

CONEM 2016
CONGRESSO NACIONAL DE
ENGENHARIA MECÂNICA

21-25
AGOSTO DE 2016
FORTALEZA - CEARÁ

VERIFICAÇÃO DA VIDA DA FERRAMENTA PCBN 7025 WIPER E DA RUGOSIDADE R_a NO TORNEAMENTO DO AÇO ABNT H13 UTILIZANDO O SOFTWARE AUDACITY

Paulo Henrique da Silva Campos, paulohcampos@hotmail.com

Lucas Guedes de Oliveira, lucasguedesdeoliveira@gmail.com

João Roberto Ferreira, jorofe@unifei.edu.br

Anderson Paulo Paiva, andersonppaiva@unifei.edu.br

Pedro Paulo Balestrassi, Pedro@unifei.edu.br

José Henrique Freitas Gomes, ze_henriquefg@yahoo.com.br

Instituto de Engenharia de Produção e Gestão, Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, Minas Gerais, Brasil

Resumo: Este artigo apresenta um sistema de verificação por análise de som utilizando o software Audacity. Este sistema está baseado em conseguir avaliar os valores de rugosidade R_a e monitorar o início de desgaste excessivo da ferramenta. Para obter uma melhor produtividade e processo de qualidade, o estudo utiliza Metodologia de Superfície de Resposta (MSR) na modelagem da rugosidade da superfície e da vida da ferramenta. Os testes foram realizados no torneamento do aço ABNT H13 temperado com ferramenta PCBN 7025 Wiper. A capacidade do sistema identificou o som da operação de torneamento e através de gráficos foi realizada comparação das medidas de rugosidades R_a obtidas pelo rugosímetro e pelo software Audacity. Este sistema também identificou o início do desgaste excessivo da ferramenta nos diversos parâmetros de velocidade de corte, avanço e profundidade de corte.

Palavras-chave: Metodologia de superfície de resposta, Torneamento duro, Vida da ferramenta, Software Audacity

1. INTRODUÇÃO

O torneamento de materiais endurecidos vem sendo cada vez mais utilizado ao longo dos últimos anos, devido ao crescente aumento da demanda de produção e à necessidade de redução dos custos de fabricação, oriundos da exigência cada vez maior das novas tecnologias empregadas nos processos industriais. Convencionou-se chamar de torneamento duro a remoção de cavacos em materiais com dureza na faixa 45-65 HRC. Há poucos anos, materiais que necessitavam ser usinados em sua forma endurecida, o eram apenas pelo processo de retificação (DAVIM, 2011; CAMPOS et al. 2014; PAIVA et al. 2012).

Devido ao desenvolvimento de materiais para ferramentas de elevada dureza e resistência ao desgaste em altas temperaturas, aliados ao surgimento de máquinas ferramentas de maiores rigidez e precisão dimensional em altas rotações, é possível a usinagem destes materiais pelo processo de torneamento. O estudo de alguns trabalhos acena com a possibilidade de obtenção de peças com qualidade semelhante às obtidas na retificação fina, utilizando-se, para isto, tornos de alta precisão, parâmetros otimizados de corte e geometrias especiais de ferramentas (DINIZ et al. 2014; CAMPOS et al. 2014).

Com o aprimoramento dos materiais de ferramentas dito “avançados” como o CBN e a cerâmica, concomitantemente com o avanço na manufatura de máquinas ferramentas mais rígidas, computadorizadas e com tolerância extremamente precisa, a operação de torneamento de aços endurecidos vem se tornando comum. Com a inovação das ferramentas de geometrias alisadoras (wiper), tornou-se possível atingir um acabamento de alta qualidade em operações de torneamento quando comparadas com ferramentas convencionais. Para alguns casos, o acabamento também pode se manter para avanços maiores do que os comuns, conduzindo a um aumento da produtividade (SANDVIK, 2012).

Segundo Paiva et al. (2007), as técnicas experimentais necessitam ser um pouco mais difundidas nas empresas brasileiras para que se obtenha mais conhecimento estatístico, que comumente os gerentes, funcionários e engenheiros enfrentam ao usar tais ferramentas. Quando as informações dos experimentos são analisadas estatisticamente, garante-se que o produto será projetado com robustez às variações decorrentes do próprio processo de fabricação. Ainda, a análise estatística é importante, porque uma pequena diferença entre as especificações técnicas de um produto ou nos níveis de ajustagem dos fatores de controle de um processo de fabricação pode significar o ganho ou perda de tempo de

produção, ferramentas de usinagem e qualidade do produto, o que, consequentemente, converte-se em grandes ganhos ou perdas econômicas para a empresa.

Wang et al. (2009) mostraram que um fator-chave que afeta a rugosidade da superfície é o processo de amortecimento. Eles demonstraram que uma contribuição significativa da vibração da ferramenta foi associada com vibrações na direção da força de corte. Para capturar o fator dominante, os autores propuseram um modelo físico baseado no efeito de amortecimento de processo. Tal modelo pode ser utilizado para estabelecer uma relação entre as vibrações da ferramenta e a rugosidade da superfície.

Ao investigar a geração de som durante a usinagem, Lu et al. (2004) mostraram que a dinâmica do processo de corte é afetada por uma ferramenta desgastada. Os resultados mostram que a partir do aumento do desgaste da ferramenta, ocorre uma mudança na distribuição espectral e o deslocamento e a força de excitação.

Takata et al. (1986) utilizaram microfones para reconhecimento de padrões de som gerado em operações de usinagem. A técnica de reconhecimento do som foi empregada com base na análise de espectro em curto espaço de tempo. O sistema experimental foi aplicado para o controle da operação de um centro de trabalho vertical. Os resultados das experiências mostraram consideravelmente elevada taxa de reconhecimento para o movimento da máquina e diversas operações de usinagem, incluindo uma com ferramenta quebrada. Ao determinar a frequência, Yu et al. (2008) verificaram que as vibrações significativas no sistema podem ser detectadas usando o nível de pressão de som de um microfone. O microfone foi colocado próximo do suporte da ferramenta para pegar as ondas sonoras a partir do processo de corte e foi ligado a um analisador de frequência. Eynian e Altintas (2009) detectaram um ruído através da monitoramento da pressão sonora medido com um microfone e um acelerômetro ligado sob o suporte da ferramenta.

Este artigo apresenta um sistema de verificação por análise de som utilizando o software Audacity, como uma alternativa em relação aos valores de rugosidade R_a e a verificação de um excessivo desgaste da ferramenta. Esta alternativa apresentou uma comparação buscando através dos gráficos formados pela captação do som dos experimentos, comparando os valores obtidos por equipamentos e os valores obtidos pelo som emitido nos experimentos. Este trabalho foi realizado baseado em artigos publicados, relacionando o som com determinadas operações de usinagem.

2. DESENVOLVIMENTO TEÓRICO

De acordo com Montgomery (2010), a Metodologia de Projeto de Experimentos (DOE) consiste no uso de técnicas estatísticas capazes de gerar dados apropriados para uma análise estatística que resulte em conclusões válidas e objetivas. Consiste na execução de experimentos nos quais fatores de um processo sob análise são variados simultaneamente, com o objetivo de medir seus efeitos sobre a variável (ou variáveis) de saída de tal processo. Fatoriais completos correspondem a uma técnica do DOE na qual todas as possíveis combinações de níveis dos fatores experimentais são exercitadas, de modo a cobrir todo o espaço experimental. O número de corridas é igual ao número de níveis elevado ao número de fatores. Para experimentos fatoriais em dois níveis, o número total de corridas N necessárias para avaliar o efeito de k fatores é dado por $N = 2^k$. Na metodologia DOE, o teste empregado para avaliar a significância dos efeitos das mudanças nos níveis dos fatores ou dos efeitos das interações entre níveis sobre a saída do processo é um teste de hipótese para médias.

O som de um processo de usinagem, geralmente medido usando um microfone, pode fornecer informações valiosas sobre o processo e a condição da ferramenta de corte. Este artigo descreve como foi verificado e comparado os valores de rugosidade R_a e desgaste da ferramenta baseado em som, usando o software Audacity. O objetivo é estabelecer uma verificação geral envolvendo duas características de análise, a vida da ferramenta e a rugosidade (R_a), utilizando o software acima indicado e verificando-via som captado por um microfone ligado ao suporte da ferramenta. Vários experimentos foram realizados para diferentes valores de velocidade de corte, taxa de avanço e profundidade de corte para analisar os efeitos que modificaram as medições de rugosidade e o desgaste excessivo da ferramenta, de acordo com o som coletado. Para o planejamento e modelagem foi utilizado a metodologia de superfície de resposta. Houve algumas confirmações usando velocidades de corte e taxa de avanço mais altas.

3. PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

3.1 Material da peça, Ferramentas e Instrumentos de Medição

O material da peça utilizada neste estudo foi ABNT H13, aço ferramenta para trabalho a quente, aço usado em ferramentas de alta demanda. Aço ABNT H13 endurecido possui alta dureza, resistência, alta resistência ao choque térmico, fadiga térmica e amolecimento térmico. Muitos fabricantes usam para trabalho a quente, como aqueles para a fundição, extrusão, forjamento a quente e moldes de plástico (Yan, 2007).

Devido à condição de corte agressivo e as suas propriedades mecânicas, aço endurecido H13 é reconhecido como uma espécie de material difícil de corte. O processo de corte do aço H13 temperado tem sido um importante tema de muitas publicações (Xiong, 2013). As barras cilíndricas utilizadas nesta experiência têm um diâmetro de 50 mm e

um comprimento de 100 mm. Para obter os valores de dureza desejados de 55 HRC, o material foi tratado termicamente.

A composição química do aço AISI H13 utilizado no presente estudo (em peso. %) pode ser verificado na Tab. 1.

Tabela 1. Composição do aço ABNT H13

Elemento	C	Mn	Si	Cr	V	Mo
% em peso	0,37 - 0,42	0,20 - 0,50	0,80 -1,20	5,00 -5,50	0,80 -1,20	1,20 -1,75

Para o processo desenvolvido neste estudo, foi utilizado um centro de torneamento MHP Kingsbury. As inserções são de ferramentas de Nitreto de Boro Cúbico, CBN 7025 (*Wiper*), com geometria ISO CNGA 120408 S01030 AWG CBN com cobertura TiC.

O porta-ferramenta foi um DCLNL 2020K12. A geometria de corte utilizada nos ensaios foi a seguinte: ângulo de saída (α) 6°; ângulo de ataque (γ) -6°; ângulo de posição da aresta principal de corte (χ) 95°; ângulo de inclinação da aresta de corte (λ) -6°. O desgaste da ferramenta foi monitorado através de um microscópio óptico com uma câmera digital, com 40 X ampliação. A Figura 1 mostra uma fotografia da região experimental da máquina e da ferramenta feita durante o experimento.

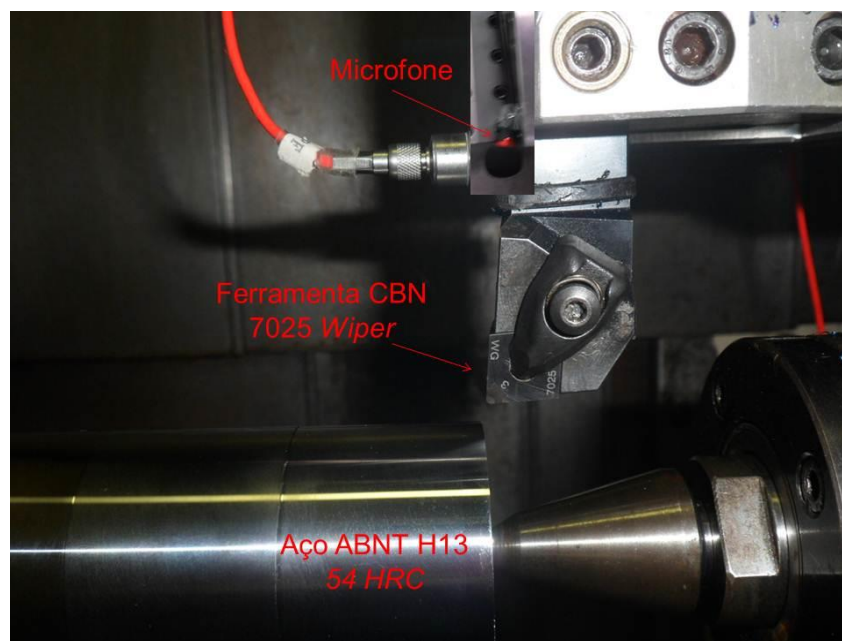


Figura 1. Processo de Torneamento Duro

3.2 Metodologia de Ensaios

Nos ensaios realizados foram adotados dois níveis de variação para cada um dos parâmetros de usinagem estudados. A Tabela. 2 apresenta os três fatores: velocidade de corte, avanço de corte, profundidade de corte e seus respectivos níveis de variação. Os níveis foram especificados em função de dados recomendados pelo catálogo do fabricante das ferramentas (Sandvik, 2012) e também foi elaborado um planejamento fatorial (três parâmetros e dois níveis) para a realização dos ensaios.

Tabela 2. Variáveis de controle.

Variáveis de Controle	Símbolo	Níveis de trabalho				
		-1.682	-1	0	1	1.682
Velocidade de Corte (m/min)	Vc	57,39	100	162,5	225	267,61
Avanço de Corte (mm/rev)	f	0,06	0,10	0,16	0,225	0,24
Profundidade de usinagem (mm)	ap	0,09	0,15	0,225	0,33	0,39

Os ensaios de torneamento foram dimensionados de forma a proporcionar uma maneira precisa de se estudar a influência da velocidade de corte, avanço de corte e profundidade de corte na vida da ferramenta e rugosidade (R_a) da peça usinada, através da aplicação da metodologia de superfície de resposta.

Foi adotado como critério de troca de ferramenta, principalmente valores de rugosidade ($R_a < 0,5$) μm e vários valores de desgaste de flanco $V_{B_{\max}}$. A cada corpo de prova usinado, o mesmo era retirado da máquina para medição das rugosidades. Neste momento o inserto também era retirado do suporte para monitoramento do desgaste de flanco.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A matriz experimental do projeto fatorial completo com cinco pontos centrais e os resultados da rugosidade R_a e R_t são mostradas na Tab. 3. Observa-se que os parâmetros de rugosidades R_a obtidos nos ensaios para o aço ABNT H13 foram relativamente baixos, visto que o avanço (f) variou de 0,10 a 0,22 mm/v. A rugosidade média R_a ficou na faixa de 0,12 - 0,5 μm e a vida da ferramenta ficou na faixa de 30-70 min. Justificam-se estes resultados pelo material da ferramenta e pela alta dureza da peça na faixa de 54 HRC.

Tabela 3. Fatorial completo 2^3 para as respostas vida da ferramenta (T) e de rugosidade (R_a)

Experimento	Vc (m/min)	f (mm/rev)	ap (mm)	T (min)	R_a (μm)
1	100,00	0,10	0,15	70,00	0,13
2	225,00	0,10	0,15	35,00	0,09
3	100,00	0,22	0,15	57,00	0,52
4	225,00	0,22	0,15	32,50	0,26
5	100,00	0,10	0,33	67,00	0,14
6	225,00	0,10	0,33	33,00	0,12
7	100,00	0,22	0,33	55,00	0,48
8	225,00	0,22	0,33	31,50	0,45
9	57,39	0,16	0,24	63,00	0,29
10	267,61	0,16	0,24	28,25	0,15
11	162,50	0,05	0,24	42,50	0,12
12	162,50	0,26	0,24	44,50	0,54
13	162,50	0,16	0,09	54,50	0,15
14	162,50	0,16	0,39	51,50	0,15
15	162,50	0,16	0,24	46,50	0,15
16	162,50	0,16	0,24	45,50	0,16
17	162,50	0,16	0,24	47,50	0,14
18	162,50	0,16	0,24	47,00	0,17
19	162,50	0,16	0,24	46,50	0,16

A Figura 2 apresenta um experimento inicial realizado, onde se pode notar que o funcionamento da máquina esta em condições normais, sendo demonstrado através do gráfico, mantendo um sinal continuo sem variações, onde não houve contato entre a ferramenta e o aço, somente com a máquina ligada e realizando o movimento de corte.

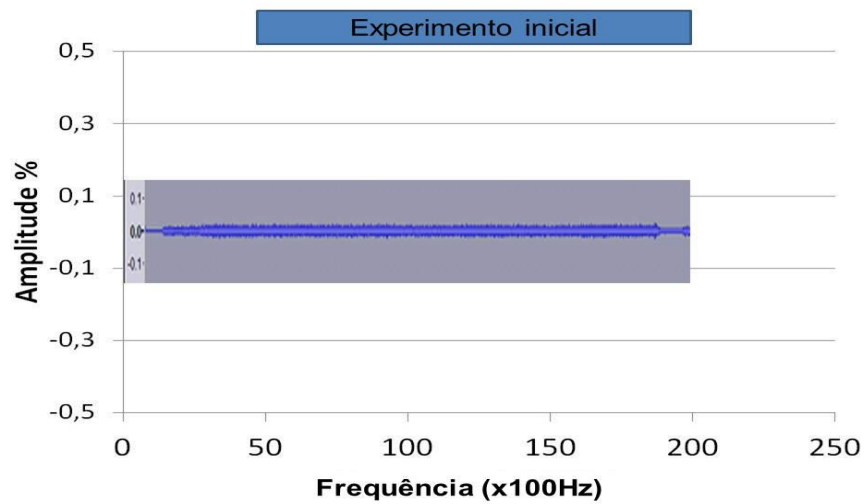


Figura 2. Experimento inicial

A Figura 3 (a) apresenta a posição do microfone instalado e na Figura 3 (b) apresenta o medidor de rugosidades (rugosímetro).



Figura 3 (a) Posição do microfone na máquina



Figura 3 (b) Rugosímetro utilizado nas medições

A Figura 4 (a) apresenta os valores de amplitude na faixa de 0,2 % usando valores do experimento realizado de numero 15, este escolhido aleatoriamente, com parâmetros $V_c = 162,5$ m /min, $f = 0,16$ mm / rev e $a_p = 0,24$ mm e a Fig. 4 (b) apresenta a medida de rugosidade R_a na faixa de $0,2 \mu\text{m}$. Foram realizados 10 testes com diferentes valores dos fatores e estes comparados com as amplitudes e as rugosidades medidas. Obteve-se uma igualdade de referências de valores entre as amplitudes e as rugosidades encontradas, onde pode-se comprovar a correlação existente entre os valores da amplitude e os valores da rugosidade.

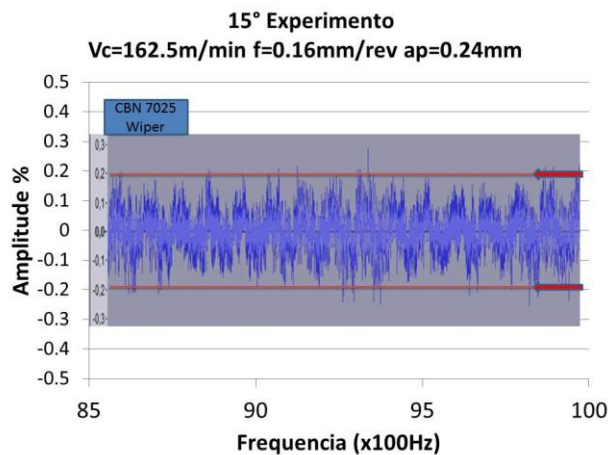


Figura 4 (a) Confirmação da amplitude

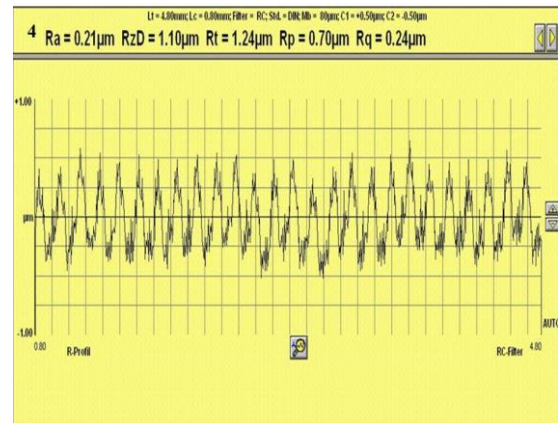


Figura 4 (b) Confirmação da rugosidade Ra

Da mesma maneira a Fig. 5 (a) apresenta os valores de amplitude na faixa de 0,3 % usando valores do experimento realizado de número 4, com $V_c = 225 \text{ m/min}$, $f = 0,22 \text{ mm/rev}$ e $a_p = 0,15 \text{ mm}$ e a Fig. 5 (b) apresenta a medida de rugosidade R_a na faixa de $0,3 \text{ µm}$. Verifica-se que existe uma correlação entre os valores encontrados. Da mesma forma, foram realizados 10 testes e em todos obteve-se correlação entre os valores encontrados.

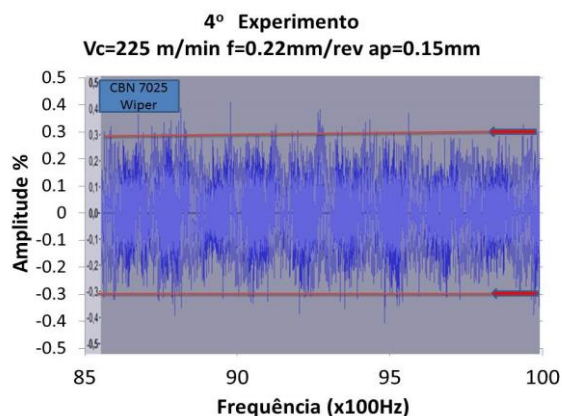


Figura 5 (a) Confirmação da amplitude

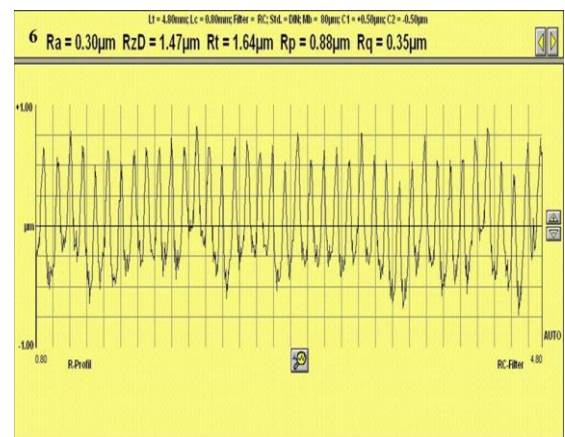


Figura 5 (b) Confirmação da rugosidade Ra

Na Figura 6 (a) e 6 (b) um teste foi realizado com valores dos fatores escolhidos fora dos valores encontrados na tab. 3. Este teste proposital apresentou da mesma forma que os outros testes realizados, uma correlação entre as medidas encontradas. Foram realizados 10 testes com valores aproximados e todos apresentaram correlações entre as medidas. A Fig. 6 (a) apresenta os valores de amplitude na faixa de 1 % usando valores do experimento realizado com $V_c = 250 \text{ m/min}$, $f = 0,25 \text{ mm/rev}$ e $a_p = 0,10 \text{ mm}$ e a Fig. 6 (b) apresenta a medida de rugosidade R_a na faixa de $1,2 \text{ µm}$. Verifica-se que existe uma correlação entre os valores encontrados.

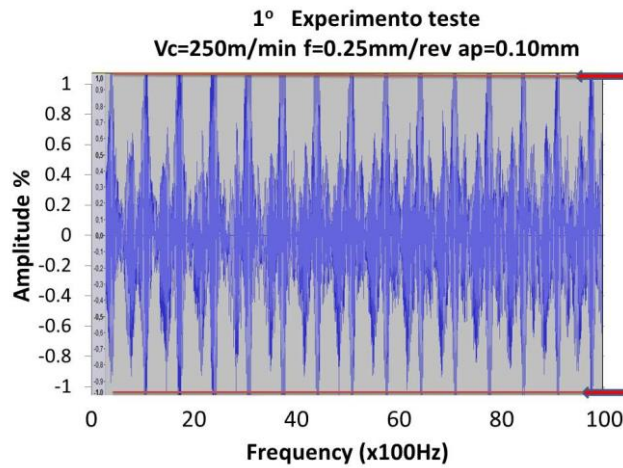


Figura 6 (a) Confirmação da amplitude

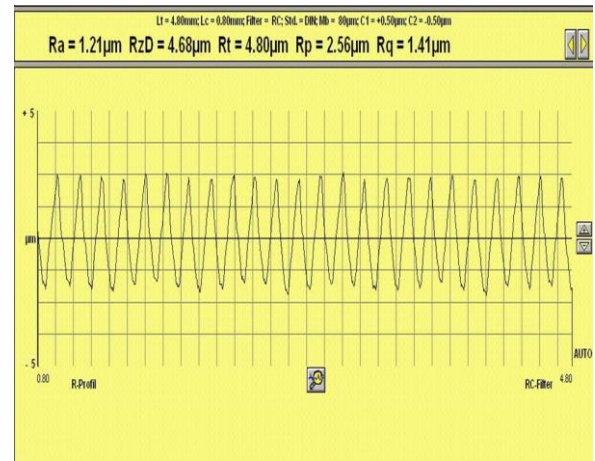


Figura 6 (b) Confirmação da rugosidade Ra

A Figura (7) apresenta a ferramenta com lascamento após o 13º passe realizado e a Fig. (8) apresenta a amplitude. Verifica-se na Figura (8) ocorreu uma falha de amplitude, demonstrando que algo anormal aconteceu. Diante deste fato foram realizados 5 testes para verificação de alterações na amplitude apresentada. Em todos os testes foi verificada uma mudança significativa nas amplitudes indicadas, mostrando que podem ser percebidas as alterações que ocorrem durante o experimento.

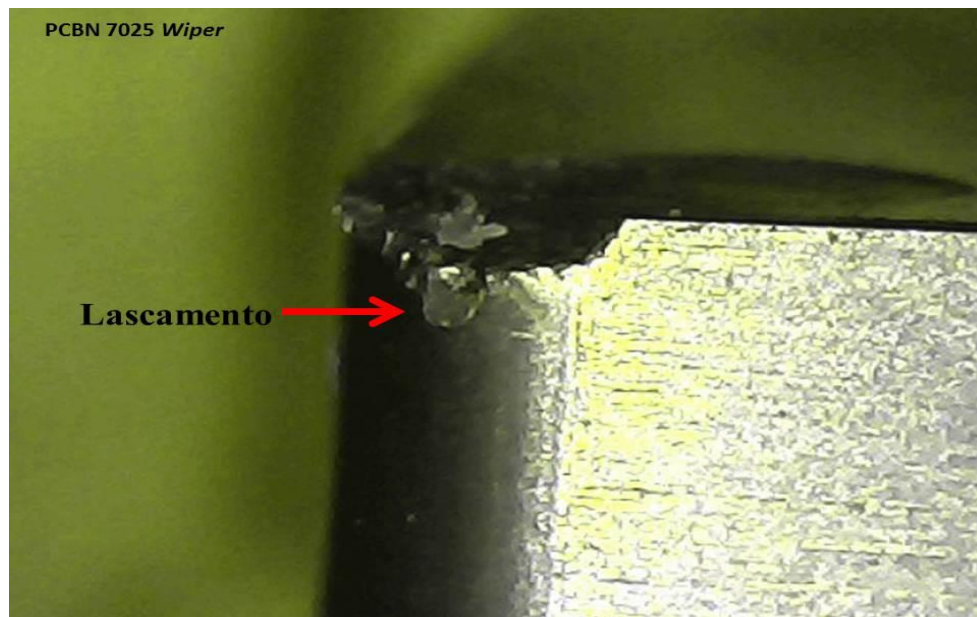


Figura 7. Ferramenta CBN 7025 Wiper com lascamento

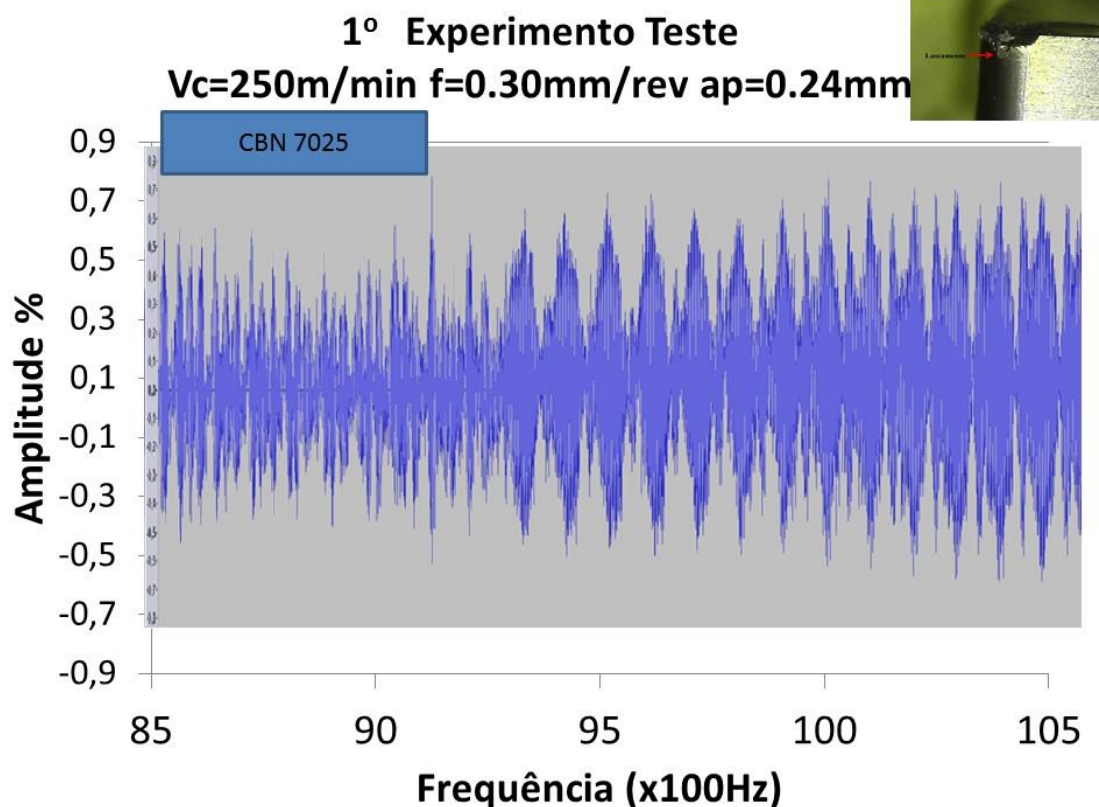


Figura 8. Alteração da Amplitude devido ao lascamento da ferramenta CBN 7025 Wiper

Nos experimentos realizados e de acordo com valores obtidos pelas amplitudes, as medidas de rugosidades se mostraram praticamente idênticas com as que foram medidas pelo rugosímetro.

As experiências descritas nas seções anteriores mostram a eficácia do método de verificação de som para monitorar um sistema de manufatura. O sistema pode distinguir os sons de movimentos da máquina e os sons de usinagem, que lhe permitam acompanhar toda a sequência de operação. O sistema também é capaz de reconhecer, em certa medida, as diferenças nas condições de corte, bem como discriminar a usinagem de som de uma ferramenta com lascamentos. À medida que o sistema de verificação de som se destina a detectar uma grande variedade de ocorrências anormais, é necessário utilizar métodos de controle complementares para lidar com problemas individuais que são críticos e que ocorrem com frequência. Vital para alcançar um sistema de verificação confiável para a fabricação é a integração de outras informações disponíveis fornecidas pelos sensores de propósito específicos. O método aplicado MSR foi uma tentativa de organizar os valores dos fatores, evitando as vibrações causadas pela excessiva velocidade de corte e velocidade de avanço.

Os resultados dos ensaios mostram uma grande correlação entre os valores encontrados e uma alternativa para ser implementada em máquinas, com baixo custo devido ao software gratuito e uma produtividade maior, devido ao acompanhamento em tempo real.

5. CONCLUSÕES

Para monitorar o sucesso de um processo de fabricação, ele precisa de simplicidade, robustez e confiabilidade. O estudo apresentou um sistema de verificação simples utilizando o software Audacity gratuito. No entanto, para a aplicação prática ainda requer um estudo mais aprofundado e para um pedido de patente é necessário uma parceria com uma empresa fabricante das máquinas.

Com base nos resultados, pode-se chegar às seguintes conclusões:

- Uma análise de usinagem utilizando a metodologia de superfície de resposta foi capaz de investigar a influência de cada parâmetro nas respostas obtidas.
- A geometria da ferramenta permitiu a obtenção de uma baixa rugosidade Ra na gama de 0,15-0,67 μm com velocidade de avanço relativamente mais elevadas.
- O fator que mais influenciou a rugosidade Ra é o avanço de corte, seguido pela interação $V_c \times V_c$ e $f \times f$, que não pode ser descartado no processo.

- A escolha dos valores dos fatores foi determinante para a obtenção de uma usinagem com pouca interferência do ruído.
- Em todas as experiências, o sistema de verificação provou ser confiável para a obtenção de uma análise de rugosidade de acordo com as amplitudes apresentados, o que foi verificado pelos valores medidos.
- Com este tipo de monitoramento, foi possível identificar, de uma forma simples, as ocorrências anormais que ocorrem na usinagem de materiais endurecidos, que incluem: máquina e peça; quebra e desgaste da ferramenta, e mudanças nos parâmetros de velocidade de corte, velocidade de avanço e profundidade de corte.
- O desenvolvimento de um sistema de verificação é inevitável a fim de minimizar o custo global de produção, o tempo de produção, o tempo de máquina, e o desperdício de material.

6. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio da FAPEMIG, CAPES e CNPq para a realização deste trabalho.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Campos, P. H. S.; Davim, J. P.; Ferreira, J. R.; Paiva, A. P.; Balestrassi, P. P., 2014, The Machinability of Hard Materials A Review. *Machinability of Advanced Materials*. 45ed. 1ed.London, UK: John Wiley & Sons, Ltd, , Vol. 1, p. 145-174.
- Davim, J. P., 2011, *Machine of Hard Materials*, Springer: London.
- Diniz, A.; Marcondes, F. C.; Coppini, N. L., 2014, *Tecnologia da usinagem dos materiais*. (9ª ed.). São Paulo: Artliber.
- Eynian M, Altintas Y; 2009, Chatter stability of general turning operations with process damping. *J. Manufac. Sci. and Eng* 131: 041005–041010.
- Lu M. C, Kannatey-Asibu J. E., 2004, Flank wear and process characteristic effect on system dynamics in turning. *J. Manufac. Sci. and Eng* 126: 131-140.
- Takata S, Ahn J. H, Miki M, Miyaoc Y, Sata T., 1986, A Sound Monitoring System for Fault Detection of Machine and Machining States. *Annals of the CIRP* 35: pp.289-292.
- Montgomery, D. C., 2010, *Design and Analysis of Experiments*. John Wiley & Sons.
- Paiva, A. P.; Ferreira, J. R.; Balestrassi, P. P., 2007, A multivariate hybrid approach applied to AISI 52100 hardened steel turning optimization. *Journal of Material Processing Technology*, Vol. 189, p. 26-35.
- Paiva, A. P.; Campos, P. H.; Ferreira, J. R.; Lopes, L. G. D.; Paiva, E. J.; Balestrassi, P. P., 2012, A multivariate robust parameter design approach for optimization of AISI 52100 hardened steel turning with wiper mixed ceramic tool. *International Journal of Refractory Metals and Hard Materials*, Vol.30, p. 152-163.
- Yan H, Hua J, Shivpuri R., 2007, Flow stress of AISI H13 die steel in hard machining. *Mater. and Des* 28: pp.272-277.
- Yu S. D, Shah V., 2008, Theoretical and experimental studies of chatter in turning for uniform and stepped workpieces. *J Vib and Acoust* 130: 061005–061018.
- Wang H, To S, Chan C.Y, Chang C. F, Lee W. B (2009) A theoretical and experimental investigation of the tool–tip vibration and it’s influence upon surface generation in single-point diamond turning. *Int. J. Mach. T. & Manufac* 50: 241-252.
- Xiong J, Guo Z, Yang M, Wan W, Dong G.,2013 “Tool life and wear of WC–TiC–Co ultrafine cemented carbide during dry cutting of AISI H13 steel”. *Ceram. Int* 39: pp.337-346.
- Sandvik-Coromant., 2012, *Technology machining of metals*”. Technical Manual. Sandviken, Sweden.

1. RESPONSABILIDADE AUTORAL

“Os autores são os únicos responsáveis pelo conteúdo do material impresso incluído no seu trabalho”.

TOOL LIFE VERIFICATION PCBN 7025 WIPER AND ROUGHNESS Ra IN STEEL TURNING ABNT H13 USING SOFTWARE AUDACITY

Paulo Henrique da Silva Campos, paulohcampos@hotmail.com

Lucas Guedes de Oliveira, lucasguedesdeoliveira@gmail.com

João Roberto Ferreira, jorofe@unifei.edu.br

Anderson Paulo Paiva, andersonppaiva@unifei.edu.br

Pedro Paulo Balestrassi, Pedro@unifei.edu.br

José Henrique Freitas Gomes, ze_henriquefg@yahoo.com.br

Federal University of Itajubá, Institute of Industrial Engineering and Management – UNIFEI/IEPG, Av. BPS, 1303 – Itajubá, MG – CEP: 37500-903, Brazil

Abstract: This article presents a sound analysis scan system using the Audacity software. This scoring system is based on evaluating the roughness values Ra and monitor the onset of excessive tool wear. For better productivity and quality process, the study uses Response Surface Methodology (RSM) in shaping the surface roughness and tool life. The tests were performed in the ABNT hardened H13 steel turning with PCBN 7025 Wiper tool. The system capacity of the identified sound and turning operation was performed through graphical comparisons of measures roughness Ra obtained by profilometer and the Audacity software. This system also identified the start of the excessive tool wear at various shear rate parameters, feed and depth of cut.

Keywords : Response surface methodology, hard turning, Tool life, Audacity Software.