



**COBENGE 2005**

**XXXIII - Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia**

"Promovendo e valorizando a engenharia em um cenário de constantes mudanças"

12 a 15 de setembro - Campina Grande Pb

Promoção/Organização: ABENGE/UFPE

## **A UTILIZAÇÃO DA OCIOSIDADE DOS LABORATÓRIOS DA ENGENHARIA MECÂNICA EM BENEFÍCIO DA SOCIEDADE**

**Antonio Gonçalves de Mello Junior** – [mellojr@mackenzie.com.br](mailto:mellojr@mackenzie.com.br)

Departamento de Engenharia Mecânica da Escola de Engenharia da Universidade Presbiteriana Mackenzie.

Rua da Consolação n.896

CEP-01302-907 - S. Paulo – SP.

**Fábio Raia** – [raia@mackenzie.com.br](mailto:raia@mackenzie.com.br)

**Helio Pekelman** – [hel1217@ig.com.br](mailto:hel1217@ig.com.br)

***Resumo:** O uso dos laboratórios da Engenharia Mecânica da Escola de Engenharia da Universidade Mackenzie, como acontece com diversos laboratórios de muitas Universidades em todo o Brasil, mesmo atendendo os alunos do curso de Mecânica, demais cursos da engenharia, alunos e professores da pós-graduação e pesquisadores da universidade em seus diversos trabalhos, apresenta ainda uma ociosidade em alguns de seus laboratórios, principalmente, tratando-se de um Curso em período integral. Dentro desse quadro foi desenvolvido um trabalho, ainda em experiência, para conclamar a comunidade externa a participar de cursos técnicos fornecidos diretamente em nossos laboratórios. Os cursos inicialmente escolhidos foram: o “Curso Básico de Usinagem” e o de “Soldagem”, ministrados respectivamente nos Laboratórios de Usinagem e de Processos de Soldagem. A localização da Universidade, zona central da cidade de S. Paulo, vem favorecer essa iniciativa, sendo que muitas oficinas mecânicas, elétricas, postos de gasolina e estacionamentos circundam o Campus e existe um grande interesse desse público em aumentar seus conhecimentos técnicos. Inicialmente cada curso terá a duração de 30 horas, duas vezes por semana, sendo ministrados pelos próprios técnicos dos laboratórios com a supervisão de um Professor de Período Integro (PPI), com 15 vagas cada. A importância desse aproveitamento está retratada na integração interna e externa da Universidade com a Sociedade vizinha, pois na oferta do primeiro curso a procura ficou além das expectativas.*

***Palavras-chave:** Integração, Sociedade, Oficinas, Laboratórios, Soldagem, Usinagem.*

### **1. INTRODUÇÃO**

Atendendo as exigências do MEC, nos últimos 3 anos, a Escola de Engenharia vem modernizando seus laboratórios já existentes e introduzindo outros laboratórios que atendam as Ementas Curriculares, apresentando ao aluno, principalmente no Curso de Engenharia Mecânica, um intercâmbio direto entre teoria e prática. Dentro deste princípio, 4 novos laboratórios foram criados e dois laboratórios foram modernizados, tendo sempre como

objetivo principal o atendimento aos alunos no acompanhamento das disciplinas do Curso. O acesso dos alunos aos Laboratórios, todos assistidos por técnicos com experiência, passou a ser uma referência comparada ao acesso dos alunos às bibliotecas do Campus. Para dirimir qualquer dúvida sobre a matéria o aluno tem acesso aos laboratórios a qualquer momento, desde que assistido pelo técnico laboratorista.

Os laboratórios mais identificados como Oficinas Mecânicas, tais como o de Processos de Soldagem, Materiais, Usinagem, Motores e Fundição, também servem de apoio a trabalhos chamados de extracurriculares como a fabricação do carro de economia de combustível, do carro mini-baja e dos protótipos do aero-design.

Os demais laboratórios são utilizados também para pesquisas de alunos no desenvolvimento de trabalhos de graduação interdisciplinar (TGI), Iniciação Científica e Mackpesquisa (agência institucional interna criada para incentivo a pesquisa). Mesmo assim, parte do tempo os laboratórios permanecem ociosos, o que serviu como requisito fundamental para se idealizar os cursos voltados à comunidade externa.

Em uma primeira reflexão foi feita a escolha, entre os 15 laboratórios profissionalizantes, dos de laboratórios de Usinagem I e Processos de Soldagem, por estarem cobrindo as necessidades mais prementes dos trabalhadores e atividades que circundam a Universidade como estacionamentos, postos de gasolina e oficinas mecânicas de automóveis e serviços em geral de manutenção predial.

## **2. SOCIEDADE, EDUCAÇÃO E TRABALHO**

A globalização introduzida no século passado passou a exigir da sociedade uma maior participação intelectual e técnica na relação trabalho-produção, principalmente do trabalhador já entrosado com certos conceitos e valores dentro da empresa. Para isso um constante aperfeiçoamento se faz necessário, não só em termos do aprendizado de novas tecnologias, mas também no campo intelectual com o domínio de mais de um idioma.

O Fordismo que levou as raízes da produção seriada em todo mundo está sendo substituído por uma forma que leva em conta outros fatores como: valores tecnológicos agregados, qualidade assegurada e produtos ecológicos.

A produção em série e de massa são substituídos pela flexibilização da produção, pela especialização flexível, por novos padrões de busca de produtividade, por novas formas de adequação da produção e pela lógica do mercado (ANTUNES, 1995).

Essas mudanças no mundo de trabalho devem ser acompanhadas pelas instituições de ensino, oferecendo sempre um currículo compatível com as exigências do mercado e formando cidadãos aptos a ingressar nas novas atividades do mundo globalizado.

Contudo, a questão de uma baixa formação profissional, o baixo poder aquisitivo do trabalhador em geral, a falta de planos governamentais direcionados para esse tipo de trabalhador os afastam cada dia mais do mercado de trabalho e das novas normas para contratação impostas pelas indústrias, gerando cada vez mais desemprego.

É preciso ter em conta essas questões, ou seja, pensar sobre os contornos e dimensões fundamentais desta crise que tem como base a mudança das concepções do trabalho, que permeia a relação entre capital e trabalho e as organizações sociais (SOUZA NETO; DE LIBERAL, 2002).

Nessa realidade, a união entre os possuidores da tecnologia e do ensino, neste caso, professores, técnicos e universitários, devem estender um pouco do seu conhecimento aos mais necessitados que os rodeiam, principalmente os mais próximos e que anseiam um pouco mais de possibilidade, até mesmo de aprendizagem.

As ações voltadas do homem comum para a comunidade são, na maioria das vezes mais eficazes, principalmente em termos de transferência de ensinamentos, que as introduzidas por

qualquer política governamental no âmbito de conclamar a sociedade para programas desse tipo.

### **3. O INTERESSE SOCIAL**

O interesse em se criar um curso voltado aos anseios da sociedade externa de baixo poder aquisitivo nasceu da filosofia já enraizada dos princípios que norteiam o caráter vocacional da própria Universidade, voltada às atividades filantrópicas e o incentivo originado em toda Universidade para se criar algo útil voltado ao próximo. Em reflexo à missão da Universidade que diz : *A Universidade Presbiteriana Mackenzie, regida por princípios da ética e da fé cristã reformada, é de natureza confessional e filantrópica e de perfil comunitário* (MACKENZIE, 2000).

Esse princípio filantrópico da Universidade ditado pelos dogmas vocacionais, foi preponderante para o início das conversas com a Diretoria da Engenharia e com os demais órgãos envolvidos. Foi estudado o comportamento do público alvo; pessoas que trabalham durante o dia e que gostariam de aperfeiçoar seus conhecimentos frequentando algum curso, principalmente no período noturno. Antes mesmo da divulgação do curso, o Departamento de Engenharia Mecânica foi procurado por funcionários internos ligados as mais diversas áreas como manutenção, carpintaria, segurança, serralheria e outras, mostrando interesse em participar de aulas ou pequenos cursos que fossem organizados no sentido de aumentar o grau de conhecimento dos funcionários em assuntos técnicos relacionados com a usinagem de peças e a soldagem por vários processos disponíveis em nosso laboratório.

Foi então levantada à hipótese de estender os cursos também para pessoas externas ao convívio da Universidade, mas que diariamente transitam e trabalham próximo ao campus, muitas vezes sem a menor idéia do mecanismo do seu funcionamento ou com a impressão de que os muros da Universidade são uma muralha que separa o mundo estudantil e intelectual dos Mestres do povo trabalhador que muitas vezes sonha em estar dentro desses muros mas não tem condições, mesmo financeiras, para tal acesso.

Um mapeamento de apenas dois quarteirões da Universidade, que possui algo em torno de 53.200 m<sup>2</sup>, identificou uma gama de atividades voltas para a prática mecânica que justificasse a empreitada, como podemos enumerar:

- 1- Oficinas mecânicas de automóveis
- 2- Auto elétricas
- 3- Postos de Gasolina
- 4- Manutenção Hoteleira
- 5- Manutenção Predial
- 6- Papelarias Universitárias
- 7- Estacionamentos
- 8- Padarias, bares e cantinas

Além das atividades acima mencionadas devem ser destacadas as dos vendedores ambulantes, com as mais diversas espécies de produtos, e a dos guardadores de veículos estacionados em vias públicas, conhecidos como flanelinhas.

Todos merecem a oportunidade de um novo horizonte profissionalizante de trabalho, que pode ter seu início nestes simples aproveitamento das horas ociosas nos laboratórios.

### **4. PARTICIPAÇÃO INTERNA**

A participação na elaboração dos fundamentos para realização destes cursos contou com três órgãos da Universidade, cada um vinculado a esferas diferentes que se uniram para a elaboração das principais etapas do programa:

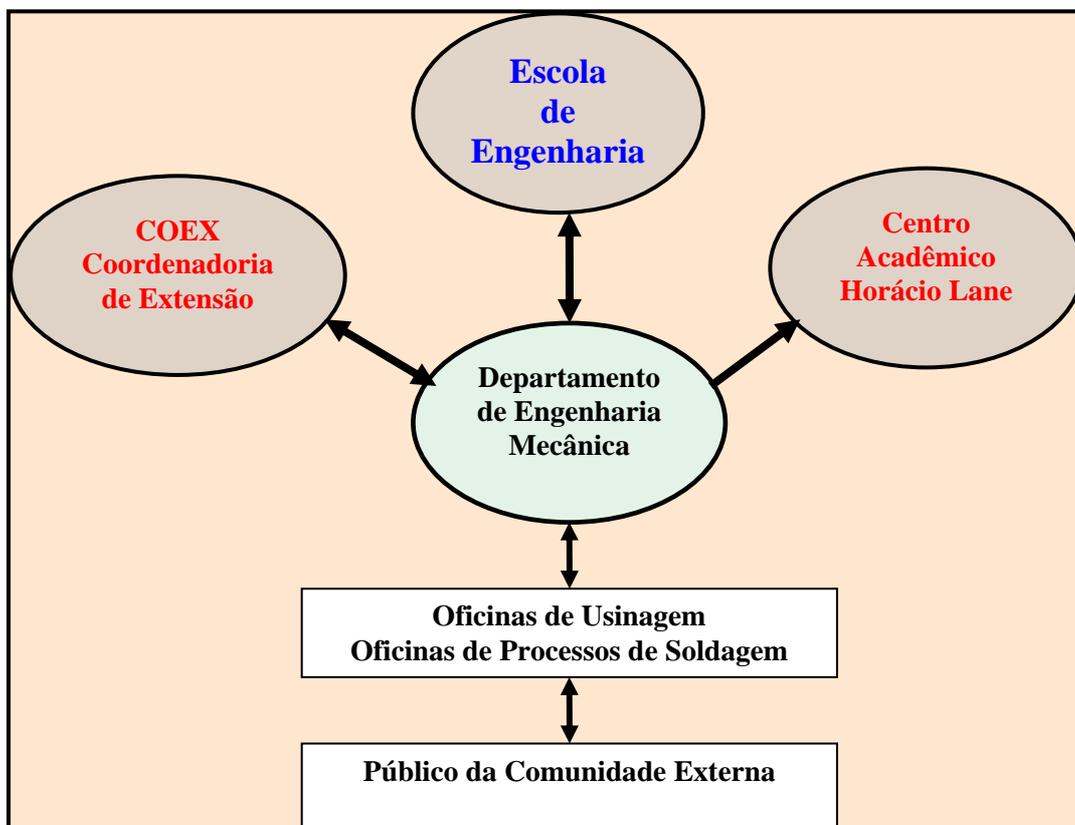
- Departamento de Engenharia Mecânica, vinculado a Escola de Engenharia da Universidade Presbiteriana Mackenzie, responsável por ponderar sobre os cursos de maior interesse, disponibilizar o espaço das oficinas, incentivar a participação dos técnicos e alunos estagiários, definir o número seguro de alunos nessa primeira etapa e contar com a colaboração dos professores de período integral nas sugestões de apostilas na elaboração do conteúdo dos cursos.
- O Centro Acadêmico Horácio Lane, da Escola de Engenharia, ficou responsável pela divulgação do curso em painéis, site da Internet e pelo controle das inscrições e delimitação da linha de corte dos candidatos inscritos. Ficou ainda, sobre a responsabilidade do Centro Acadêmico a emissão dos certificados emitidos aos alunos aprovados.
- O COEX (Coordenadoria de Extensão) ficou responsável pela divulgação dos cursos nos meios Institucionais e pelo apoio administrativo.

O infográfico mostrado na Figura 1, abaixo, indica a interligação entre os órgãos responsáveis pela elaboração dos cursos.

**Figura 1.** Esquema dos setores envolvidos na elaboração dos cursos oferecidos.

## 5. OS CURSOS

Baseado em entrevista simples e direta, nas atividades alvo, decidiu-se inicialmente, pelos cursos: Processos Básicos de Soldagem e Fundamentos de Usinagem.



### 5.1. Curso de processos básicos de soldagem

O laboratório de processos de soldagem, introduzido em 2004, em uma área de 58 m<sup>2</sup>, possui condições de atender simultaneamente 20 alunos por turma, da matéria “Processos de Soldagem” ministrada na sétima etapa do curso de Engenharia Mecânica. Atende ainda os alunos da Engenharia de Materiais e da Faculdade de Artes e Desenho Industrial.

O laboratório é equipado com bancadas de solda oxiacetilenica, transformadores para soldagem com eletrodo revestido em corrente alternada, retificadores para soldagem com eletrodos revestidos em corrente contínua, máquinas de solda MIG/MAG, e uma máquina TIG. Possui ainda, uma máquina de corte a plasma, e aparelhos de ensaio de solda por partículas magnéticas.

O laboratório é incentivado à ser utilizado por alunos de atividades extracurriculares como soldagem da estrutura e sub conjuntos do projeto mini-baja para competições, onde participam 12 alunos, estrutura de alumínio do carro de economia de combustível, onde participam 14 alunos nas duas equipes existentes e outros serviços que venham requerer a soldagem de seus componentes. Os serviços são executados com a supervisão de um técnico qualificado para atendimento dos alunos na preparação do material e esclarecimentos das dúvidas dos diversos processos.

O equipamento de segurança existente é de fundamental importância nesse tipo de processo evitando acidentes que possam colocar em risco a integridade física do usuário.

Uniformes apropriados, máscaras automáticas e dispositivos de proteção fornecem a segurança necessária aos usuários do laboratório de soldagem.

No caso específico da soldagem elétrica, foram construídas baias especiais equipadas com divisórias anti-chamas e cortinas para evitar os raios ultravioletas.

### **Atividades**

Para atendimento a comunidade externa, por motivo de segurança, foram disponibilizadas 15 vagas neste primeiro curso.

Como material de apoio foi elaborada uma apostila; “Curso Básico de Soldagem”, com a participação do técnico responsável pelo laboratório e pelos alunos estagiários do Departamento de Engenharia Mecânica. Ela foi direcionada para esse público, atendendo os conceitos básicos de soldagem, como tipos de materiais que podem ser soldados no laboratório, tipos de soldagem, principais máquinas empregadas, materiais consumíveis, gases para soldagem, preparação para solda e principais defeitos encontrados nas uniões soldadas. Essa apostila, assim como o material de apoio é distribuída gratuitamente aos participantes do curso.

Antes de executarem os diversos exercícios propostos o aluno terá contato com vídeos apropriados sobre cada tipo de tarefa a ser executada.

Um vídeo especial sobre segurança em soldagem será exibido aos alunos, chamando a devida atenção aos cuidados necessários tanto na execução da soldagem elétrica como na soldagem oxiacetilenica, e no manuseio dos gases utilizados no segundo processo.

A Figura 2, abaixo, mostra o ambiente do laboratório de soldagem disponibilizado para o primeiro curso à comunidade externa.



**Figura 2.** Detalhes do laboratório de soldagem disponível para atendimento a comunidade externa.

Após a finalização do curso o aluno recebe o certificado de conclusão, devidamente registrado no livro do Departamento de Engenharia Mecânica e da Escola de Engenharia da Universidade Presbiteriana Mackenzie.

## **5.2. Curso de fundamentos de usinagem**

Os laboratórios de usinagem agregam as máquinas ferramentas utilizadas no processo de conformação pela formação de cavaco.

Com a desativação do CTM (Centro Tecnológico Mackenzie) um outro laboratório de usinagem foi disponibilizado para utilização dos alunos, sobretudo do Curso de Engenharia Mecânica, o qual passou a ser designado como Laboratório de Usinagem II.

Máquinas tradicionais como tornos, fresadoras e furadeiras encontram-se no laboratório de Usinagem I, enquanto máquinas mais específicas como tornos copiadores, retificas plana e cilíndrica, furadeira de coordenadas e mandrilhadora de mesa encontram-se no laboratório de usinagem II.

O laboratório de usinagem atende as disciplinas; Processos básicos de engenharia mecânica I e II, fundamentos de usinagem, Máquinas ferramentas I e II e processo e desenvolvimento de protótipos.

Seguindo o exemplo do laboratório de Processos de Soldagem, também a sua utilização é incentivada aos alunos de projetos extracurriculares e outras atividades desenvolvidas pelos diversos Cursos da Universidade.

Os laboratórios de Usinagem I e II podem atender grupos de 25 alunos em suas dependências.

O curso proposto para a comunidade externa será desenvolvido no laboratório de Usinagem I.

### **Atividades**

Para atendimento a comunidade externa foram disponibilizadas 15 vagas, levando em conta o aspecto da segurança.

Como material de apoio foi elaborada a apostila “Curso Básico de Usinagem”, que introduz o aluno nas principais tarefas a serem realizadas pelas máquinas ferramentas de conformação mecânica com arranque de cavaco. As apostilas, assim como todo material de apoio, são distribuídas gratuitamente aos alunos participantes do curso.

O aluno terá contato com os principais tipos de ferramentas de corte, em aço rápido e metal duro, ângulos de ataque para cada tipo de material a ser usinado e velocidades de corte recomendadas para operação em tornos, fresadoras e furadeiras.

As peças executadas por cada aluno serão entregues ao mesmo, servindo como uma recordação do trabalho executado.

Noções de ferramentas manuais utilizadas em ferramentaria também serão apresentadas, como cossinetes para rosca, machos manuais, etc.

O aluno terá também noções de metrologia e instruções sobre o uso correto do paquímetro, micrometro e demais instrumentos básicos de medição utilizados nas operações de usinagem.

A Figura 3, abaixo, mostra o laboratório de Usinagem I e uma visão das máquinas que serão disponibilizadas para o curso proposto.



**Figura 3.** Detalhes do laboratório de usinagem disponível para atendimento a comunidade externa.

Após a finalização do curso o aluno recebe o certificado de conclusão, devidamente registrado no livro do Departamento de Engenharia Mecânica e da Escola de Engenharia da Universidade Presbiteriana Mackenzie.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização de laboratórios que possuam ociosidade em proveito do oferecimento de certos cursos a comunidade carente deve ser incentivada na maioria das Universidades, seja ela privada ou oficial.

O conagraçamento alcançado, tanto interna, como externamente, torna-se bastante gratificante e um incentivo para que mais cursos sejam implementados visando oferecer aos necessitados uma iniciação técnica que os ajude a progredir no mercado de trabalho cada vez mais competitivo e de difícil acesso, principalmente aos alijados de adquirirem um conhecimento tecnológico básico.

Os próprios indivíduos comuns dentro dessas Instituições devem dar o impulso e, somente estes, pela energia destemida, rompem a barreira para com os oprimidos e são à essas pessoas para quem a iniciativa heróica de Guilherme, o Silencioso, líder da independência da Holanda contra o domínio Espanhol, como ele mesmo reconheceu, deveu o sucesso de seu empreendimento (KUYPER, 2002).

## **Agradecimentos**

Ficam os mais sinceros agradecimentos a todos que participaram de maneira incentivadora proporcionando a realização destes primeiros cursos e que servirão como alicerce para a implantação futura de outros cursos, respeitando os interesses do Instituto dentro desta linha

Prof. Dr. Roque Theophilo Junior, diretor da Escola de Engenharia da Universidade Presbiteriana Mackenzie, pelo incentivo e motivação desta empreitada.

Profa. Dra. Regina C.F.A.Giora, Decana de Extensão, pela acolhida nas atividades de extensão e divulgação Institucional.

Acadêmico Rodrigo, Vice Presidente do Centro Acadêmico Horácio Lane, pela elaboração dos cartazes, divulgação e recebimento as inscrições com posterior encaminhamento ao Departamento para seleção.

Estagiários do Depto. de Engenharia Mecânica; Patrícia Ballan. Leon de Toledo Betitto e André Castro Abreu, pela ajuda na elaboração das apostilas.

Ao Técnico do Laboratório de Usinagem, Sr. Robério Silva de Barros, pela programação das aulas, escolha dos tópicos ministrados e conteúdo básico das apostilas a serem distribuídas.

Ao técnico do Laboratório de Processos de Soldagem, Sr. José Antonio dos Santos Neto, pela programação das aulas, escolha dos tópicos ministrados e conteúdo básico das apostilas a serem distribuídas.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ANTUNES, R. *Adeus ao Trabalho*. Editora Cortez. S. Paulo, 1995.

DA SILVA, J.M. *Responsabilidade Social do Ensino Superior*. Revista de Educação – CEAP. Salvador, BA. 2003.

KUYPER, A. *Calvinismo*. Editora Cultura Cristã. 1.a edição. S. Paulo, SP. 2002.

MACKENZIE – Universidade Presbiteriana Mackenzie. *Cata de Princípios-Apresentação*. S. Paulo. 2000.

MELLO JR, A. G.; PEKELMAN, H. *A Importância dos Laboratórios no Ensino da Engenharia Mecânica*. Anais do XXXII Congresso de Engenharia. Brasília. 2004.

MELO NETO, J. F. *Extensão Universitária: uma análise crítica*. Editora Universitária. João Pessoa, PB. 2001.

SOUZA NETO, J. C.; DE LIBERAL, M. M. *Apontamentos Para Uma Compreensão da Ética na Dinâmica das Transformações Sociais*. Universidade Presbiteriana Mackenzie. S. Paulo, 2002.

## **THE USE OF THE IDLENESS OF THE LABORATORIES OF ENGINEERING MECHANICS IN BENEFIT OF THE SOCIETY**

**Abstract:** *The use of the laboratories of Engineering Mechanics of the School of Engineering of Mackenzie University, as it happens with several laboratories of many Universities in Brazil, even though dealing with the pupils of the course of Mechanics, other courses of engineering, pupils and professors of the post -graduation and researchers of the university in their diverse works, still presents a great idleness in some of its laboratories, mainly, being about a Course in integral period. Therefore, it was developed a work, still in experiment, to attract attention the external community to participate of supplied courses technician directly in our laboratories. The courses initially chosen had been: the "Basic Course of Usinagem" and "Welding", given respectively in the Laboratories of metal work and Processes of Welding. The localization of the University, central zone of the city of São Paulo, favors this initiative, being that many mechanical, electric workshops, gas stations and parking lots surround the Campus and there is a great interest of these people in increasing their knowledge technician. Initially each course will have the duration of 30 hours, two times per week, being taught by the technician of the laboratories themselves with the supervision of a Professor of Integral Period (PIP), with 15 vacancies each. The importance of this use is portrayed in the internal and external integration of the University with the neighboring Society, therefore in it offers of the first course the search was beyond the expectations.*

**Key-words:** *Integration, Society, Workshops, Laboratories, Process of welding and machining*