



Instituto Politécnico, Nova Friburgo
August 30th - September 3rd, 2004

Paper CRE04-EE01

Projeto Injetora: Uma nova abordagem do Ensino de Engenharia

**Maíra Palagano R. Silva¹, Antonio Henrique M. F. T. da Silva²,
Rodrigo M. T. C. Dias³, Felipe S. Abicalil⁴, Amanda A. Siqueira⁵,
Silvério A. P. Filho⁶ e Marisa C. G. Rocha⁷**

Instituto Politécnico, IPRJ, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, UERJ
CP 97282, 28601-970, Nova Friburgo, RJ, Brasil

^{1,4}mairapalag@bol.com.br, ²ahmfts@click21.com.br, ³themedias@bol.com.br,
⁵aalbani.ESTUDANTE@petrobras.com.br
⁶silverio.filho@click21.com.br, ⁷mrocha@iprj.uerj.br

Gil Mairon – Turma CNC 101
SENAI – Nova Friburgo, RJ, Brasil

Atualmente, se faz cada vez mais presente dentro do ambiente universitário uma preocupação com a interação entre as instituições de ensino e pesquisa e a sociedade de uma forma geral. Essa preocupação fundamenta-se na necessidade de socializar o desenvolvimento técnico-científico desenvolvido em instituições de ensino superior, como ferramenta para o desenvolvimento social e melhoria da qualidade de vida. Com este intuito, a Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), Campus Nova Friburgo (IPRJ), particularmente os alunos e professores de curso de graduação em Engenharia Mecânica, em uma iniciativa pioneira, propuseram neste trabalho o estreitamento dos laços da instituição com o SENAI Nova Friburgo, um estabelecimento de ensino técnico, particularmente com uma turma de alunos de tornearia CNC.

A interação em questão estabelecida entre estas duas instituições de ensino se solidificou com o desenvolvimento de um projeto em parceria que visava à aplicação de técnicas e teorias em seus mais diversos níveis de complexidade. Com a proposta de levar um ensino prático de rotinas industriais a estudantes de terceiro grau e um convívio de estudantes secundaristas com uma linguagem e conceitos universitários, o projeto de construção do protótipo de um equipamento de injeção para polímeros foi implantado. Trata-se de um projeto inovador de tentativa de confecção de uma injetora de pequeno porte, baseada em um pistão acionado pneumáticamente para confecção de corpos de prova de impacto.

Uma vez firmada a parceria, foram confeccionados o cronograma e esquematizadas as etapas a serem seguidas pelos diversos núcleos de atuação conjunta estabelecidos dentro da totalidade de componentes envolvidos. Os núcleos mencionados foram organizados da seguinte maneira:

- a) Grupo de Polímeros – responsável por organizar as informações referentes ao material a ser processado, suas principais características e sua relevância no mercado moderno [2];
- b) Grupo de Materiais – responsável por obter as informações pertinentes aos materiais para confecção das diversas partes da injetora, seus respectivos tratamentos térmicos e mecânicos [1,2];

- c) Grupo de Desenho Técnico – responsável por toda a parte gráfica do projeto, desde o esboço das idéias iniciais até a representação da configuração final da máquina [1];

Cada um dos grupos contava com um grupo de alunos do SENAI, monitorados pelos alunos do curso de graduação em engenharia mecânica. Hierarquicamente, os monitores dos grupos eram orientados pelos instrutores do SENAI e professores da UERJ.

Dada a complexidade dos sistemas mecânicos envolvidos no projeto proposto e considerando ser o projeto em questão o primeiro de uma experiência de parceria entre as instituições supracitadas, considera-se, ao fim, adequado o tempo delineado para pesquisa e fundamentação teórica, mesmo este representando mais de 50% do tempo total destinado ao projeto. Isto é justificado pela necessidade de solidificação dos fundamentos teóricos e principalmente, pela necessidade de um processo de homogeneização dos conhecimentos práticos e teóricos entre os componentes dos diversos núcleos. O restante do tempo foi adequadamente distribuído entre os processos de confecção das diversas peças (pistão, cilindro, guias, roscas...) e montagem e ajuste do equipamento.

Quanto à parte prática, relativa aos processos industriais utilizados durante a confecção das peças, destacam-se os processos de tornearia CNC, usinagem em centro de usinagem com programação assistida e eletroerosão, além de equipamentos convencionais como plainas, tornos, fresas, furadeiras, retíficas, dentre outras.

Após um período semestral de trabalho, testes realizados no equipamento e uma análise crítica de todo o processo de desenvolvimento do projeto permitem-nos tecer as seguintes afirmações:

- a) Quanto ao custo final da máquina, pode-se afirmar que este é bastante inferior ao de equipamentos sofisticados de injeção, podendo representar, a longo prazo, uma alternativa interessante para estabelecimentos de pesquisa e mesmo de produção comercial com dificuldades para aquisição de equipamentos de grande porte;
- b) A níveis técnicos, a ausência de um controle automatizado e de rosca para processamento do material conduziu a dificuldades para controle do processo de aquecimento e fusão do polímero. Entretanto, o processo de injeção foi, ao final, concretizado, produzindo um corpo de prova dimensionalmente correto de acordo com a norma ASTM D 256;
- c) A estrutura mecânica da máquina se mostrou extremamente adequada à proposta de uma máquina de pequeno porte, entretanto, um aumento de pressão durante a injeção para otimização do processo será incluído em etapas futuras;

Por fim, é possível concluir que o principal objetivo do projeto foi atendido: tanto os alunos do SENAI quanto os da UERJ se mostraram extremamente motivados e autoconfiantes após a realização de um processo com elevado grau de dificuldade como este. A parceria foi avaliada como bem sucedida pelos orientadores de ambas as instituições, promovendo frutos e perspectivas futuras para os componentes envolvidos e estimulando a participação ativa das instituições de ensino e pesquisa no desenvolvimento social.

REFERÊNCIAS

[1] SENAI, Apostila Técnica – Injeção, (2004).

[2] Van Vlack, L. H., “Princípio de Ciência e Tecnologia dos Materiais”, Editora Campus, 4ª. Ed, Rio de Janeiro, (1984).