

CONEM 2016
CONGRESSO NACIONAL DE
ENGENHARIA MECÂNICA

21 - 25
AGOSTO DE 2016
FORTALEZA - CEARÁ

ANÁLISE DA ESTABILIDADE DINÂMICA DO PROCESSO DE TORNEAMENTO DO LATÃO

Adriano Perpétuo de Lara, adriano_perpetuo@hotmail.com¹

Bruno Batistella Favretto, bfavretto@gmail.com¹

Milton Luiz Polli, polli@utfpr.edu.br¹

¹Universidade Tecnológica Federal do Paraná, PPGEM, Av. Sete de setembro nº3165, Bairro Rebouças, CEP: 80230-901, Curitiba, Paraná, Brasil

Resumo: Este trabalho tem como objetivo analisar a estabilidade dinâmica do processo de torneamento utilizando um porta-ferramentas com a relação comprimento/diâmetro de 5. Ferramentas com grande comprimento em balanço são susceptíveis a ocorrência de vibrações regenerativas durante a usinagem, prejudicando o processo de produção e gerando uma rugosidade superficial indesejada o que acarreta custos elevados de fabricação. Testes foram realizados e os dados obtidos e utilizados para análise foram os sinais de áudio das vibrações regenerativas captados por um microfone. A proposta foi analisar as influências de parâmetros de usinagem como rotação, profundidade de corte e avanço na estabilidade dinâmica do processo de torneamento do latão. Utilizamos os dados gerados para a determinação da estabilidade do processo de torneamento. Observou-se nos pré-testes que durante os processos instáveis, as vibrações regenerativas ocorreram na frequência natural do sistema. O material utilizado para os experimentos foi o latão de corte livre com comprimento total de 25 mm e diâmetro externo de 38 mm e foi utilizado um porta-ferramentas com comprimento de 80 mm e diâmetro de 16 mm que possibilitou a análise da estabilidade dinâmica do processo. No final tiramos as conclusões analisando os espectros de frequências gerado e o acabamento superficial dos corpos de prova.

Palavras-chave: vibrações regenerativas, estabilidade dinâmica, torneamento.

1. INTRODUÇÃO

As tecnologias envolvidas nas operações de usinagem têm avançado muito nas últimas décadas e as máquinas-ferramenta têm experimentado significantes modificações como a incorporação do comando numérico. Cada ano é possível observarmos nas reuniões, nas conferências, em cursos e na indústria, como as capacidades de produção têm aumentado graças ao desenvolvimento de novos conceitos, dispositivos, materiais, ferramentas, revestimentos, estruturas, etc. Precisão, flexibilidade e produtividade estão se aprimorando constantemente com soluções inovadoras para atender às demandas ou mesmo levá-las a níveis mais elevados. Todas essas melhorias são possíveis graças à geração de conhecimento e o entendimento dos fundamentos do corte dos metais têm se tornado um fator chave atualmente, mas isso não é uma tarefa fácil devido às complexidades do mecanismo de formação do cavaco (Quintana e Ciurana, 2011).

Em um processo de torneamento, três diferentes tipos de vibrações mecânicas estão presentes devido à falta de rigidez dinâmica do sistema máquina-ferramenta compreendendo a ferramenta, o porta-ferramenta, a peça e a máquina-ferramenta. Estas vibrações podem ser livres, forçadas e regenerativas. Vibrações livres são induzidas por choques e vibrações forçadas são devido a um efeito de desbalanceamento na máquina-ferramenta, nos conjuntos de engrenagens, rolamentos e eixos-árvore. Vibrações livres e forçadas podem ser facilmente identificadas e eliminadas. Mas as vibrações regenerativas ainda não são completamente compreendidas devido à complexidade de sua natureza. Elas são mais nocivas para alguns processos de usinagem incluindo o torneamento (Siddhpura e Paurobally, 2012).

As vibrações regenerativas ainda são um tópico muito importante nas pesquisas em manufatura. Esta relevante persistência por muitos anos pode ser explicada por dois principais fatores: a complexidade do fenômeno faz seu estudo e a sua compreensão não ser trivial: e efeitos negativos das vibrações regenerativas estimulam o interesse em resolver o problema (Quintana e Ciurana, 2011).

Com relação ao primeiro fator, as vibrações regenerativas são um fenômeno altamente complexo devido à diversidade de elementos que podem compor a dinâmica do sistema e o seu comportamento: a ferramenta de corte, o

porta-ferramenta, o material da peça, a estrutura da máquina-ferramenta e os parâmetros de corte. Prever sua ocorrência é ainda o objeto de muitas pesquisas, mesmo o efeito regenerativo, a principal causa das vibrações regenerativas, ter sido identificado e estudado muito antes. Além disso, as vibrações regenerativas podem ocorrer em diferentes processos de remoção de metal: fresamento, torneamento, furação, mandrilamento, brochamento e retífica (Quintana e Ciurana, 2011).

A ocorrência das vibrações regenerativas tem vários efeitos negativos (Quintana e Ciurana, 2011) :

- Qualidade superficial pobre.
- Imprecisão inaceitável.
- Ruído excessivo.
- Desgaste da ferramenta desproporcional.
- Danos à máquina-ferramenta.
- Reduzida taxa de remoção de material.
- Aumento dos custos em termos do tempo de produção.
- Desperdício de materiais.
- Desperdício de energia.
- Impactos ambientais em termos de materiais e energia.
- Custos de reciclagem, reprocessamento ou descarte não validam as peças finais para pontos de reciclagem.

2. ESTADO DA ARTE

2.1. Processo de Torneamento

O torneamento é um tipo de processo convencional de usinagem que utiliza ferramentas com geometria definida. O torneamento é definido como sendo um processo mecânico de usinagem destinado à obtenção de superfícies de revolução com auxílio de uma ou mais ferramentas monocortantes. Para tanto, a peça gira em torno do eixo principal de rotação da máquina e a ferramenta se desloca simultaneamente segundo uma trajetória coplanar (retilínea ou curvilínea) com o referido eixo (Ferraresi, 1977).

No torneamento externo as vibrações ocorrem nas operações de desbaste e acabamento e no torneamento interno as vibrações ocorrem normalmente nas operações que visam o aumento do diâmetro de furos. Ferramentas de torneamento longas defletem estaticamente e dinamicamente sob forças de corte durante as operações de usinagem. Deflexões estáticas excessivas podem violar a tolerância dimensional dos furos, e vibrações podem levar à superfícies pobres, curta vida da ferramenta e uma aderência do cavaco na ferramenta. Previsões de força, torque e potência são requeridas para identificar a máquina-ferramenta e o sistema de fixação da ferramenta adequados para a operação de torneamento. Uma compreensão dos modelos de engenharia que permitem prever as forças de corte, torque, potência, dimensões do acabamento superficial e as condições de corte com vibrações livres são requeridas para planejar as operações de torneamento no chão-de-fábrica (Atabey, Lazoglu e Altintas, 2003).

2.2. Variáveis envolvidas no Processo de Torneamento

Dentre as variáveis envolvidas no processo de corte com formação de cavaco, existem aquelas nas quais se pode intervir (variáveis independentes de entrada) e aquelas nas quais não se pode (variáveis dependentes de saída), já que sofrem influência da mudança nas variáveis de entrada (Kalpakjian, 1995 e Black, 1994).

Uma maneira de controlar o processo de usinagem é atuar diretamente nas variáveis de entrada (independentes) e mensurar seu efeito através da medida de variáveis dependentes de saída. As condições ideais para um determinado processo de usinagem podem ser determinadas com um melhor aproveitamento da ferramenta e uma melhor taxa de remoção de material. A Fig. 1 resume as relações entrada/saída associadas com o processo de torneamento (Black, 1994).

As características extraídas dos sinais de força, vibrações e emissão acústica geradas no processo podem ser consideradas variáveis dependentes, uma vez que sofrem modificações com o tipo de operação, condições de usinagem, materiais e estado da ferramenta (Black, 1994).

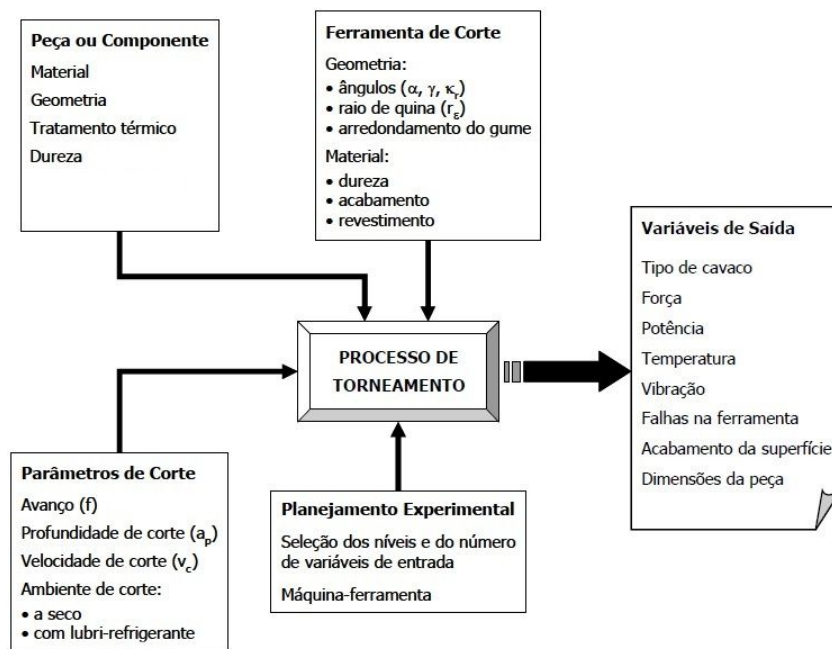


Figura 1. Variáveis de entrada e saída no processo de torneamento (Black, 1994).

2.3. Vibrações na usinagem

A usinagem dos materiais é invariavelmente acompanhada de vibrações entre a peça e a ferramenta. O nível máximo das vibrações tolerável, ou seja, a máxima amplitude das vibrações em um processo de usinagem, depende da sua aplicação (Werner, 1992).

As condições conforme o valor da rugosidade representam uma medida relativa para a estabilidade do processo. Neste contexto, a noção de estabilidade não é empregada no sentido da técnica de controle, mas sob o aspecto tecnológico, priorizando o resultado de trabalho. Um processo estável pode ser caracterizado relativamente por boa qualidade da superfície e reduzido desgaste de ferramenta, enquanto que um instável é associado a um acabamento de superfície deteriorado e desgastes pronunciados de ferramenta (Souza, 2004).

A profundidade de corte influencia sensivelmente na ocorrência das vibrações nos processos de usinagem, é o parâmetro de corte mais significativo e que é decisivo na geração das vibrações nas operações de usinagem. Para pequenas profundidades de corte, o corte é estável, ou seja, livre de vibrações. Aumentando-se a profundidade de corte, as vibrações certamente aparecerão acima de um determinado valor chamado profundidade de corte limite acima do qual ela tende a crescer continuamente (Atabey, Lazoglu e Altintas, 2003).

2.4. Vibrações regenerativas

As vibrações regenerativas são geralmente classificadas em duas categorias: primárias e secundárias. As vibrações primárias podem ser causadas pelo processo de corte (isto é pelo atrito entre a ferramenta e a peça, por efeitos termo-mecânicos na formação do cavaco ou pelo modo de acoplamento). Vibrações regenerativas secundárias podem ser causadas por ondas de regeneração da superfície da peça. Este efeito regenerativo é mais importante causa das vibrações. Por esta razão isso tem se tornado uma convenção e sido seguido por várias publicações que *chatter* somente refere-se à vibrações regenerativas. Além disso, tem que ser mencionado que é possível distinguir entre vibrações devido ao atrito, vibrações termo-mecânicas, vibrações devido ao modo de acoplamento e vibrações regenerativas dependendo dos mecanismos de auto-excitação que causam essas vibrações (Siddhpura e Paurobally, 2012).

- As vibrações devido ao atrito ocorrem quando o atrito na face de folga excita vibração na direção da força de corte F_c e limita a força de avanço na direção da F_f ;

- As vibrações termo-mecânicas ocorrem devido à temperatura e a taxa de deformação na zona de deformação plástica;

- As vibrações devido ao modo de acoplamento existem se a vibração na direção da força de impulso gera vibração na direção da força de corte e vice-versa. Estes resultados na vibração simultânea na direção das forças de corte e de avanço. Fisicamente, é causada por um número de recursos como o atrito na aresta e superfície de folga, variação da espessura do cavaco, oscilações do ângulo de cisalhamento e efeito regenerativo. As vibrações regenerativas são as mais comuns das vibrações, ocorrem geralmente porque muitas operações de corte dos metais envolvem cortes com *overlapping* os quais podem ser um recurso de amplificação das vibrações. As vibrações de corte deixam uma superfície ondulada conforme mostra a Fig.2. A espessura do cavaco e a força na ferramenta de corte variam devido à diferença de fase entre a superfície que é deixada depois da rotação anterior. Este fenômeno pode altamente amplificar as vibrações, tornar-se dominante e construir as vibrações regenerativas. A Fig.2 mostra a influência dessa diferença de fase na espessura do cavaco. Se a diferença de fase relativa é zero, a espessura dinâmica

do cavaco é também zero (Fig.2a). Se a fase relativa é π , a variação dinâmica da espessura do cavaco é máxima (Fig.2c) (Quintana e Ciurana, 2011).

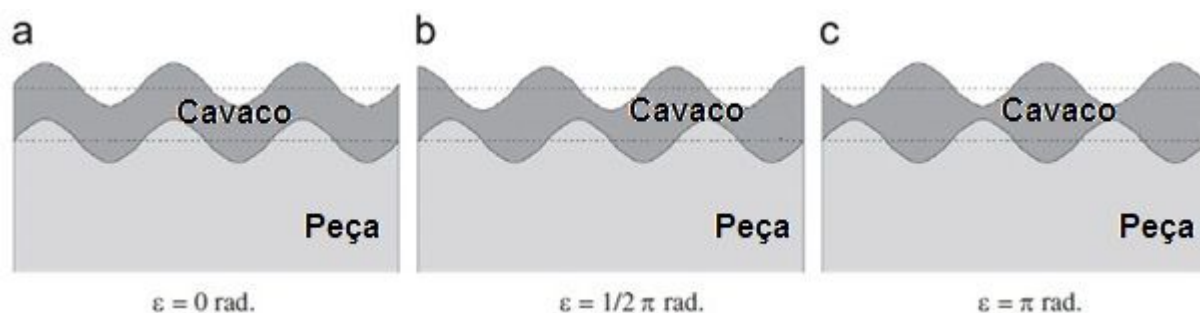


Figura 2. Efeito da diferença de fase na espessura do cavaco (Quintana e Ciurana, 2011).

2.5. Processo de amortecimento

Estudos descrevem o processo de amortecimento como sendo a dissipação de energia devido à interferência entre a superfície de folga da ferramenta de corte e a superfície usinada durante as vibrações relativas entre a ferramenta e a peça. Foi demonstrado em estudos que, dado um sistema com dinâmica fixada, a influência do processo de amortecimento aumenta em baixas rotações, ou seja, em baixas velocidades de corte, porque o número de ondulações sobre a superfície usinada aumenta, o que também faz aumentar a inclinação da superfície ondulada. Isto, por sua vez, conduz a um aumento da interferência e dissipação da energia adicional (Tyler e Schmitz, 2013).

Essa força de contato provoca a dissipação de energia e aumenta a profundidade de corte estável em baixas rotações (velocidades de corte).

3. METODOLOGIA

Como o objetivo do trabalho foi de analisar as vibrações regenerativas, para tal foi empregada uma condição de ferramenta com comprimento em balanço elevado para a realização dos experimentos.

Foram realizados experimentos com o objetivo de analisar a influência dos parâmetros de corte e das características dinâmicas no processo de torneamento, buscando pontos de estabilidade dinâmica em ferramentas com relação alta de comprimento x diâmetro. Por questões de praticidade e economia de materiais os experimentos foram realizados em torneamento externo.

O áudio das vibrações foi captado por um microfone mono do telefone celular marca Nokia Lumia 630 e os sinais foram tratados para a geração das FFT's no software WavePad Sound Editor versão 6.48. E a avaliação da estabilidade do processo foi realizada a partir da análise do espectro de frequências dos sinais de áudio, da análise dos gráficos FFT do processo e da avaliação visual da rugosidade gerada no torneamento. Para a captação dos sinais na operação de torneamento o microfone ficou bem próximo da porta de segurança da máquina e tomou-se os devidos cuidados de isolamento acústico para que somente os sinais do processo fossem captados pelo microfone.

3.1 Máquina-ferramenta

Os ensaios foram realizados no Laboratório de CNC do Departamento de Mecânica da Universidade Tecnológica Federal do Paraná e foi utilizado para os ensaios o Centro de Torneamento ROMI GL 240.

3.2 Ferramentas

Para a realização dos ensaios, foi utilizado um inserto Iscar S16QSCLCL-09 com raio de 0,4 mm e um porta-ferramenta Iscar CCMT 09T304-SM IC9150 com comprimento em balanço de 80 mm e 16 mm de diâmetro, caracterizando uma relação comprimento x diâmetro de 5. Os insertos, porta-ferramenta e o suporte de torneamento estão disponíveis no Laboratório de Usinagem da UTFPR.

3.3 Material

O material a ser utilizado foi o latão de corte livre (liga cobre-zinco), que foi escolhido devido as suas propriedades mecânicas, por ser mais maleável e de baixa dureza 45HB conforme Catálogo Coopermetal (2009), em caso de altas vibrações a probabilidade de ocorrer danos na ferramenta de corte é bem menor.

Os corpos de prova era de diâmetro = 32 mm por 75 mm de comprimento, os trechos analisados tinham diâmetros de 19 mm, 20 mm, 22 mm, 26 mm, 30 mm e 31 mm e comprimento de 25,0 mm, dimensionados e fixados na máquina

de tal forma que possam ser considerados rígidos e que as instabilidades dinâmicas resumam-se exclusivamente à flexibilidade do sistema composto pela ferramenta e porta-ferramenta.

3.4 Ensaios

Para avaliar a estabilidade da usinagem do latão de corte livre realizou-se quatro ensaios sempre com o avanço fixado em 0,1 mm/volta, no 1º ensaio com uma profundidade de corte de 0,25 mm a intenção foi verificar se encontraria vibrações regenerativas nessa profundidade de corte e se o diâmetro da peça influencia ou não na presença das vibrações regenerativas. Nesse ensaio foram realizados 2 passes de usinagem com 0,25 mm de profundidade de corte em cada passe, variando de 3000, 3500, 4000, 4500 e 5000 rpm em cada trecho conforme mostra a Fig. 3. A única diferença entre os dois passes foi o diâmetro de usinagem. No primeiro passe o diâmetro inicial foi de 31 mm e as velocidades de corte foram 292,17, 340,86, 389,56, 438,25 e 486,95 m/min respectivamente e no segundo passe o diâmetro foi de 20 mm e as velocidades de corte foram 188,50, 219,91, 251,33, 282,74 e 314,16 m/min respectivamente. O tempo de aquisição dos sinais para o 1º ensaio da peça com diâmetro inicial de 20 mm foi de 26 segundos e o tempo de aquisição dos sinais para o ensaio da peça com diâmetro inicial de 31 mm foi de 41 segundos.

O 2º ensaio foi feito com profundidade de corte de 2 mm e a intenção do ensaio foi de verificar o comportamento da usinagem com profundidade de corte de 2 mm numa faixa menor de rotações, de 2500 até 3500 rpm. Isso porque o objetivo foi tentar encontrar, com mais precisão, a “zona de transição” da usinagem normal para a usinagem com vibrações regenerativas. Além disso, verificou-se se nestas condições o diâmetro de usinagem faria alguma diferença, fazendo 2 passes de usinagem, um com 30 mm e outro com 19 mm de diâmetro inicial. Os 2 passes foram de 2 mm de profundidade de corte, indo de 2500 até 3500 rpm, variamos o diâmetro e a rotação em 2500, 2750, 3000, 3250 e 3500 rpm. Para o diâmetro de 19 mm as velocidades de corte foram de 149,23, 164,15, 179,07, 193,99 e 208,92 m/min respectivamente e para o diâmetro de 30 mm as velocidades de corte foram de 235,62, 259,18, 282,74, 306,31 e 329,87 m/min respectivamente. O tempo de aquisição dos sinais para o 2º ensaio das duas peças com diâmetro inicial de 19 mm e 30 mm foi de 34 segundos.

No 3º e 4º ensaios verificou-se o comportamento da usinagem na faixa de 3500 até 5000 rpm, variando a rotação em 250 rpm em cada trecho com profundidade de corte de 2 mm, a única diferença foi que no 3º ensaio o diâmetro inicial foi de 22 mm e no 4º ensaio o diâmetro inicial foi de 26 mm. Para o diâmetro de 22 mm as velocidades de corte foram de 241,90, 259,18, 276,46, 293,74, 311,02, 328,30 e 345,58 m/min respectivamente e para o diâmetro de 26 mm as velocidades de corte foram de 285,88, 306,31, 326,73, 347,15, 367,57, 387,99 e 408,41 m/min respectivamente. O tempo de aquisição dos sinais para o 3º ensaio e para o 4º ensaio das peças com diâmetro inicial de 22 mm e de 26 mm foi de 24 segundos.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

No 1º ensaio ocorreram vibrações regenerativas em todas as situações conforme mostram as Fig. 3 e 4. Para o diâmetro maior, de 31 mm, as vibrações regenerativas tiveram uma amplitude um pouco maior. Todas as vibrações ocorreram em 1390 Hz, com a exceção da usinagem em 4500 rpm, em que o pico da frequência das vibrações regenerativas oscilou entre 1390 Hz e 1340 Hz. Inclusive, conseguiu-se visualizar na Fig. 3 que o acabamento superficial da peça com as vibrações regenerativas em 4500 rpm ficou diferente do restante da peça. Outra coisa que pode-se visualizar na Fig. 3 é que a variação do diâmetro de 31 mm para 20 mm não teve muita influência nos ensaios, tendo em vista que os efeitos das vibrações regenerativas foram os mesmos em ambos os passes de usinagem. O aumento do diâmetro, ou seja, o aumento da velocidade de corte também aumentou a amplitude das vibrações regenerativas. Além de tudo, ocorreram vibrações regenerativas para uma profundidade de corte baixa como 0,25 mm. Isso nos levanta à hipótese de que profundidades de corte muito baixas também possam ser a causa de vibrações regenerativas no latão de corte livre, o que não ocorreu quando aumentou-se a profundidade de corte conforme mostram as Figs. 5, 6 e 7.

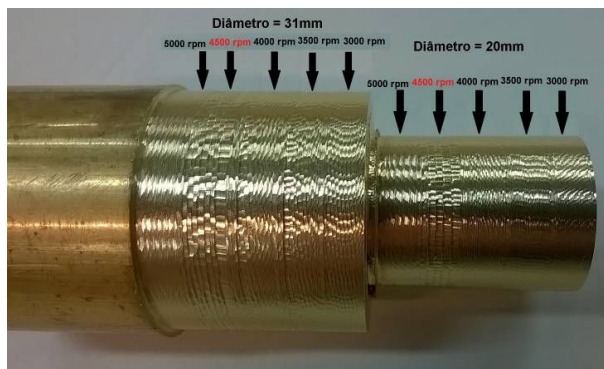


Figura 3. Corpo de prova utilizado no 1º Ensaio.

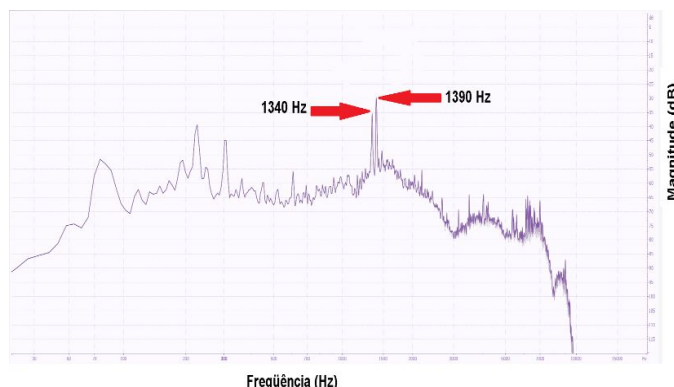


Figura 4. FFT do sinal de áudio para diâmetro=31 mm, $a_p=0,25$ mm e $n=4500$ rpm.

No 2º ensaio o resultado foi que o diâmetro, ou seja, a velocidade de corte fez diferença no processo de usinagem. No passe de 19 mm, não ocorreram vibrações regenerativas. Já no passe de 30 mm, as vibrações regenerativas começaram com 3000 rpm e intensificaram-se à medida que a rotação aumentou. Conseguiu-se visualizar bem esses fenômenos na Fig. 6. Conforme vê-se nas Figs. 5 e 6 a frequência das vibrações regenerativas ficou em torno de 1450 Hz.

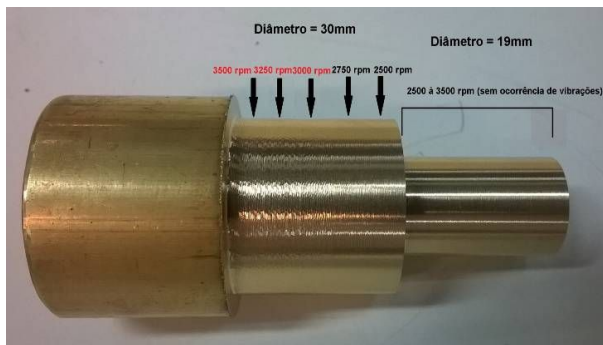


Figura 5. Corpo de prova utilizado no 2º Ensaio.

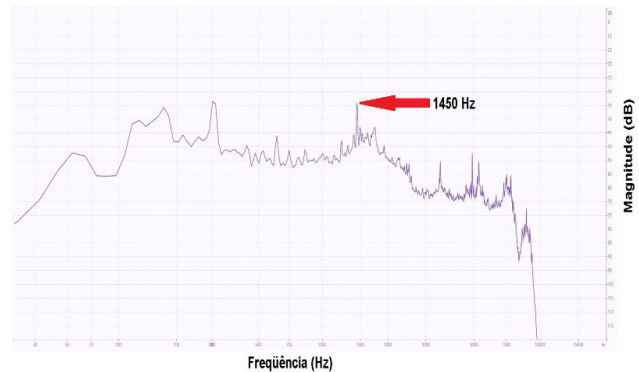


Figura 6. FFT do sinal de áudio para diâmetro=30 mm, ap=2 mm e n=3000 rpm.

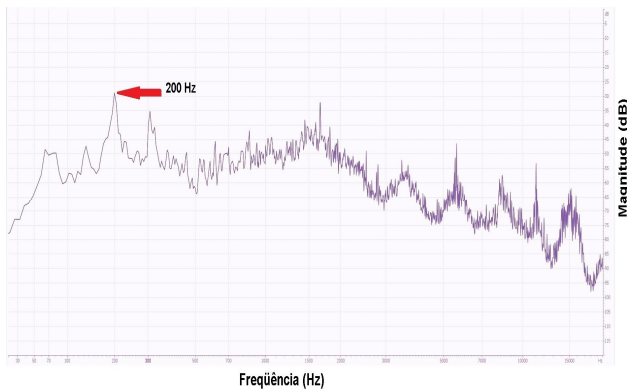


Figura 7. FFT do sinal de áudio para diâmetro=19 mm, ap=2 mm e n=3000 rpm.

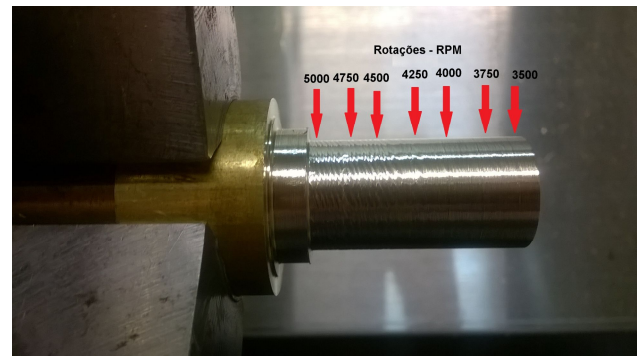


Figura 8. Corpo de prova utilizado no 3º Ensaio

No 3º e 4º ensaios como pode-se ver nas Figs. 8 à 13 conforme diminui-se o diâmetro da peça, mais alta precisou ser a rotação para que ocorressem vibrações regenerativas. No diâmetro de 26 mm, as vibrações regenerativas começaram a partir de 4000 rpm, já no diâmetro de 22 mm tem-se vibrações regenerativas a partir de 4500 rpm.

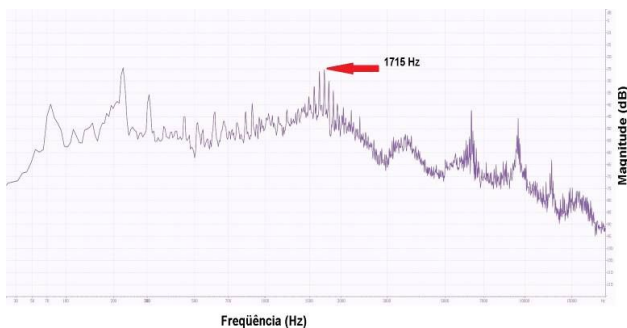


Figura 9. FFT do sinal de áudio para diâmetro=22 mm, ap=2 mm e n=4500 rpm

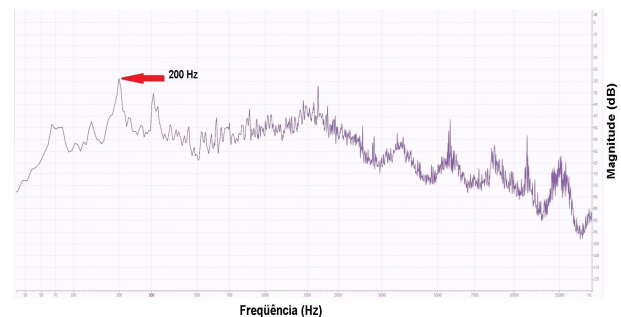


Figura 10. FFT do sinal de áudio para diâmetro=22 mm, ap=2 mm e n=4000 rpm

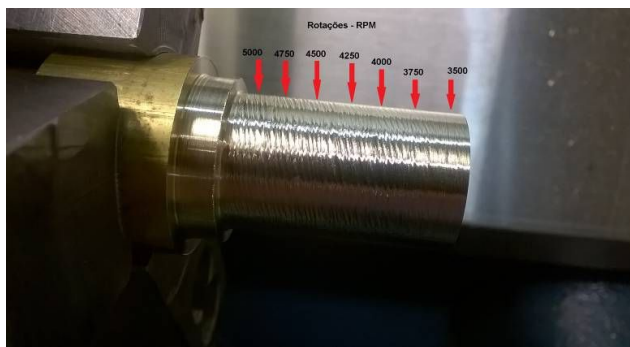


Figura 11. Corpo de prova utilizado no 4º Ensaio.

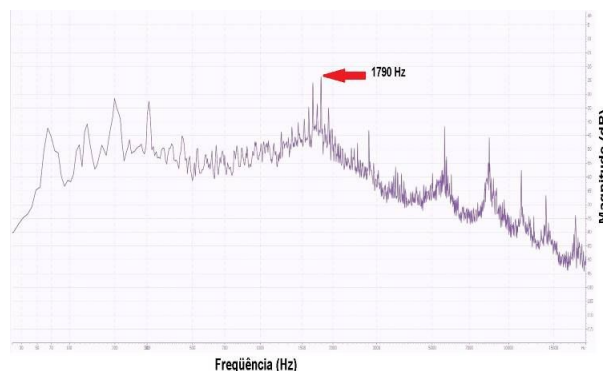


Figura 12. FFT do sinal de áudio para diâmetro=26 mm, ap= 2mm e n=4000 rpm.

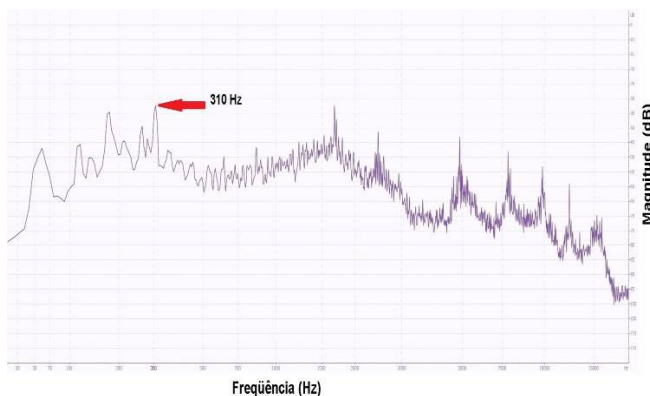


Figura 13. FFT do sinal de áudio para diâmetro=26 mm, ap=2 mm e n=3500 rpm.

A velocidade de corte em torno de 280 m/min parece ser o limite de estabilidade para uma profundidade de corte de 2 mm.

5. CONCLUSÕES

Normalmente para profundidades de corte maiores tem-se também vibrações maiores, porém pode-se concluir através dos ensaios realizados que para o latão de corte livre esse comportamento é diferente, usualmente essa tendência de “puxar a ferramenta” ocorre no latão devido às diferenças na distribuição de forças que é uma característica para esse material. Através dos ensaios pode-se concluir que trabalhou-se na região de amortecimento do sistema pois qualquer alteração na rotação não fez diferença, porém alterando o diâmetro da peça verificou-se a ocorrência das vibrações regenerativas, ou seja, na região de amortecimento tem-se mesmo a influência preponderante da velocidade de corte. Outro item que pode-se concluir é de que aproximadamente a velocidade de corte em torno de 280 m/min parece ser o limite de estabilidade para uma profundidade de corte de 2 mm.

6. REFERÊNCIAS

- Quintana, G.; Ciurana, J. Chatter in machining processes: A review, *International Journal of Machine Tools & Manufacture* 51 (2011) 363-376.
- Siddhpura, M.; Paurobally, R. A review of chatter vibration research in turning, *International Journal of Machine Tools & Manufacture* 61 (2012) 27-47.
- Ferraresi, D.(1977). Fundamentos da usinagem dos metais. São Paulo: Edgard Blücher, 796p.
- Atabey, F., Lazoglu, I., Altintas, Y., Mechanics of boring processes – Part I, *International Journal of Machine Tools & Manufacture* 43 (2003) 463-476.
- Kalpakjian, S. (1995). Manufacturing engineering and technology, 3ªed., Reading: Addison-Wesley Publishing Company, 1296p.
- Black, J.T. (1994). Introduction to machining processes. In: Metals Handbook. Vol. 16 Machining. 9ªed. Washington: ASM International, p.1-4.
- Werner, A. Prozeßauslegung und Prozeßsicherheit beim Einsatz von schlanken Schaftfräsern. Aachen, 1992. 147 p. Tese (Doutorado em Engenharia) – RWTH Aachen, 1992.
- Souza, A. J., Aplicação de multisensores no prognóstico da vida da ferramenta de corte em torneamento, 2004. 226p. Tese (Doutorado em Engenharia) – Florianópolis, 2004.

Tyler, Christopher T.; Schmitz, Tony L. Analytical process damping stability prediction, Journal of Manufacturing Processes 15 (2013) 69-76.
Latão corte livre, Catálogo Coopermetal, julho de 2009.

7. RESPONSABILIDADE AUTURAL

Os autores são os únicos responsáveis pelo conteúdo deste trabalho.

DYNAMIC STABILITY ANALYSIS OF BRASS TURNING

Adriano Perpétuo de Lara, adriano_perpetuo@hotmail.com¹
Bruno Batistella Favretto, bfavretto@gmail.com¹
Milton Luiz Polli, polli@utfpr.edu.br¹

¹Federal and Technological University of Paraná, PPGEM, 3165 Seven of september Ave., Rebouças, 80230-901, Curitiba, Paraná, Brazil

Abstract: *This paper aims to analyze the dynamic stability of turning process using a tool holder with a length / diameter 5. Tools with great length on the balance sheet are likely to occur regenerative vibration during machining, impairing the production process and generating an undesired surface roughness which results in high manufacturing costs. Tests were conducted and the data obtained and used for analysis were the audio signals from the regenerative vibrations picked up by a microphone. The purpose was to analyze the influence of machining parameters such as rotation, depth of cut and feed in the dynamic stability of brass turning process. We use the generated data to determine the stability of the turning process. It was observed that the pre-tests for unstable processes, regenerative vibrations occurred in the natural frequency of the system. The material used for the experiments was the free cutting brass with total length of 25 mm and outer diameter of 38 mm and used a tool holder with a length of 80 mm and diameter of 16 mm which enabled the analysis of the dynamics of the process stability . At the end we draw the conclusions by analyzing the frequency spectra generated and the surface finish of the specimens.*

Keywords: *chatter, dynamic stability, turning.*