

TEMAS PARA TRABALHOS DE FABRICAÇÃO EXPERIMENTAL – 2006/1

SIMUS – Simulação da Usinagem

Orientadores: Allan Frederico Godinho e Robson Prates Moreira

Trabalho 1: Avaliação experimental da deflexão da ferramenta durante o processo de torneamento externo. Na operação de mandrilamento de cilindros ocorre uma série de desvios geométricos (circularidade, retitude, paralelismo etc.) na peça usinada, a exemplo de outros processos de usinagem. Estes erros estão associados, entre outros motivos, à deflexão da haste da ferramenta. Pelo fato de o torneamento ser uma operação relativamente simples e similar ao mandrilamento, com este trabalho objetiva-se a medição da deflexão da ferramenta a partir de resultados experimentais de torneamento cilíndrico, para posteriormente compará-los aos valores de deflexão obtidos através de um programa de simulação de deflexão desenvolvido para o mandrilamento. **Aluno:**

Trabalho 2: Desenvolvimento de um programa para avaliação de variações nas forças de usinagem devido às mudanças do número de insertos em uma barra de mandrilar. No mandrilamento de cilindros existe uma série de fatores que contribuem para o resultado final em termos de qualidade geométrica da peça usinada. Um desses fatores é o número de insertos que uma barra de mandrilar possui, pois a quantidade dos mesmos influencia diretamente na distribuição das forças de corte sob a ferramenta. Desta maneira, o tema proposto objetiva desenvolver uma ferramenta computacional que permita estimar as variações das forças de usinagem quando se varia o número de insertos de uma barra de mandrilar. **Aluno:**

Trabalho 3: Análise da distribuição de tensões e deformações em uma barra de mandrilar. No mandrilamento a qualidade geométrica e as tolerâncias dimensionais da peça usinada, além da vida da ferramenta, estão intimamente ligadas às deformações sofridas pela barra de mandrilar. O trabalho tem como objetivo analisar o estado de tensões e deformações que diferentes concepções de barras de mandrilar estão sujeitas quando em operação, através da utilização de um software como Ansys ou Soliworks. Esta análise proporcionará um entendimento maior sobre quais os fatores geométricos que mais influenciam as deformações na barra, e conseqüentemente a qualidade final dos cilindros mandrilados. **Aluno: Pedro Masato V. Oikawa.**

Trabalho 4: Modelagem e simulação de erros geométricos por deflexões no processo de mandrilamento. O objetivo deste trabalho é modelar e simular os erros geométricos gerados no processo produzidos por deflexões em barras de mandrilar com diferente comprimento. Através de ensaios de laboratório pretende-se levantar dados experimentais úteis, para validar um modelo matemático, que permita simular erros geométricos transmitidos à superfície usinada produzidos por deflexões em barras de mandrilar de diferente comprimento. O programa de simulação deverá ser desenvolvido através da linguagem computacional Matlab®. Tendo em vista isto, o candidato a este tema deverá ter conhecimentos prévios em Matlab®. **Aluno:**

Orientadores: Willian J. Castillo e Robson Prates Moreira

Trabalho 5: Influência do fluido de corte sobre as forças de usinagem na furação profunda com brocas retas de metal-duro com furos para refrigeração interna. O trabalho consiste na simulação da influência do fluido de corte sobre as forças de usinagem no processo de furação profunda, através de dados obtidos experimentalmente. Deverá ser desenvolvido um programa de simulação de forças na furação, através da linguagem Matlab®, baseado em modelos matemáticos já estudados no LMP e validado com dados experimentais disponíveis no laboratório. Algumas das variáveis importantes para a simulação da furação são forças de corte e avanço, pressão e vazão do fluido, temperatura e atrito na região de corte, diâmetro da ferramenta etc. No desenvolvimento deste trabalho o aluno adquirirá conhecimentos na área de simulação, forças da usinagem, furação profunda, entre outros. Para o desenvolvimento deste trabalho são desejados conhecimentos de Matlab®. **Aluno:**

Trabalho 6: Medição e simulação de temperatura no processo de furação. Os objetivos principais deste trabalho são desenvolver uma metodologia de medição de temperatura e a simulação numérica do comportamento da mesma no processo de furação. O aluno deverá inicialmente fazer um levantamento bibliográfico sobre métodos de medição de temperatura em furação e identificar as principais variáveis de influência no processo. Deverá também realizar ensaios de laboratório para obter dados experimentais. Finalmente deverá ser desenvolvido um programa de simulação de medição de temperatura em furação, através do programa Matlab®, onde serão empregados os dados experimentais para a validação do modelo matemático de simulação desenvolvido. A infra-estrutura disponível para realização deste estudo consta de máquinas-ferramentas (torno e fresadora CNC), sistema de aquisição de dados, microcomputador com o programa Matlab®, biblioteca etc. Neste trabalho o aluno adquirirá conhecimentos na área de simulação, medição de temperatura na usinagem e furação, entre outros. Para o desenvolvimento deste trabalho são desejados conhecimentos de Matlab®. **Aluno:**

Trabalho 7: Modelagem e simulação de deflexões e erros geométricos no processo de torneamento. Com este tema de pesquisa busca-se aprofundar no conhecimento da modelagem e simulação de processos de usinagem. De forma geral a pesquisa consiste de um amplo levantamento bibliográfico sobre simulação e modelos matemáticos empregados na área de usinagem. Através de resultados de ensaios experimentais realizados em laboratório, deverá ser desenvolvido um programa de simulação de deflexão e erros geométricos no de torneamento de peças cilíndricas usando a linguagem Matlab®. Para o desenvolvimento deste trabalho é requisito ter conhecimentos de Matlab®. **Aluno:**

Trabalho 8: Modelagem e simulação de erros geométricos por deflexões no processo de furação. O objetivo deste trabalho é modelar e simular erros geométricos produzidos por deflexões da broca no processo de furação. Através de testes de laboratório pretende-se levantar dados experimentais úteis, para validar um modelo matemático, que permita simular erros geométricos transmitidos aos furos por deflexões na ferramenta por causa do comprimento em balanço da ferramenta. O programa de simulação deverá ser desenvolvido por meio da ferramenta computacional Matlab®. Tendo em vista isto, o candidato a este tema, deverá ter conhecimentos prévios em Matlab®. **Aluno:**

USIPREC – Usinagem de Ultraprecisão

Orientador: Marcelo Sunada

Trabalho 9: Análise das influências do *Harmonic Drive* (redução) de acionadores para a mesa de escorregamento de um torno de ultraprecisão. Na usinagem de ultraprecisão, assim com na usinagem convencional, vários são os aspectos de influência sobre a qualidade da superfície usinada. Dentre estes, tem-se o avanço, a profundidade de corte, velocidade de corte e material da peça, entre outros. Neste trabalho o aluno deverá fazer uma análise teórica da influência de variáveis de processo sobre a qualidade superficial para a usinagem com ferramentas de diamante monocristalino. O aluno deve adicionalmente particularizar a influência do redutor *Harmonic Drive* sobre o processo de usinagem e sobre as guias de escorregamento (características tribológicas). Deverão ser realizados também ensaios práticos de curva de atrito e vibrações em um torno de ultraprecisão, verificando-se qualitativamente sua influência sobre a qualidade da superfície gerada. **Aluno:**

GENDEF – Usinagem com Ferramentas de Geometria Não-definida

Orientadores: Eduardo Weingärtner e Luciano Sena

Trabalho 10: Avaliação do desgaste de quina em rebolos de Nitreto de Boro Cúbico na retificação do Ferro Fundido Nodular GGG70. O objetivo deste estudo é avaliar o comportamento do desgaste de quina do reboło com o emprego de diferentes estratégias de retificação. O desgaste de quina é um parâmetro importante para a definição do momento mais adequado no qual se deve condicionar um reboło, sendo assim necessário conhecer o seu comportamento para maximizar a eficiência da utilização da ferramenta de corte. O trabalho consiste na realização de ensaios de retificação cilíndrica externa de mergulho em uma retificadora comandada numericamente. A avaliação do resultado do trabalho é realizada através da retificação de chapas metálicas e posterior quantificação do desgaste de quina em um microscópio. **Aluno: Dennys Lima**

Trabalho 11: Influência do grau de recobrimento do condicionamento na rugosidade específica de rebolos de CBN com ligante vitrificado. O objetivo deste estudo é analisar o comportamento da rugosidade específica em rebolos de CBN com ligante vitrificado, com a variação do grau de recobrimento, em operações de condicionamento com disco dressador diamantado. O trabalho consiste na realização de ensaios de condicionamento com diferentes valores de grau de recobrimento, em uma retificadora comandada numericamente. A avaliação do resultado do trabalho é realizada através da retificação de corpos de prova cilíndricos com o reboło dressado, numa relação de velocidades igual a 3, conforme norma DIN, e posterior quantificação de alguns parâmetros de rugosidade de superfície nas peças retificadas. **Aluno:**

Trabalho 12: Análise da viabilidade do emprego de uma metodologia de análise de desgaste radial em discos dressadores diamantados. O objetivo deste trabalho é a avaliação de uma metodologia de análise do desgaste radial em discos dressadores diamantados, quando os mesmos são empregados no dressamento de rebolos de CBN com ligante vitrificado. O trabalho consiste na realização de ensaios de condicionamento

com disco diamantado e posterior avaliação do desgaste radial dos mesmos, com o emprego de sinais de emissão acústica e do sistema de posicionamento da retificadora Flexa 600 L, disponível no LMP. A análise dos resultados é realizada com o auxílio de ferramentas estatísticas, que leguem confiabilidade ao método de análise empregado.
Aluno:

PROCESP – Processos Especiais de Usinagem

Orientador: Luciano Sena

Trabalho 13: Análise das variações da taxa de remoção de material e da qualidade de superfície na eletroerosão por faísca do aço ABNT 1020 com a variação da corrente elétrica. O trabalho tem como objetivos a avaliação do comportamento da taxa de remoção de material e da evolução da qualidade da superfície, com a variação da corrente elétrica, na usinagem por eletroerosão por faísca. Os ensaios são realizados numa máquina de eletroerosão modelo EDM 25A, fabricada pela ENGEMAQ e disponível no LMP. Os corpos de prova apresentam o formato de duas barras prismáticas justapostas de seção quadrada, em aço ABNT 1020 e a usinagem é feita na interface das referidas barras. A avaliação da taxa de remoção é realizada com o auxílio de uma balança de precisão e a análise da superfície, com o auxílio de um rugosímetro portátil.
Aluno:

GENUS – Grupo de Ensaio de Usinagem

Orientadores: Willian J. Castillo e Robson Prates Moreira

Trabalho 14: Tecnologia de Usinagem aplicada a materiais poliméricos e/ou compósitos. Esta pesquisa tem como objetivo estudar aplicações da tecnologia de usinagem em materiais poliméricos e/ou compósitos. O trabalho consiste na elaboração de uma ampla revisão bibliográfica sobre a usinagem destes materiais. Além disso, deverão ser realizados ensaios em torneamento e/ou furação de diferentes tipos de materiais poliméricos e/ou compósitos com variação de condições de usinagem para uma posterior avaliação da qualidade da superfície usinada. Esta pesquisa busca um melhor entendimento sobre quais são os fatores mais relevantes na qualidade do processo de usinagem destes materiais que a cada dia são mais utilizados na indústria. **Aluno: Gil Leal Caruso**

Trabalho 15: Tecnologia de Usinagem na bioengenharia. O objetivo deste estudo é explorar aplicações da tecnologia da usinagem na área da bioengenharia. Deverá ser realizada uma revisão bibliográfica sobre aplicação da tecnologia de usinagem em bioengenharia como por exemplo na área de fabricação de próteses biomédicas, de implantes dentários, equipamentos cirúrgicos etc. Como estudo de caso deve ser realizada a caracterização e definição de máquinas-ferramentas, processos, ferramentas de corte, parâmetros de usinagem para um exemplo de peça em um material empregado em bioengenharia (e.g titânio, aço cirúrgico, osso etc.). **Aluno:**

TEMAS EXTERNOS

LMPT – Laboratório de Meios Porosos e Propriedades Termofísicas

Orientador: Saulo Güths

Trabalho 16: Determinação de tamanho ótimo de componente de cobre usado no transdutor de fluxo de calor “a gradiente tangencial”. O princípio de funcionamento deste transdutor consiste em desviar as linhas de fluxo de calor, de modo a gerar um gradiente de temperatura em um plano tangencial ao plano de medição. Tal gradiente é medido por termopares planares ligados em série. Cada termopar converte a diferença de temperatura em força eletromotriz, a qual pode ser medida e registrada durante a realização de um experimento. Os termopares são constituídos de placas de cobre depositadas sobre uma placa de constantan constituindo o arranjo onde haverá fluxo de calor. Placas de cobre de pequeno tamanho fornecem sinal elétrico muito fraco, porém como são colocadas em série fornecem uma dada tensão por unidade de comprimento de trilha. Placas de cobre grandes fornecem um sinal maior, porém como apresentarão um menor número de placas por unidade de comprimento podem gerar uma tensão diferente. Existe uma dimensão ótima para as placas. Ainda exerce influência no sinal a espessura das placas. Placas espessas podem acabar constituindo um “curto-circuito” térmico, alterando o sinal gerado. Pretende-se determinar, através de métodos numéricos (CFD), o tamanho mais adequado das placas de cobre a serem utilizadas nos transdutores. Após as simulações será feito o protótipo através da técnica de fotogravura, sendo este então testado. **Aluno: Guilherme Eller Haverroth**

GRANTE – Grupo de Análise e Projeto Mecânico

Orientador: Lauro Cesar Nicolazzi

Trabalho 17: Projeto, fabricação e teste de um par de pinças de freio hidráulicas para um veículo SAE Mini Baja. O freio de um veículo é fundamental para a segurança e o desempenho, não interessante à classe que o veículo pertence. Neste contexto os minibajas não são exceção, exigindo uma demanda de atenção muito grande dos componentes das equipes da UFSC. Atualmente o conjunto de pinças de freio utilizadas nos protótipos da Equipe UFSC Mini Baja são pinças comerciais de motocicleta, por conseguinte não customizadas para os veículos em questão. O problema de um produto não customizado converge, neste caso, para suas dimensões e geometria. O espaço ocupado pelos freios das rodas dianteiras dos veículos interfere nas dimensões de uma série de elementos importantes da geometria do protótipo (como a medida de braço-à-terra, por exemplo), além de prejudicar a fácil manutenção e impedir a simetria na montagem dos componentes (visto que as pinças de motocicleta são projetadas para apenas um lado da mesma). A presente proposta sugere o projeto informacional, preliminar, conceitual e detalhado (seguindo metodologia proposta por Back, N.) de um par de pinças de freio destinados às rodas dianteiras de um veículo SAE Mini Baja com geometria enantiomorfa e customizada para o espaço disponível nas mesmas. Posteriormente propõe-se o estudo dos métodos de fabricação a fim de encontrar o de melhor custo benefício e, após a fabricação, testes de campo para certificar que as pinças atendem os requisitos de projeto, bem como o regulamento da Competição SAE Brasil de Mini Baja no que diz respeito aos freios. **Aluno: Mahatma Marostica**

Trabalho 18: Projeto e estudo de viabilidade de fabricação de um bloco de motor para veículos da categoria Formula SAE. Com a recente intenção de um grupo de alunos da Engenharia Mecânica da UFSC em participar da competição de Formula SAE e como este projeto ainda está em fase de estudo, farei o estudo da viabilização da confecção de um bloco de motor, que possa atender as especificações do regulamento da competição e ainda apresentar vantagens sobre um motor de moto convencional que esteja pronto no mercado. Para tanto, será feito um estudo geral sobre os materiais e técnicas a serem usados no seu projeto e fabricação, bem como o layout de como deveria ser um motor desses, de forma a apresentar tais vantagens. **Aluno: Paulo Bork**

LABCET – Laboratório de Combustão e Engenharia de Sistemas Térmicos

Orientador: Amir Antônio Martins de Oliveira Junior

Trabalho 19: Desenvolvimento de Caixa de Isolamento Térmico para Ensaio em Estufas. O projeto tem como objetivo desenvolver uma caixa de isolamento térmico visando manter as condições de trabalho de um registrador de temperaturas (Field Logger) durante o processo de impregnação de estatores nas estufas da fábrica IV na WEG Motores. O ensaio consiste no monitoramento da temperatura nos estatores durante todo o processo de impregnação, com o intuito de garantir o alcance da temperatura e tempo especificados para a cura da resina. **Aluno: Mário Lopes de Resende Neto**

GRUCON – Grupo de Pesquisa e Treinamento em Comando Numérico e Automação Industrial

Orientador: João Henrique Bagetti

Trabalho 20: Implantação de um setor de gerenciamento de ferramentas de corte no USICON. O projeto que pretendo realizar durante esta disciplina faz parte de um grande plano piloto, pioneiro no Brasil, para a implantação de um setor de gerenciamento de ferramentas de corte, na Universidade Federal de Santa Catarina, mais precisamente no laboratório USICON, no bloco B da Engenharia Mecânica. Contendo o software especialista, com todos os módulos e com possibilidade de diversas interfaces com softwares e máquinas CNC, armários e locais de guarda apropriados, máquina pressetadora, ferramentas para amostragem e o que mais for condescendente para esse propósito. Esse plano, no qual estão participando o mestrando João Henrique Bagetti e seu estagiário Guilherme Fantin Rebelo, com o apoio e colaboração dos professores Lourival Boehs e João Carlos Espíndola Ferreira, assim como as empresas Adept Systems e o grupo Sandvik Coromant, é um projeto muito abrangente e devido à falta de recursos pode levar mais tempo do que o semestre letivo, por isso pretendo inicia-lo, para que assim não fique somente no papel ou mesmo perca-se com o passar do tempo, conseguindo adquirir recursos como computador, implantação do software, cadastro de todas as ferramentas existentes no local e treinamento do software para os participantes do projeto, e caso haja possibilidade treinamento para o professor e o monitor da disciplina. Com o decorrer do processo caso se efetue com sucesso e rapidez, ainda almejo conseguir armários e locais de guarda assim como ferramentas novas, tudo isso irá contar com a colaboração de todos citados anteriormente. **Aluno: Guilherme Meirelles**

LABMETRO – Laboratório de Metrologia e Automação

Orientador: Gustavo Donatelli

Trabalho 21: Desenvolvimento de um dispositivo para medição do diâmetro interno de carcaças de motores elétricos. O projeto, desenvolvido em parceria com a WEG, tem como objetivo desenvolver um processo de medição do diâmetro médio (ou perímetro) das carcaças de motores elétricos com diâmetros de 117 mm, 140 mm e 160 mm. As peças são feitas de chapas de aço conformadas e soldadas e apresentam erro de forma, o que não deve interferir na medição. Ainda, o processo de medição a ser proposto deve ser confiável e robusto, de modo a estar apto a trabalhar no ambiente agressivo do chão de fábrica. A tolerância de projeto para o diâmetro das carcaças é de 0,2 mm e em um caso especial 0,1 mm, por isso, segundo as teorias de Metrologia, o erro máximo do sistema de medição deve ser de 0,01 mm, 10 vezes menor. Espera-se também que o sistema tenha baixo tempo de medição, o tempo de ciclo do processo de fabricação das carcaças é de 8 segundos. **Aluno: Márcio André Santin**

LVA – Laboratório de Vibrações e Acústica

Orientador: Roberto Heidrich e Sodré Alexandre Vieira de Souza

Trabalho 22: Projeto de um dispositivo para ensaio de impacto em shockloggers. O presente projeto consiste no desenvolvimento de uma bancada de ensaios e de um procedimento de calibração para registradores de impacto da marca Shockwatch. Os registradores são aparelhos utilizados para o monitoramento de impacto durante o transporte de transformadores da WEG, e são compostos por um aceler metro triaxial que registra acelerações em três eixos ortogonais. Quando o aparelho chega ao seu destino, os dados são transferidos para um computador e avaliados. **Aluno: Mathias Kirsten**