

# IV SEMANA DO CONHECIMENTO

COMPARTILHANDO E FORTALECENDO REDES DE SABERES

6 A 10 DE NOVEMBRO DE 2017



Marque a opção do tipo de trabalho que está inscrevendo:

Resumo

Relato de Caso

## DINAMÔMETRO PARA MÁQUINAS OPERACIONAIS

**AUTOR PRINCIPAL:** Angelica Paula Caus

**CO-AUTORES:**

**ORIENTADOR:** Rodrigo Siqueira Penz

**UNIVERSIDADE:** Universidade de Passo Fundo

### INTRODUÇÃO:

A melhoria na qualidade e a redução dos custos de produção são preocupações cada vez mais presentes na indústria, assim são necessários métodos e técnicas para obter conhecimentos sobre as características envolvidas nestes processos. Atualmente o processo de furação é uma das atividades mais comuns nas indústrias de transformação e devido a este fato, um estudo sobre o processo de furação é de grande interesse. Durante o processo de furação um dos principais critérios a ser observado é o torque efetuado sobre a ferramenta, onde este é importante fator nas definições da velocidade de furação e durabilidade das ferramentas. Porém, em muitos casos não é conhecido tal esforço, impossibilitando a realização de análises qualitativas e quantitativas. Neste sentido, visando suprir a necessidade de realizar medições dinâmicas de torque em ferramentas de furação, foi desenvolvido um dispositivo capaz de realizar medições de rotação e torque durante o processo de furação.

### DESENVOLVIMENTO:

O sistema desenvolvido atende as necessidades de monitorar a evolução da rotação e do torque imprimido nas ferramentas perfurantes e cortantes utilizadas em máquinas operatrizes, realizando medições de valores instantâneos e armazenando os mesmos. Como base para o desenvolvimento do projeto eletrônico foi usado um protótipo mecânico já desenvolvido por um graduando do Curso de Engenharia Mecânica da UPF. Este protótipo possibilita a implementação da medição de torque, fazendo uso do método de medição por ângulo de torção. O sistema mecânico foi desenvolvido para proporcionar operações em rotações na faixa de 1 a 6000 RPM e medição de torque na faixa de 1 a 10 Nm. O projeto apresenta dois discos independentes, centrados em um

# IV SEMANA DO CONHECIMENTO

COMPARTILHANDO E FORTALECENDO REDES DE SABERES

6 A 10 DE NOVEMBRO DE 2017



eixo, onde estes discos encontram-se amarrados entre si através da mola. Foram efetuadas fendas em ambos os discos, de forma que possibilite a passagem da luz, como indicado na Figura 1. O ângulo de torção relativo entre os discos será determinado por meio da deformação da mola, que será comprimida em consequência da resistência ao corte do material, durante o processo de furação (VIEIRA, 2016). Neste sentido, uma das fendas será referência para medição da rotação e outra fenda será referência para medição do torque (FERRARESI, 2011). O movimento relativo entre os discos efetivará a mudança no tempo de presença de luz no sensor receptor. O desenvolvimento do projeto eletrônico iniciou pela definição do sensor a ser utilizado, promovendo a aplicação de um sensor óptico com velocidade de resposta mais rápida que a solicitada no sistema desenvolvido (BORGES, 2015). Assim, o modelo escolhido para o receptor foi o PHCT1023 e para o emissor TIL78. O receptor PT334 apresenta um tempo de resposta de 15 us, tanto para corte como para a saturação e baseado na aplicação do sistema desenvolvido, a condição limitante está no menor tempo previsto de presença de luz na medição do torque, que será de 282us, assim é possível definir uma divisão deste tempo em relação ao tempo de resposta do sensor em 100 partes. Os sinais obtidos através dos sensores são enviados a um microcontrolador ARM cortex M4, onde são tratados. Para conhecer o a velocidade de trabalho da ferramenta em RPM é medido o período dos ciclos do pulso do receptor do sensor de velocidade, e logo após seu valor é invertido e multiplicado por 60. Já, para obter o valor do Torque realizou inicialmente com o auxílio de um dinamômetro o levantamento da relação torque X tempo (em presença de luz). A relação torque X tempo foi ajustada para uma equação e implementada no programa do microcontrolador, assim de posse do valor do tempo de presença de luz no receptor do sensor de torque em conjunto com a equação obtida é possível converter o tempo em torque. Está desenvolvido juntamente ao sistema uma interface de usuário que apresenta os valores instantâneos de rotação e torque.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS:

Ao final da realização do projeto, foram obtidos ensaios práticos no sistema desenvolvido que concordam com os resultados esperados nos cálculos teóricos e também com equipamentos regularizados pelo IMETRO. O sistema como um todo apresentou-se robusto, com baixo custo de construção e de simples operação, bem como, atendeu as necessidades propostas a ele nas aplicações em máquinas operatrizes, devolvendo medições importantes para as aplicações e estudos dos processos de furações.

## REFERÊNCIAS:

# IV SEMANA DO CONHECIMENTO

COMPARTILHANDO E FORTALECENDO REDES DE SABERES

6 A 10 DE NOVEMBRO DE 2017



BORGES, Jacques; NÓBREGA, Carlos Alberto; LIMA, Abel; BELO Francisco. Métodos e técnicas de medição de torque diretamente em eixos rotativos. Revista Principia. João Pessoa, nº 28 – Edição especial, p.121-129, dezembro de 2015.

FERRARESI, D. Fundamento da usinagem dos metais. 1. ed.. Sao Paulo, SP: Blucher, 2011.

STEMMER, C. E. Ferramentas de corte II: Brocas, alargadores, ferramentas de roscar, fresas, brochas rebolos, abrasivos. 2ed. Ed. Florianópolis: DAUFSC, 1992

VIEIRA, Oscar. PROJETO E CONSTRUÇÃO DE UM DINAMÔMETRO PARA MEDIR O TORQUE DINÂMICO DE UM EIXO ROTATIVO.2016. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia Mecânica) – Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2016.

**NÚMERO DA APROVAÇÃO CEP OU CEUA (para trabalhos de pesquisa):** Número da aprovação.

# IV SEMANA DO CONHECIMENTO

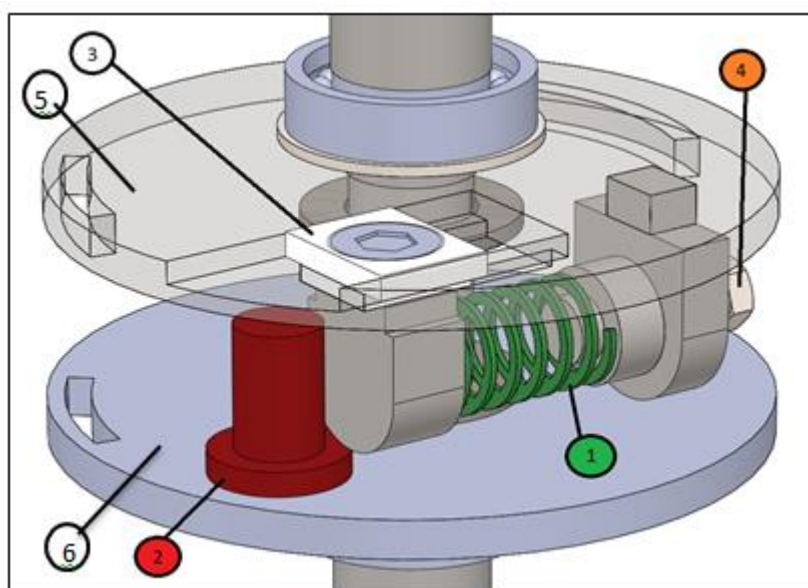
COMPARTILHANDO E FORTALECENDO REDES DE SABERES

6 A 10 DE NOVEMBRO DE 2017



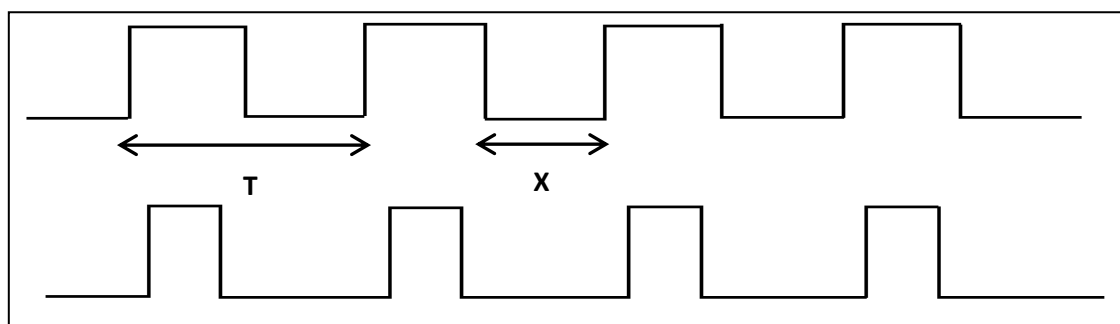
## ANEXOS:

Figura 1 Sistema mecânico para medição de torque.



Fonte: (OSCAR, 2016).

Figura 2 Sinal de saída do receptor do sensor óptico.



Fonte: Próprio autor