursos materiais variados. Tal experiência demonstrou a importância da criação de um ambiente de aprendizagem que propicie a elaboração de hipóteses através de acertos e erros e que faça do aprender uma atividade baseada no paradigma da complexidade.*

***Palavras-chave:** Metodologia, Desenho, Aprendizado, Complexidade.*

1. INTRODUÇÃO

A prática docente apresenta-se como uma construção e aperfeiçoamento permanente de novos caminhos para o processo ensino-aprendizagem. Neste sentido, a disciplina de Desenho Técnico, ministrada nos Cursos de Engenharia, caracteriza-se pela possibilidade de articulação com o próprio curso no qual está inserida.

Uma experiência didática, aplicada à turma do curso de Engenharia Mecânica primeiro ano (Turma 2002) é relatada, considerando o seu papel e seus objetivos para a formação do engenheiro. Para ilustração, apresentaremos o trabalho de uma das equipes.

Considerando a necessidade dos alunos desenvolverem habilidades específicas, na unidade do plano de ensino “Desenvolvimento de Sólidos”, foi proposto um trabalho com tal finalidade.

O caminho traçado para a efetividade da aprendizagem constituiu-se do uso de espaços diferenciados, conforme as etapas do processo, a saber:

- a) prancheta (onde os sólidos foram sendo esboçados, projetados ortogonalmente e tendo o seu desenvolvimento planejado);
- b) montagem do sólido em cartolina;
- c) computador (execução do projeto através da ferramenta computacional e sua respectiva plotagem);



d) oficina mecânica (escolha do material, adequação das ferramentas e por fim a execução do projeto);

e) Laboratório de Solda (montagem do conjunto).

Todas estas etapas foram devidamente monitoradas e registradas através de fotos construindo assim a memória do trabalho.

Ao término das atividades, as equipes se organizaram e compartilharam de suas experiências estabelecendo-se uma parceria de aprendizado entre alunos e professor. Cabe-se destacar que o desenvolvimento das habilidades complementares, a capacidade de trabalho em grupo, o aumento do espaço de criação, a necessidade de comunicação e expressão e a utilização do espaço da Universidade, auxiliaram no enriquecimento e na diversificação do projeto pedagógico, onde as habilidades e competências foram acionadas para a efetividade deste projeto.

2. O DESENHO TÉCNICO E A ENGENHARIA

O sentido de uma formação profissional de engenharia ultrapassa o de ser técnico, que valoriza e tem como referência a cultura enquanto a construção humana e está baseada nos princípios da complexidade. A realidade (o mundo ao redor) é complexa nos seus detalhes e em suas entranhas e variados são os olhares possíveis que podem ser lançados. Por isso, ao adotar a complexidade como um paradigma para o ensino de desenho, estará se desencadeando uma formação que irá além da técnica. O educando, mais que um técnico, estará sendo trabalhado em sua inteireza, como sujeito crítico e imbuído de um contexto histórico-cultural do qual precisa ser sujeito e co-autor. É esta a possibilidade de enfrentar o desafio de um paradoxo que acompanha, historicamente, a constituição de cursos profissionalizantes: a formação do cidadão e a sua preparação para o mercado de trabalho. Para minimizar o estreitamento de um curso voltado para o mercado, cabe à Escola transformar as práticas pedagógicas em ações críticas apresentando as contradições da realidade e as possibilidades de superação da mesma. O paradigma da complexidade pode, pois fundamentar este percurso, FERRETTI (1999).

Como um “pro-jetar”, o currículo pelo paradigma da complexidade deverá ser enfatizado como construção cultural, em que as novas gerações poderão recriar todo o acervo produzido pelas gerações anteriores. De acordo com MARTINS (1992) artes, experiências vividas e registrada na História, visões de mundo, expressões, estilos e símbolos usados por um povo são aspectos que tornam o currículo uma possibilidade de construção identitária. Nesta recriação cultural, de conhecimentos e hábitos, de crenças e visões de mundo, o educando cria-se a si mesmo, assumindo a própria existência. Se “é preciso reinventar o mundo”, FREIRE (2001), o ponto de partida deve ser o local, os significados que o ser humano vai elaborando ao longo da sua existência, na cotidianidade.

Na elaboração de um currículo baseado na complexidade do real e tendo como pano de fundo a própria realidade inserida nas práticas e nos modos de vida (de alunos e professores) deve-se encarar os conteúdos curriculares não como finalidade em si mesmos, mas meios de se trabalhar a construção de um sujeito autônomo e crítico, através de uma metodologia que permita a reflexão individual, a experiência coletiva e a intervenção responsável, MORIN (1998). Estabelecem-se, assim, bases para a necessária e imprescindível ênfase na auto-estima, tanto individual como coletiva. Neste sentido, não bastam conteúdos críticos e metodologias progressistas. O professor também tem que refletir a própria função, no sentido de compreender suas ações cotidianas como um currículo oculto (porque não explícito, mas embutido nas entrelinhas da fala, dos gestos, dos olhares e dos rituais) que interfere e deixa



marcas na identidade do aluno. Nada mais vulnerável às idéias do que as ações educativas. Impossível ensinar algo a alguém sem ter um conjunto de concepções que dêem rumo a esta atividade. Através de cada gesto que tem por objetivo levar à aprendizagem, há inexoravelmente uma opção teórica, mesmo se ela não é explícita.

Com ou sem tecnologias avançadas, podem ser vivenciados processos participativos de compartilhamento de ensinar e aprender por meio da comunicação mais aberta, confiante, de motivação constante, de integração de todas as possibilidades da aula-pesquisa / aula-comunicação, num processo dinâmico e amplo de informação inovadora, reelaborada pessoalmente e em grupo, de integração do objeto de estudo em todas as dimensões pessoais: cognitiva, emotiva, social, ética e utilizando todas as habilidades disponíveis do professor e do aluno.

As tecnologias podem trazer hoje dados, imagens, resumos de forma rápida e atraente. O papel do professor é conduzir o aluno a interpretar esses dados, relacioná-los e a contextualizá-los.

É preciso valorizar a presença da tecnologia no que ela tem de melhor e a comunicação virtual no que ela nos favorece. Equilibrar a presença e a distância, a comunicação “olho no olho” e a telemática.

Aprendemos que quando relacionamos, integramos. Uma parte importante da aprendizagem acontece quando conseguimos integrar todas as tecnologias, as telemáticas, as audiovisuais, as textuais, as orais, musicais, lúdicas, corporais. Cada docente pode encontrar sua forma mais adequada de integrar as várias tecnologias e os muitos procedimentos metodológicos. Mas também é importante que amplie, que aprenda a dominar as formas de comunicação interpessoal/grupal e as de comunicação audiovisual/telemática.

Aluno motivado e com participação ativa avança mais, facilita todo o trabalho do professor. O papel do professor é de gerenciador do processo de aprendizagem, é o coordenador de todo andamento, do ritmo adequado, o gestor das diferenças e das convergências.

É importante conectar sempre o ensino com a vida do aluno. Chegar ao aluno por todos os caminhos possíveis: pela experiência, pela imagem, pelo som, pela representação, pela multimídia, pela interação on-line e off-line, MORAN (2001).

Haverá uma integração maior das tecnologias e das metodologias de trabalhar com o oral, a escrita e o audiovisual. Não será preciso abandonar as formas já conhecidas pelas tecnologias telemáticas, só porque estão na moda. Pode-se integrar as tecnologias novas às já conhecidas, utilizando-as como mediação facilitadora do processo de ensinar e aprender de maneira participativa. Quanto mais sentidos forem aplicados no desenvolvimento de uma aprendizagem, mais rápida e concretamente ela se processará.

O trabalho docente vinculado à tecnologia exige atitude crítica e inovadora, possibilitando o relacionamento da sociedade como um todo, REIS (1995). O desafio passa por criar e permitir uma nova ação docente na qual professor e alunos participam de um processo conjunto para aprender de forma criativa, dinâmica, encorajadora e que tenha como essência o diálogo e a descoberta.

3. O PERCURSO DA APRENDIZAGEM

Esta proposta teve como objetivo a interação do aluno com o conteúdo da matéria, o relacionamento entre os colegas, o aprendizado de trabalho em equipe, o partilhar, o trocar idéias bem como descobrir o “espaço físico Escola”, haja vista que os alunos cursavam o primeiro ano de Engenharia. Várias situações novas a serem encaradas e vencidas!



Algumas das reações iniciais dos alunos poderiam ser descritas como insegurança, medo, desconfiança em si mesmo e na equipe. O não conhecimento dos equipamentos e ferramentas que os esperariam na oficina, as etapas que teriam que trilhar, o aprendizado que ainda estava em construção, os desafios! Quais seriam os riscos que os aguardariam?

Todas estas reações foram observadas quando proposto o trabalho. Sentimentos percebidos pelo olhar, pelos gestos intrigados de alguns alunos, pelo apertar das mãos querendo dizer: “*E agora, por onde eu começo?*”

3.1. Etapas seguidas

Prancheta

O primeiro encaminhamento foi definir as equipes e as respectivas atribuições. Os alunos começaram pelo esboço. Aplicando os conceitos da geometria descritiva, identificaram as projeções que estavam na sua real grandeza. O aprendizado foi gradativo e participativo. As dúvidas eram compartilhadas e esclarecidas pelo professor, parceiro em cada etapa. “Figura 1”

Montagem

Com os projetos prontos, passou-se para a etapa da montagem. Com o uso da cartolina, cola, tesoura, os alunos iam trabalhando os desenhos planejados e visualizando as figuras, antes nebulosas em meio a tantas linhas e traçados. “Figura 4”

Computador

Cada equipe marcava seu horário no LEG - Laboratório de Expressão Gráfica e ia, com o auxílio das ferramentas computacionais, montando sua tela padrão, definindo seus layers com suas respectivas linhas e cores, usando os vários comandos específicos para cada finalidade (traçado de linhas, círculos, curvatura, dimensionamento, blocos...), enfim usando dos recursos disponíveis do programa Autocad. “Figura 2” e “Figura 3”

Oficina mecânica

As equipes procuravam o responsável pela oficina, que estava à par do trabalho, e marcavam os horários para a execução do projeto. Discutiam quais seriam os materiais adequados, quais as ferramentas a utilizar, por onde iriam começar. A interação com funcionários, sem perceber, fluía normalmente. Por fim a execução do projeto estava a um passo de se tornar realidade. A troca de idéias, experiência, vivência, era “fato”. Este tópico almejado se concretizava! “Figura 5”, “Figura 6” e “Figura 7”

Laboratório de Solda

Os alunos empolgados e confiantes no seu trabalho procuravam o responsável pelo Laboratório de Solda. Trocavam idéias quanto ao processo de soldagem e com a supervisão de um funcionário, montavam os conjuntos. O excesso de material de solda era retirado e o trabalho era preparado para ser entregue. “Figura 8”

4. RELATO DOS ALUNOS

Os alunos tiveram a liberdade de analisar os aspectos vivenciados e identificaram alguns pontos do trabalho quanto às dificuldades surgidas, as descobertas, as habilidades requeridas e as adquiridas, os desafios, a autoconfiança, o trabalhar em equipe, o partilhar, o dialogar, a



troca de experiência com a turma da oficina, o crescimento e o contato físico com o ambiente escola.

Vamos ater a tópicos concentrados nas dificuldades, nos desafios e nos resultados do trabalho proposto.

4.1.Em relação às dificuldades:

O primeiro contato com os funcionários e a falta de experiência em trabalhar na oficina mecânica; os processo de fabricação; o saber colocar as idéias; o dialogar com os integrantes do grupo:

“... no fim todos se entendiam, mesmo que nem sempre alguns dessem o braço a torcer...”
EVML;

4.2.Em relação aos desafios:

Executar o projeto; colocar em prática os planos desenvolvidos pela equipe; aprender a utilizar o maquinário; utilizar a melhor ferramenta para cada função; estar atento as cotas do desenho; habilidade na montagem; administrar o trabalho proposto com as demais tarefas de outras matérias e as provas; dialogar com a equipe; superar as dificuldades:

“...colocar os conhecimentos teóricos em prática...” VDO;

4.3.Em relação aos resultados:

Trabalho em equipe

“...desde já adquirimos um pouco de experiência daquilo que vamos viver no futuro...”
LPM;

“... trabalhos práticos feitos em equipe ou solo, são feitos sem esforços; a equipe toda executou o projeto como um passatempo. Infelizmente devido a carga horária elevada da disciplina, não tivemos a oportunidade de estarmos mais vezes em contato com a oficina...”
ALSP;

Entrosamento, liderança e organização

“...tal experiência nos leva a crer que tanto o conhecimento teórico, quanto o prático são de suma importância para que sejamos profissionais competentes e dinâmicos...” YFPM;

“...no entanto as habilidades requeridas foram sendo adquiridas o que a meu ver foi o mais importante....” FHSG;

Autoconfiança

“...a autoconfiança foi sendo adquirida à partir do momento em que as decisões foram sendo tomadas e tendo efeito...” JPC;

Autoestima

“... Este trabalho serviu para mostrar que mesmo com a falta de recursos, materiais e ferramentas adequadas, podemos idealizar e executar um projeto, aumentando a nossa autoestima. Trabalhar em equipe estimulou o companheirismo e a troca de idéias...” EVML;

Trabalho extraclasse

“...o ambiente escola foi além da sala de aula, nos permitindo uma experiência mais próxima da prática...” JPC.

5. CONSIDERAÇÃO FINAL

Esta metodologia, aplicada ao ensino de desenho técnico confirmou a importância de utilizar instrumentos diversos na construção do conhecimento do aluno a fim de promover uma aprendizagem significativa. As etapas acima descritas demonstram que os erros cometidos podem ser otimizados e transformados em meios para a obtenção de novos saberes, partindo-se do pressuposto de que erro é construção de hipótese e por isso precisa ser devidamente considerado nos ambientes de ensino e aprendizagem.

Oferecendo oportunidade para que os alunos trabalhassem através de variados recursos materiais, pode-se observar que as habilidades específicas de cada um foram melhor aproveitadas. Ou seja, um aluno menos familiarizado com uma ferramenta, teve a oportunidade de demonstrar maior habilidade em outra e assim cuidar de sua própria auto-estima, contribuindo para o crescimento da equipe. Por outro lado, percebeu-se que, mesmo os menos habilidosos em determinadas tarefas melhoravam o seu desempenho à partir da mediação do próprio colega.

A configuração desta proposta através de etapas distintas e utilizando recursos também distintos, oportunizou-se a criação de um ambiente de aprendizagem mais harmonioso, mais leve e lúdico. Semanalmente os alunos percebiam e demonstravam o prazer na descoberta e o empenho frente aos desafios, impondo-lhes ações para que a aprendizagem ocorresse, não mais preocupados com a "nota", mas cientes do percurso de seus aprendizados. Enfim, um percurso também para novas incursões docentes na área do ensino do Desenho Técnico.



Figura 1: Sala de aula de desenho



Figura 2: Laboratório de expressão gráfica

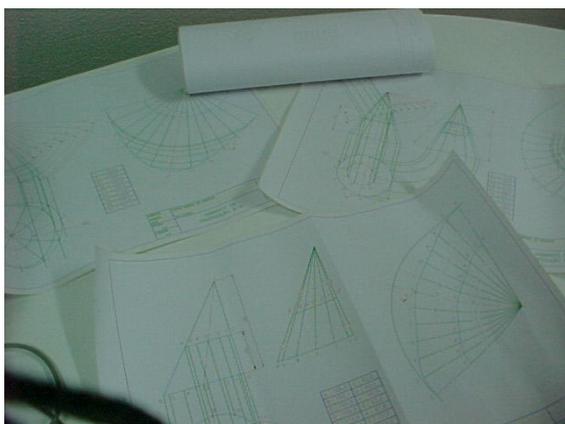


Figura 3: Usando o plotter



Figura 4: Montando alguns desenhos



Figura 5: Trabalhando na oficina mecânica

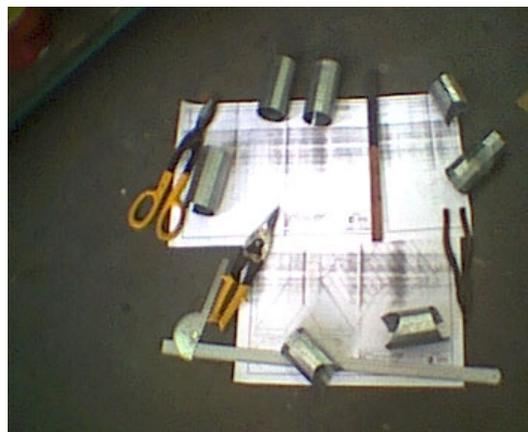


Figura 6: Modelando as chapas



Figura 7: A equipe



Figura 8: Algumas peças



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- FERRETTI, C. J. et al. **Trabalho, formação e currículo: para onde vai a escola?** SP Xamã, 1999.
- FREIRE, P. **À sombra desta mangueira.** São Paulo, Olho'água, 2001.
- INOUYE, M. **Desenho Técnico.** Apostila UNIFEI, 1995.
- MARTINS, J. **Um enfoque fenomenológico do currículo: educação como poiésis.** S.P., Cortez, 1992.
- MORAN, J.M., MASETTO, M.T., BEHRENS, M.A. **Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica.** Campinas, SP: Papirus, 2001.
- MORIN, E. **Introducción al pensamiento complejo.** Barcelona, Gedisa, 1998.
- REIS, M.F., **Educação tecnológica: A Montanha pariu um Rato? Portugal: Porto,** 1995.
- SILVEIRA, M. S. C. **Curso básico de AutoCad.** Apostila UNIFEI, 2002.

PROCESS, TEACHING-LEARNING APPLIED TO TECHNICAL DRAWING

Abstract: *This paper presents the analysis of a didactic experience with first year students on the subject of Technical Drawing on the Mechanic Engineering Course. Looking for different alternatives on the purpose that the Technical Drawing can be an effective way for the development of various abilities and appropriate competences, it was decided to propose a more collective and participative way such that the students have gone through several steps in the construction of their knowledge, by using various materials resources. This experience did show the importance of establishing an apprenticeship ambient that stimulates the formulation of hypothesis through errors and trials and that makes the learning process based on the paradigm of the complexity.*

Key-words: *Methodology, Drawing, Apprenticeship, Complexity.*