

## **RELATO DE EXPERIÊNCIAS DE UM MINTER EM ENGENHARIA MECÂNICA E DE MATERIAIS ENTRE O IFAM E UTFPR**

**Vicente Ferreira de Lucena Junior** – lucena@ifam.edu.br

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – IFAM

Av. Sete de Setembro, 1975

69020-120 – Manaus – AM

**Paulo André Camargo Beltrão** – beltrão@utfpr.edu.br

Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR

Av. Sete de Setembro, 3165 - Rebouças

CEP 80230-901 – Curitiba – PR

**José Pinheiro de Queiroz Neto** – pinheiro@ifam.edu.br

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – IFAM

Av. Sete de Setembro, 1975

69020-120 – Manaus – AM

**Carlos Cziulik** – cziulik@utfpr.edu.br

Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR

Av. Sete de Setembro, 3165 - Rebouças

CEP 80230-901 – Curitiba – PR

**Gutemberg da Silva Arruda** – gutemberg@ifam.edu.br

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – IFAM

Av. Sete de Setembro, 1975

69020-120 – Manaus – AM

**Resumo:** *Este artigo descreve a realização de um Mestrado Interinstitucional em engenharia mecânica e materiais entre a Universidade Tecnológica Federal do Paraná e o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas implementado em Manaus – AM. O projeto foi aprovado dentro do programa Acelera Amazônia da CAPES e obteve financiamento adicional da Superintendência da Zona Franca de Manaus – SUFRAMA. Apesar da engenharia mecânica e suas diversas modalidades serem muito importantes para o Pólo Industrial de Manaus, apenas recentemente as instituições federais de ensino superior iniciaram a oferta de cursos nessa área no Amazonas. Particularmente o IFAM, antiga ETFAM – Escola Técnica Federal do Amazonas – participou fortemente na formação de corpo técnico de nível médio das diversas empresas localizadas em Manaus. O passo seguinte foi formatar e aprovar um curso de graduação em engenharia mecânica. Como a formação dos professores era inadequada, a maioria possuindo apenas graduação, a solução mais apropriada foi buscar uma parceria para formar uma quantidade expressiva de docentes no menor tempo possível. Essa tarefa só foi bem sucedida graças à possibilidade de oferta desse projeto Minter. Neste artigo serão descritas a concepção do projeto e as decisões tomadas durante sua execução. O projeto foi exitoso uma vez que foram graduados 18 alunos de 20 inscritos. Detalhes das ações tomadas serão descritas de forma a servir de referência para projetos semelhantes melhorando o rendimento de empreendimentos desse tipo.*

**Palavras-chave:** *Mestrado Interinstitucional, Educação Continuada, Experimentações Metodológicas.*

## 1 INTRODUÇÃO

Os benefícios e a necessidade de um melhor entendimento dos processos envolvidos com a manufatura de produtos e da performance e comportamento dos materiais encontra-se amplamente documentado na literatura (BOOTHROYD, 1989; BRALIA, 1996; CSILLAG, 1995). O crescimento econômico brasileiro, principalmente no setor industrial desde 2004, tem sido bastante significativo. Neste contexto a Zona Franca de Manaus, criada como área de livre comércio para desenvolver a Amazônia Ocidental, rapidamente tornou-se um pólo de intensa atividade comercial e industrial. Lá se concentram indústrias de aparelhos eletroeletrônicos, relógios, bicicletas, computadores, brinquedos, óculos e motocicletas, que abastecem o mercado brasileiro e mundial.

Por sua vez, o IFAM (antigo CEFET-AM e ETFAM) tem por finalidade formar e qualificar profissionais nos vários níveis e modalidades de ensino, para os diversos setores da economia e realizar pesquisa e desenvolvimento tecnológico de novos processos, produtos e serviços, em estreita articulação com os setores produtivos e a sociedade, oferecendo mecanismos para a Educação Continuada. De fato, desde sua criação o IFAM tem a responsabilidade social de preparar mão de obra qualificada, técnicos de nível médio, tecnólogos e engenheiros, para atender às exigências e especificidades das empresas do Pólo Industrial de Manaus.

Destaca-se também, que os professores do IFAM são regularmente requisitados para desenvolver soluções tecnológicas para vários setores industriais (eletrônico, duas rodas, etc.). Além disto, a região metropolitana de Manaus possui várias outras instituições de ensino superior, públicas (e.g. Universidade Federal do Amazonas e Universidade do Estado do Amazonas) e privadas, e institutos de pesquisa vinculados a empresas locais (e.g. Instituto Nokia de Tecnologia, Instituto Samsung de Tecnologia, etc.). Estas organizações também dispõem em seus quadros, de profissionais com motivação para obter qualificação que os habilitem ao desenvolvimento de pesquisas e de estudos avançados. Entre as áreas de interesse destaca-se a de processos de manufatura (GROOVER, 1996; PALADY, 2006), de usinagem (DINIZ et al, 2002; SHACKELFORD, 2004; CALLISTER, 2006) e de desenvolvimento de produtos (ROZENFELD At all, 2005; PAHL ET al 2006), todas essas áreas bem documentadas na literatura como pôde ser visto, mas ainda carentes na região.

Por estas razões este projeto visou ofertar uma oportunidade de qualificação *Stricto Sensu* na área de Engenharia de Manufatura e de Materiais, buscando aprimorar a qualificação e dar oportunidade a uma grande quantidade de profissionais de reproduzir este conhecimento em diversas unidades de ensino e, conseqüentemente, disseminar a criação de grupos de pesquisa, liderados pelos novos pesquisadores, que contribuirão com inovações e desenvolvimento.

De fato, face às diretrizes de avaliação estabelecidas pelo MEC as instituições de ensino superior têm buscado incentivar e oportunizar a qualificação de seus professores. No âmbito do serviço público federal, não se encontra fundamentação legal para a contratação de professor permanente (concurso público) ou de professor substituto (processo seletivo), para ministrar as aulas de um docente afastado para se qualificar. Por sua vez, as instituições privadas, quando possível, buscam no mercado os profissionais com a formação específica já completa, somente favorecendo a realização de cursos por seus contratados em condições muito raras e particulares. Outro aspecto que merece destaque é que Manaus está distante dos principais pólos de formação de recursos humanos em engenharias. Desta forma, torna-se muito caro para um profissional da região se deslocar para um destes centros para obter a qualificação desejada.

Para os profissionais que optam pela carreira docente, a qualificação profissional deixou de ser opção e passou a ser praticamente compulsória, haja vista ser um pré-requisito para ascensão funcional em sua carreira, e um qualificativo quando da submissão de projetos para órgãos de fomento. Também, há que se lembrar o fator motivacional envolvido, uma vez que

o professor realizando um curso de pós-graduação busca novos conhecimentos, podendo repassá-los, na seqüência, a seus alunos, gerando um círculo virtuoso.

Considerando estes aspectos, evidenciou-se como oportuna e relevante a possibilidade de qualificar professores e profissionais atuando junto às diversas instituições e organizações da região metropolitana de Manaus, concomitantemente às atividades funcionais destes (com a anuência das suas organizações), e em consonância com as políticas e estratégias de formação de recursos humanos dos respectivos departamentos e setores a que estivessem vinculados.

Neste artigo será apresentado um projeto de Minter entre uma instituição da região sul do Brasil, no Estado do Paraná, e outra do Norte Amazônico que versou sobre Engenharia Mecânica e de Materiais. O curso obteve financiamento oficial da CAPES e da SUFRAMA garantindo assim o bom funcionamento até a sua etapa final. Diferentemente do modelo convencional, focado apenas em professores já contratados por instituições de ensino, esse curso foi aberto a outros profissionais que estivessem trabalhando em empresas do PIM. O modelo de gestão executado, associado ao empenho individual dos participantes, garantiu o sucesso do empreendimento, dos 20 mestres que foram previstos no projeto original 18 obtiveram o título, esse percentual de aproveitamento é inatingível em cursos convencionais e inimaginável em cursos do tipo Minter e Dinter. Nas próximas seções serão relatados os detalhes desse projeto.

## **2 ORGANIZAÇÃO DO MINTER**

O objetivo geral desse projeto foi ministrar um curso de mestrado em Engenharia Mecânica e de Materiais, na modalidade Minter (MINTER, 2011), para capacitar professores e profissionais de nível superior, no âmbito das áreas de engenharia de manufatura e materiais em Manaus, atendendo assim as demandas tecnológicas e científicas nessa importante área do conhecimento para a região e para seu pólo industrial.

Objetivos específicos eram preparar professores e profissionais interessados para:

- Reconhecer o potencial de emprego de recursos modernos no desenvolvimento e manufatura de produtos e especificação de materiais;
- Coordenar e orientar tecnicamente os serviços de desenvolvimento de projetos, com a correta aplicação de materiais e a conseqüente manufatura dos mesmos;
- Adequar a linha de produtos às reais necessidades dos consumidores;
- Racionalizar o desenvolvimento dos produtos às condições e processos disponíveis;
- Permitir flexibilidade e adaptação dos produtos da empresa frente às mudanças do mercado e aos materiais disponíveis;
- Utilizar recursos computacionais, e suas potencialidades, no âmbito da manufatura de produtos e especificação de materiais;
- Investigar a possibilidade de desenvolvimento de novos produtos, aplicação de novos processos e materiais; e
- Promover a integração dos diversos setores da empresa, visando criar um ambiente de motivação e colaboração.

### **2.1 Apoio financeiro obtido**

A viabilização deste projeto foi possível devido principalmente a dois fatores:

- a) O apoio financeiro da CAPES para o deslocamento de docentes de Curitiba para Manaus, bem como o pagamento de uma bolsa para que esses professores pudessem cobrir as suas despesas;
- b) A infra-estrutura financiada pela SUFRAMA e disponibilizada pelo IFAM, em termos de: sala de aula dedicada ao curso; biblioteca com acervo compatível com as ementas

das disciplinas; laboratório de informática, com acesso às facilidades da Internet, e possibilidade de instalação de softwares específicos.

A realização de um curso de mestrado em Engenharia Mecânica e de Materiais, nos moldes MINTER, junto ao IFAM, se justificou pelos seguintes aspectos:

- a) Carência de conhecimento e utilização, por parte de profissionais envolvidos em desenvolvimento e produção, de procedimentos sistematizados de elaboração de projetos e técnicas modernas de desenvolvimento de produtos;
- b) Resistências quanto ao uso e/ou desconhecimento do potencial de recursos e tecnologias modernas (e.g. CAD/CAM, Técnicas de Análise de Materiais) e novos materiais que podem aprimorar o resultado final do projeto/produto;
- c) O ciclo de desenvolvimento e materialização de um produto tem sido reduzido sensivelmente. Isto implica que a sociedade industrial deve possuir, em seus quadros, profissionais qualificados e preparados para apresentar melhores soluções, no menor espaço de tempo;
- d) Inexistência de cursos no estado do Amazonas que pudessem atender às necessidades acima expostas;
- e) Inviabilidade de liberar um grupo grande de professores de uma só vez para outra unidade da federação ou mesmo de mover um grupo de profissionais de empresas diversas para realizar um curso semelhante; e
- f) Capacidades técnicas, instrucionais, humanas e administrativas para a realização do curso, por parte da UTFPR, a partir da Unidade de Curitiba.

## 2.2 Equipe de trabalho

O coordenador geral do projeto pelo lado do IFAM foi o professor Vicente Ferreira de Lucena Junior (Dr.-Ing.). Foi montada uma equipe de apoio composta pelos professores José Pinheiro de Queiroz Neto (D.Sc.) e Gutemberg da Silva Arruda (M.Sc.), esses três professores foram responsáveis pela coordenação administrativa e acadêmica do curso em Manaus. Particularmente o professor Gutemberg executou um trabalho de apoio aos alunos em suas aulas e experimentos teóricos uma vez que ele exercia o cargo de gerente de laboratórios.

Pelo lado da UTFPR o professor Paulo André de Camargo Beltrão (Ph.D) foi o coordenador geral e recebeu apoio nesta coordenação do professor Neri Volpato (Ph.D), então coordenador do programa de mestrado de Curitiba. Na etapa final do projeto o professor Giuseppe Pintaude assumiu a coordenação do programa de mestrado em Curitiba e passou a interagir mais fortemente com os coordenadores do Minter. Em Manaus a professora aposentada Maria Maira Nobre exerceu o papel de apoio administrativo ajudando em toda organização e logística do trabalho, para isso ele teve como auxiliar uma estagiária. Os professores listados na Tabela 1 participaram do projeto. Nesta mesma tabela estão listadas as atividades acadêmicas exercidas por cada docente.

## 3 EXECUÇÃO DO PROJETO

Primeiramente foram adquiridos equipamentos e mobiliário para a montagem de um laboratório de informática que foi exclusivamente dedicado ao Minter. Em seguida foi realizada a divulgação das vagas e seleção dos alunos. As disciplinas foram ministradas em uma terceira fase. Aconteceu então o estágio na sede, em alguns casos em um momento anterior ao exame de qualificação e em outros casos logo depois da qualificação. Seguiu-se à fase de execução do projeto de dissertação, com execução da parte prática proposta e posterior elaboração da dissertação e da defesa.

Tabela 1 – Atividades dos professores participantes do Minter.

Professor	Atividade
Carlos Cziulik	Disciplina “Metodologia de Projeto de Produtos Industriais” e orientação.
Carla Cristina Estorílio	Disciplina “Projeto para a Manufatura” e orientação.
Marcos Flávio Oliveira Schiefler Filho	Disciplina “Fundamentos de Ciência dos Materiais” e orientação.
Márcia Silva Araújo	Disciplina “Métodos Estatísticos” e orientação.
Sílvio Junqueira	Disciplina “Metodologia Científica” e orientação.
Paulo André Camargo Beltrão	Disciplina “Processos de Fabricação” e orientação. Coordenador Geral do Projeto pela UTFPR.
Cássia Maria Lie Ugaya	Disciplina “Ecologia Industrial” e orientação.
Lívia Maria Assis	Disciplina “Técnicas de Análises dos Materiais” e orientação.
Carlos Henrique da Silva	Disciplina “Comportamento Mecânico dos Materiais” e orientação.
Jucélio Tomas Pereira	Disciplina “Fundamentos de Mecânica dos Sólidos” e orientação.
Néri Volpato	Disciplina “Manufatura Auxiliada por Computador” e orientação.
Giuseppe Pintaude	Orientação de alunos.
Vicente Ferreira de Lucena Jr	Coordenador Geral pelo IFAM e junto à CAPES e à SUFRAMA.
José Pinheiro de Queiroz Neto	Coordenador Adjunto do projeto pelo IFAM.
Gutemberg da Silva Arruda	Coordenador de Laboratórios do projeto pelo IFAM.

### 3.1 Instalações e Equipamentos

As atividades de ensino aprendizagem aconteceram nas dependências do IFAM em Manaus. Foram utilizadas as seguintes instalações e com os respectivos equipamentos:

- Sala de aula com recursos de multimídia;
- Sala de vídeo conferência;
- Projetor de multimídia e retroprojetor convencional;
- Auditório e laboratório de informática, com microcomputadores atualizados;
- Aulas teóricas: ministradas em sala de aula convencional;
- Aulas práticas: ministradas junto a ambientes específicos (e.g. Lab. de Usinagem).

### 3.2 Número de Vagas e Alunos Selecionados

A demanda pelo curso foi grande, ao todo foram realizadas 54 inscrições, destes 30 foram selecionados para cursar as disciplinas. O objetivo era que 20 conseguissem terminar o mestrado com sucesso.

Os requisitos básicos para inscrição foram: preferencialmente ser professor de carreira do IFAM ou de uma das instituições de ensino superior sediadas em Manaus, e ser graduado em curso superior da área tecnológica, reconhecido pelo Conselho Nacional de Educação, com interesse na área de engenharia da manufatura e engenharia de materiais. A seleção dos candidatos considerou:

- a) Formação acadêmica do candidato;
- b) Cartas de recomendação apresentadas;
- c) Curriculum vitae, com especial ênfase no potencial para atividades de pesquisa e desenvolvimento nas linhas e projetos de interesse do PIM.

Foram valorizados os seguintes aspectos: i) a competência de leitura e interpretação de publicações em língua estrangeira, notadamente a língua inglesa, apresentada no currículo, e ii) a experiência na área de manufatura e materiais. A classificação dos candidatos foi feita até o número de vagas existentes, em ordem decrescente da soma dos pontos atribuídos pela comissão. Os desempates foram feitos levando em consideração o coeficiente de rendimento escolar e o tempo decorrido da conclusão do curso.

### 3.3 Disciplinas Ofertadas

A Tabela 2 resume as principais atividades acadêmicas executadas. As aulas aconteceram em módulos compactos, cada professor vinha a Manaus e ministrava suas aulas em 16 dias, seis dias por semana, no período noturno, totalizando quatro aulas por dia.

Tabela 2 – Principais atividades acadêmicas realizadas.

Disciplinas	Professor	Período
1. Metodologia de Projeto de Produtos Industriais	Carlos Cziulik	04 – 18/08/2007
2. Projeto para a Manufatura	Carla Cristina Estorílio	20/08 – 01/09/2007
3. Fundamentos de Ciência dos Materiais	Marcos Flávio O. Schiefler Filho	15 – 29/09/2007
4. Métodos Estatísticos	Márcia Silva Araújo	13 – 27/10/2007
5. Metodologia Científica	Sílvio Junqueira	20/11 – 04/12/2007
6. Processos de Fabricação	Paulo André Camargo Beltrão	05 – 19/12/2007
7. Ecologia Industrial	Cássia Maria Lie Ugaya	05 – 18/01/2008
8. Técnicas de Análises dos Materiais	Lívia Maria Assis	09 – 22/02/2008
9. Comportamento Mecânico dos Materiais	Carlos Henrique da Silva	08 – 20/03/2008
10. Fundamentos de Mecânica dos Sólidos	Jucélio Tomas Pereira	05 – 18/04/2008
11. Manufatura Auxiliada por Computador (CAD/CAM)	Néri Volpato	06 – 20/05/2008
2ª Edição do Módulo: Fundamentos de Ciência dos Materiais	Marcos Flávio O. Schiefler Filho	09 – 23/07/2008

### 3.4 Estágio na Sede e Exame de Qualificação

Ao final da etapa de disciplinas foi realizado um corte com o seguinte critério: os alunos deveriam ter concluído pelo menos 8 das 10 disciplinas ofertadas e deveriam ter uma média equivalente a B (superior a 7,5). Esses alunos poderiam continuar no programa e definir um tema para sua dissertação. Ao todo 24 alunos foram bem sucedidos nessa fase.

Nesse momento foi fundamental a vinda de alguns professores orientadores para acompanhar o trabalho de seus alunos. A orientação à distancia é extremamente difícil de ser realizada com sucesso, mesmo que dispondo de equipamentos para reuniões à distância. Muitos dos problemas encontrados só foram solucionados graças à presença física dos orientadores. Em alguns casos os estudantes se deslocaram para Curitiba para definir melhor o que seria feito levando em conta as condições dos laboratórios da sede.

Após 8 meses foi estabelecida uma data limite para apresentação das qualificações. Em três dias, com a presença de 6 professores de Curitiba e de outros 6 de Manaus para compor as bancas foram realizadas 22 defesas de qualificação, todas bem sucedidas. A próxima etapa foi a realização do trabalho de pesquisa em si. Nesta etapa foram realizadas as visitas dos alunos à sede para conhecerem os laboratórios do programa e estabelecer contato com os grupos de pesquisa da UTFPR. Em alguns poucos casos essa visita foi muito breve e serviu para orientação teórica dos candidatos. Na maioria dos casos os 4 meses que a CAPES regulamentou foram insuficientes para a boa realização dos trabalhos.

### 3.5 Dissertações Defendidas e Aprovadas

Após aproximadamente um ano de desenvolvimento das propostas 18 dissertações foram concluídas. As defesas originalmente foram marcadas para o mês de fevereiro de 2010. Por limitações de agenda dos avaliadores externos ao programa 4 defesas foram transferidas para março de 2010, a última apresentação foi realizada no dia 11 de março de 2010 em Curitiba.

Dessas apenas duas foram realizadas em Curitiba, todas as outras implicaram no deslocamento dos professores do programa para Manaus. As bancas foram completadas com professores da região e o movimento todo serviu como uma atividade didática para uma comunidade não acostumada com esse tipo de trabalho acadêmico. A Tabela 3 contém os títulos dos trabalhos desenvolvidos, seus respectivos autores e orientadores.

#### **4 OBSERVAÇÕES E RECOMENDAÇÕES**

Os professores do IFAM que foram selecionados para o Minter estavam muito tempo fora de sala de aula e desacostumados a se comportarem como alunos. Além disso, não sabiam como estudar assuntos avançados e alguns haviam esquecido os fundamentos de matemática e de física. Isso acarretou num trabalho extra por parte deles e um esforço extra por parte do corpo docente do Minter. De fato, muitos alunos tiveram uma grande dificuldade em acompanhar as disciplinas. Isto ficou muito evidente na disciplina Fundamentos de Ciência dos Materiais que teve que ser repetida uma segunda vez para garantir o bom andamento do mestrado.

A orientação à distância, apesar de todo aparato existente para teleconferência, também foi um entrave importante na execução deste programa. Em muitos casos os orientadores perdessem contato completamente com o orientado. A coordenação contornou esses problemas em reuniões freqüentes que serviram para detectar quem de fato não dava continuidade ao trabalho, o orientado ou o orientador. Às vezes estabelece-se um jogo de empurra que impede a identificação de onde reside o problema. Esse trabalho foi realizado com sucesso graças à ação conjunta do time que participou da coordenação. A redução à dois coordenadores, um de cada lado, torna a carga de trabalho muito grade aumentando o risco da coordenação não funcionar como devido. Adicionalmente o papel do apoio administrativo é fundamental, pois permite que os coordenadores se preocupem essencialmente com aspectos acadêmicos.

A CAPES deve considerar que turmas Minter com alunos de uma única instituição não é produtivo nem desejado. Além da alta endogenia inerente da escolha da instituição promotora, tira-se a oportunidade de montarmos uma classe com alunos de diversas origens e níveis. No caso desse Minter, a abertura para profissionais da indústria local não só viabilizou a candidatura de pessoal com compromisso nas fábricas da região como garantiu que os professores do IFAM conhecessem jovens profissionais, alguns recém-saídos da graduação, que muito os ajudaram a vencer os obstáculos acadêmicos das disciplinas. Por outro lado, as características mais acadêmicas dos professores viabilizaram o andamento de projetos com as características científicas necessárias para o bom andamento de um mestrado.

#### **5 CONCLUSÕES**

O Minter em Engenharia Mecânica e de Materiais entre a UTFPR e o IFAM atingiu seus objetivos inicialmente propostos. 18 alunos chegaram ao final do curso obtendo o grau de mestre. Destes 6 pertenciam à academia, os outros 12 eram profissionais da indústria local. Hoje, junho de 2011, mais 6 ex-alunos ingressaram na academia, o que mostra que o Minter funcionou como um fator motivador não só para levar profissionais a obter maior nível de graduação e mas como para começar a trabalhar em instituições de ensino superior.

Esse resultado mostra que limitar, em edital, a participação de candidatos a professores da rede pública, tanto em Minters como em Dinters, é um erro. Acreditamos que os editais deveriam sugerir a participação preferencial de professores, mas também viabilizar e até incentivar a participação de outros profissionais, permitindo dessa forma que surjam novos candidatos a docentes o que será uma necessidade constante nos próximos anos devido ao crescimento das IFES.

A estrutura montada neste projeto foi fundamental para o seu sucesso, sugere-se que esta seja replicada em outros projetos dessa natureza. Um cuidado especial deve ser tomado com a coordenação que quando fica restrita a dois professores, um de cada instituição, pode resultar em uma sobrecarga de trabalho impedindo a conclusão do curso com bons resultados devido a falhas desse pessoal.

Por fim, o cumprimento do prazo de 24 meses para a conclusão de todas as dissertações é uma meta irreal. As estatísticas apontam que o tempo médio de mestrados presenciais é maior que isso hoje em dia. Manter 24 meses como o limite desejado para a realização de Minters é um convite a prorrogações e eventuais desilusões dos participantes.

## **6 AGRADECIMENTOS**

A equipe de coordenação do Minter agradece muito o apoio recebido da CAPES e da SUFRAMA. Destacamos a gentileza e bom dialogo com os funcionários dessas duas organizações, sempre procurando resolver conjuntamente os problemas que surgiam e dar encaminhamento aos trabalhos. Sem esse apoio a realização desse projeto seria impossível. A equipe de Manaus agradece à disponibilidade e ao empenho dos professores do programa que pararam suas atividades em Curitiba por longos períodos para atender exclusivamente ao Minter em Manaus. Agradecemos a equipe de apoio administrativo em Manaus e em Curitiba, o trabalho deles permitiu que os coordenadores se concentrassem nos alunos e nos problemas acadêmicos. Agradecemos por fim a todos os alunos participantes, graças ao esforço de cada um o programa foi um sucesso. Desejamos que este tenha sido o início de um trabalho que os leve ao enriquecimento científico e tecnológico pessoal e das suas empresas.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- BOOTHROYD, G., KNIGHT, W. A. Fundamentals of Metal Machining and Machine Tools, 2nd ed.. New York: Marcel Dekker Inc., 1989.
- BRALLA, James G. Design for Excellence, 1ª Edição, Mcgraw-Hill Trade, 1996.
- CALLISTER, William D. Materials Science and Engineering - An Introduction, IE-WILEY, 7ª Edição, 2006.
- CSILLAG, João Mário. Análise do Valor, Atlas, 1995.
- DINIZ A. E., MARCONDES F. C., e COPPINI N. L. Tecnologia da Usinagem dos Materiais, 3a Ed. Editora Artliber, 2002.
- GROOVER, M. P. Fundamentals of Modern Manufacturing, New Jersey:. Prentice-Hall. 1996.
- MINTER, Programa de Mestrado Interinstitucional Disponível em: <<http://www.capes.gov.br/>> Acesso em: 01 julho de 2011.
- PAHL, Gerhard; BEITZ, Wolfgang; FELDHUSEN, Jorg. Projeto na Engenharia (em Português), Edgard Blucher, 2005.
- ROZENFELD, Henrique; FORCELLINI, Fernando Antonio; AMARAL, Daniel Capaldo. Gestão de Desenvolvimento de Produtos (em Português), Saraiva, 2005.
- SHACKELFORD, James F. Introduction to Materials Science for Engineers, PRENTICE HALL, 6ª Edição, 2004.



Tabela 3 – Atividades do professores participantes do Minter.

#	Mestrando / Orientado
1	<b>Raimundo Nonato Belo Soares / José Alberto Cerri</b> Resíduo de Construção e Demolição e EPS Pós-Consumo como Alternativa de Agregados para a Região Amazônica - Aplicação em Blocos para Alvenaria
	<b>José Ribamar de Abreu Cardoso / José Alberto Cerri</b> Uso do Agregado de Entulho da Construção Civil de Manaus - AM como Alternativa aos Convencionais na Obtenção de Bloco de Concreto Celular
3	<b>Laurence Colares Magalhães / Neri Volpato</b> A Influência dos Parâmetros Construtivos no Comportamento Mecânico de Peças FDM
	<b>Allan Coutinho Pereira / Paulo André Camargo Beltrão</b> Análise da Influência da Geometria de uma Broca Helicoidal de Metal Duro Convencional em um Processo de Furação Profunda de uma Liga de Alumínio: Um Estudo de Caso
5	<b>Adison de Jesus Dos Santos / Carlos Cziulik</b> Desenvolvimento de um Conjunto de Diretrizes de Projeto para Produto Sob Encomenda
	<b>Greice Rejane Moraes Vaz / Carla Cristina Amódio Estorílio</b> Maturidade do Processo de Desenvolvimento de Produto e Certificação da Qualidade: Coerência Encontrada no Setor de Eletroeletrônico de Manaus
7	<b>Jorge Francisco de Araújo / Neri Volpato</b> Estudos dos Efeitos da Injeção de Polímeros em Insertos Feitos de Resinas Poliméricas Usados em Ferramental Rápido
	<b>Fabício José Nóbrega Cavalcante / Paulo André Camargo Beltrão</b> Melhoria no Processo de Furação em Ligas de Alumínio Utilizando Broca de Canal Reto
9	<b>Orlando Ferreira Cruz Junior / Lívia Maria Assis</b> Produção de Carvão Ativado a Partir de Produtos Residuais de Espécies Nativas da Região Amazônica
	<b>Emanuel Rezende Rodrigues / Marcos Flávio de Oliveira Schiefler Filho</b> Influência da Velocidade de Resfriamento Sobre as Propriedades Mecânicas na Soldagem com Arame Tubular do Aço ASTM A-131 Grau A
11	<b>João Batista da Silva Filho / Lívia Maria Assis</b> Produção de Biodiesel Etilico a Partir de Óleos e Gorduras Residuais (OGR) para Geração de Energia Elétrica
	<b>Polyana Patrícia Soares Figueiredo / Carlos Cziulik</b> Proposta de Conjunto de Mecanismos para Endereçar Poka-Yoke'S Durante o Processo de Desenvolvimento de Produtos
13	<b>Fábio Cordeiro De Lisboa / Carla Cristina Amódio Estorílio</b> Maturidade do Processo de Desenvolvimento de Produto e Certificação da Qualidade: Coerência Encontrada no Pólo de Duas Rodas de Manaus
	<b>Carlos Alberto Mendes Oliveira / Márcia Silva Araújo</b> Usinabilidade de Compósitos de Epoxi Poroso em Processo de Fresamento CNC
15	<b>Benedito dos Santos Xavier / Jucélio Tomas Pereira</b> Pré-Processamento de Modelos de Elementos Finitos pelo Tratamento de Imagens Ortodônticas para Obtenção do Mapa de Densidades Ósseas
	<b>Gleydson Arandes de Almeida Fontinele / Cássia Maria Lie Ugaya</b> Aval. Social do Ciclo de Vida de Produto: Ind. para Empresa, Funcionário e Consumidor
17	<b>Cristovão Américo Ferreira de Castro / Carlos Henrique da Silva</b> Avaliar a Resistência ao Desgaste Abrasivo das Sapatas de Trator de Esteira após Processos de Recuperação
	<b>José Luiz Sansone / Giuseppe Pintaude</b> Efeito do Tempo de Nitretação a Plasma na Adesão do Revestimento Duplex TiAlN

## **EXPERIENCE REPORT OF A MINTER IN MECHANICAL AND MATERIALS ENGINEERING BETWEEN IFAM AND UTFPR**

**Abstract:** *This paper describes the work done in order to develop an inter-institutional master program in mechanical and materials engineering between the Federal Technological University of Paraná and the Institution of Education, Science and Technology of Amazonas in Manaus-AM. The project was approved under the “Acelera Amazônia” Program from CAPES e obtained additional support from SUFRAMA (Superintendência da Zona Franca de Manaus). In spite of the fact that mechanical engineering and its subareas been very important for the industries located in Manaus, only recently the federal schools started their officials engineering programs. Particularly IFAM, former ETFAM, took part of the teaching and coaching of young scholars forming the majority of the technicians working today in the industrial pole. Indeed our institution decided to start a new era offering engineering courses. Our problem was the inadequate amount of well graduated professors. It was time to graduate a large quantity of faculties in a very fast way. The solution was to offer a Minter project. In this paper we will tell in details this successful project point out the decision we made and the procedures we adopted. In fact we were able to graduate 18 students (the proposed amount was 20). With this report we hope to help other similar projects to increase their results.*

**Key-words:** *Inter-institutional Master Program, Continuing Education, Methodological Experimentations.*