

# DETERMINAÇÃO INDIRETA DAS CONDIÇÕES DA BROCA ATRAVÉS DO MONITORAMENTO DOS ESFORÇOS EM PROCESSO DE FURAÇÃO

Douglas Marcon de Matos (douglas\_kilo@hotmail.com)

André João de Souza (ajsouza@ufrgs.br)

Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) – Departamento de Engenharia Mecânica (DEMEC)

## INTRODUÇÃO

Os processos de usinagem vêm sendo aprimorados constantemente, buscando sempre a otimização do processo, para reduzir os custos e o preço final dos produtos. A condição da broca, por exemplo, é um parâmetro muito importante na furação. Como é difícil detectar pequenas falhas na ferramenta, é muito comum trocá-la em chão de fábrica pelo operador a partir de dados estatísticos, ou seja, a partir de uma “média” da sua vida útil. Porém, o grau de complexidade e a característica imprevisível do processo fazem com que este tempo de vida tenha muita variação. Assim, muitas ferramentas são trocadas ainda em condições de uso, o que eleva o custo de fabricação das peças [1]. Assim, buscou-se neste trabalho desenvolver um sistema de monitoramento via LabVIEW para detectar falhas na broca, e indicar o momento mais adequado para a sua troca.

## SISTEMA DE MONITORAMENTO

Um sistema de monitoramento indireto consiste em geral de uma sequência de subsistemas para a condução dos dados: aquisição de sinais; processamento; representação; avaliação e resposta (Fig. 1). Assim, a aquisição de esforços (força e torque) em furação foi feita por um dinamômetro piezelétrico e os dados processados pelo software LabVIEW.

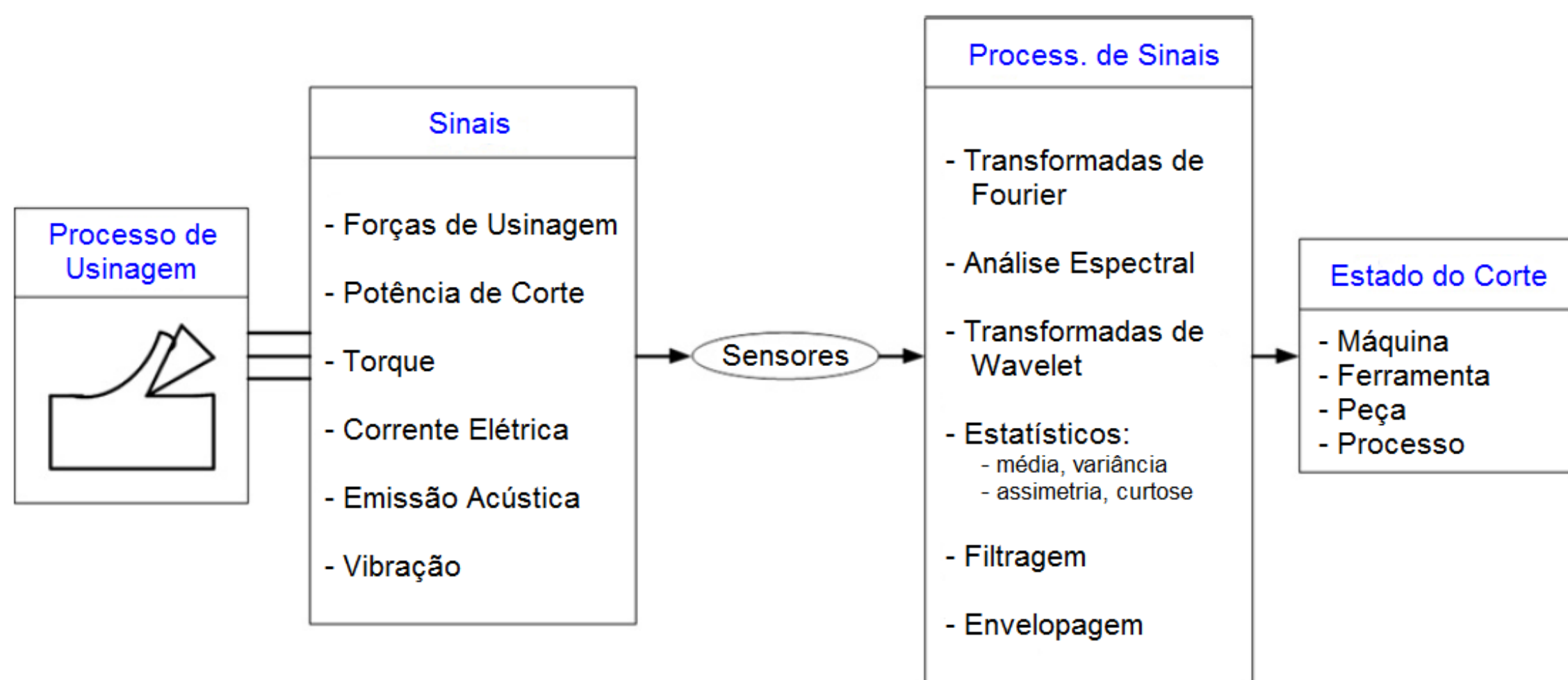


Figura 1: Monitoramento indireto em usinagem [2].

## PROCEDIIMENTO EXPERIMENTAL

Para testar o sistema de monitoramento, foi feito um experimento, que consistia na furação de uma chapa de aço SAE 1045 com broca de aço rápido. Os parâmetros de usinagem utilizados no ensaio são mostrados na Tabela 1.

Tabela 1: Parâmetros do experimento.

Rotação [rpm]	Vel. Avanço [mm/min.]	Profundidade [mm]	Material da chapa	Ferramenta de corte
750	150	20	Aço SAE 1045	Broca HSS Ø10mm

Foram feitos 109 furos para a aquisição de sinais de força de avanço ( $F_z$ ) e torque ( $M_z$ ) durante a vida da broca. Os sinais foram processados utilizando assimetria e curtose, eficazes para detecção de lascamentos e trincas [1].

## RESULTADOS

Depois de feito o processamento, pôde-se notar um pico na assimetria e curtose de  $M_z$  no 103° furo (Fig. 2) o que indica um possível lascamento.

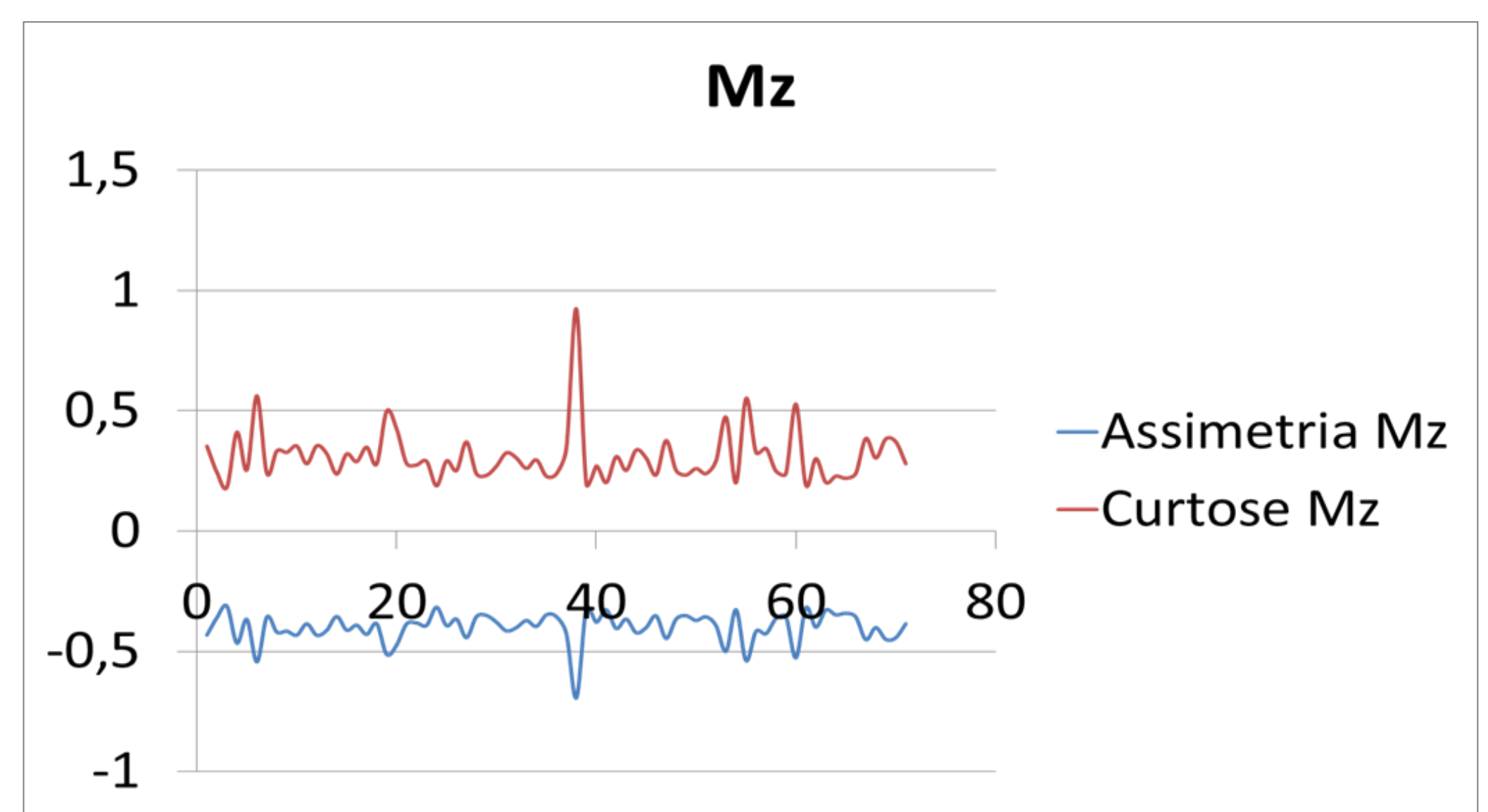


Figura 2: Assimetria e curtose de  $M_z$  do 103° furo.

Uma imagem registrada com um microscópio digital após o 103° furo (Fig. 3), mostra a ponta da broca (vide aresta transversal de corte esmagada) com um pequeno lascamento, o que explica o pico no sinal da assimetria e curtose verificados.



Figura 3: Foto da ponta da broca após o 103° furo (ampliação de 148,3x).

## CONCLUSÕES

O sistema de monitoramento se mostrou promissor na detecção de lascamentos, porém muitos testes ainda se fazem necessários para atestar a total eficácia do mesmo.

## AGRADECIMENTOS

À FAPERGS pela bolsa de estudos concedida, e à empresa Aços Favorit pela doação do material dos corpos de prova.

## REFERÊNCIAS

- SOUZA, A. J. *Aplicação de multisensores no prognóstico da vida da ferramenta de corte em torneamento*. Florianópolis: Tese (Doutorado), POSMEC-UFSC, 2004. 211 p.
- KILUNDU, B.; DEHOMBREUX, P.; CHIEMENTIN, X. *Tool wear monitoring by machine learning techniques and singular spectrum analysis*. *Mechanical Systems and Signal Processing*, v. 25, n. 1, 2011. p. 400-415.