

Vol 5 Issue 2 Nov 2015

ISSN No : 2249-894X

*Monthly Multidisciplinary
Research Journal*

*Review Of
Research Journal*

Chief Editors

Ashok Yakkaldevi
A R Burla College, India

Flávio de São Pedro Filho
Federal University of Rondonia, Brazil

Ecaterina Patrascu
Spiru Haret University, Bucharest

Kamani Perera
Regional Centre For Strategic Studies,
Sri Lanka

Welcome to Review Of Research

RNI MAHMUL/2011/38595

ISSN No.2249-894X

Review Of Research Journal is a multidisciplinary research journal, published monthly in English, Hindi & Marathi Language. All research papers submitted to the journal will be double - blind peer reviewed referred by members of the editorial Board readers will include investigator in universities, research institutes government and industry with research interest in the general subjects.

Advisory Board

Flávio de São Pedro Filho Federal University of Rondonia, Brazil	Delia Serbescu Spiru Haret University, Bucharest, Romania	Mabel Miao Center for China and Globalization, China
Kamani Perera Regional Centre For Strategic Studies, Sri Lanka	Xiaohua Yang University of San Francisco, San Francisco	Ruth Wolf University Walla, Israel
Ecaterina Patrascu Spiru Haret University, Bucharest	Karina Xavier Massachusetts Institute of Technology (MIT), USA	Jie Hao University of Sydney, Australia
Fabricio Moraes de Almeida Federal University of Rondonia, Brazil	May Hongmei Gao Kennesaw State University, USA	Pei-Shan Kao Andrea University of Essex, United Kingdom
Anna Maria Constantinovici AL. I. Cuza University, Romania	Marc Fetscherin Rollins College, USA	Loredana Bosca Spiru Haret University, Romania
Romona Mihaila Spiru Haret University, Romania	Liu Chen Beijing Foreign Studies University, China	Ilie Pinte Spiru Haret University, Romania
Mahdi Moharrampour Islamic Azad University buinzahra Branch, Qazvin, Iran	Nimita Khanna Director, Isara Institute of Management, New Delhi	Govind P. Shinde Bharati Vidyapeeth School of Distance Education Center, Navi Mumbai
Titus Pop PhD, Partium Christian University, Oradea, Romania	Salve R. N. Department of Sociology, Shivaji University, Kolhapur	Sonal Singh Vikram University, Ujjain
J. K. VIJAYAKUMAR King Abdullah University of Science & Technology, Saudi Arabia.	P. Malyadri Government Degree College, Tandur, A.P.	Jayashree Patil-Dake MBA Department of Badruka College Commerce and Arts Post Graduate Centre (BCCAPGC), Kachiguda, Hyderabad
George - Calin SERITAN Postdoctoral Researcher Faculty of Philosophy and Socio-Political Sciences Al. I. Cuza University, Iasi	S. D. Sindkhedkar PSGVP Mandal's Arts, Science and Commerce College, Shahada [M.S.]	Maj. Dr. S. Bakhtiar Choudhary Director, Hyderabad AP India.
REZA KAFIPOUR Shiraz University of Medical Sciences Shiraz, Iran	Anurag Misra DBS College, Kanpur	AR. SARAVANAKUMARALAGAPPA UNIVERSITY, KARAIKUDI, TN
Rajendra Shendge Director, B.C.U.D. Solapur University, Solapur	C. D. Balaji Panimalar Engineering College, Chennai	V.MAHALAKSHMI Dean, Panimalar Engineering College
	Bhavana vivek patole PhD, Elphinstone college mumbai-32	S.KANNAN Ph.D , Annamalai University
	Awadhesh Kumar Shirotriya Secretary, Play India Play (Trust), Meerut (U.P.)	Kanwar Dinesh Singh Dept.English, Government Postgraduate College , solan

More.....



QUALITY ASSESSMENT ON SURFACE IN A STEEL BILLET TURNING WITH HARD METAL TOOLS WITHOUT CUTTING FLUID USE



(Avaliação de qualidade superficial no torneamento de um tarugo de aço com ferramentas de metal duro sem a utilização de fluido de corte)

Aristides Rivera Torres¹ and Marcos Dantas dos Santos², Gilberto Garcia del Pino³,
Antonio Claudio Kieling⁴ and Gicelly do Nascimento Costa⁵

¹ Professor Dr. em Engenharia Mecânica, UEA, Manaus-AM.

² Professor M.Cs. em Engenharia, UEA, Manaus-AM.

³ Professor Dr. em Engenharia Mecânica, UEA, Manaus-AM,

⁴ Professor Dr. Engenheiro, UEA, Manaus-AM.

⁵ Acadêmica de Engenharia Mecânica, UEA, Manaus-AM.

ABSTRACT:

The majority of the productive processes of a certain element may be obtained by means of an optimization of a series of factors. When it has to do with the production parts or components of the technologies of the machinery, without doubts, the characteristics and properties of the materials to be elaborated: Geometry of the tools, type of coating, parameters of cut, the use or no of cooling fluids, type of tools, machinery, among others, influence directly over the quality of the machine surface. The development of new tools or new technologies allows the best result of the processes. This work's objective is to analyze the quality of the superficial finish of the machine tools in the lathe from the variation of the parameters of cut, geometry, absence of cooling fluids with the real speed of the technological calculus.



KEY WORDS:

Quality surface, Tools, Cutting Fluids.

RESUMO

A melhoria do processo produtivo de um determinado componente pode ser obtida através da otimização de uma série de fatores. Quando se trata da fabricação de peças e componentes pelas tecnologias da usinagem, sem dúvida, as características e propriedades dos materiais a usinar, geometria da ferramenta, tipo de revestimento, parâmetros de usinagem, uso ou não de fluidos de corte, tipo de máquina operatriz, dentre outros, impactam diretamente sobre a qualidade da superfície usinada. O desenvolvimento de novas ferramentas e novas tecnologias permite o melhor desempenho dos processos. Este trabalho teve como objetivo a análise da qualidade do acabamento superficial de peças

usinadas em tornos, a partir da variação dos parâmetros de corte, geometria e do fator de usinagem: ausência do fluido de corte com as velocidades reais dos cálculos tecnológicos.

PALAVRAS-CHAVE: Qualidade superficial, Ferramentas, Fluidos de Corte

INTRODUÇÃO

A importância do estudo do acabamento superficial aumenta na medida em que cresce a precisão de ajuste entre as peças a serem acopladas, e a necessidade de conseguir maior confiabilidade e vida útil das peças e elementos de máquinas, onde somente a precisão dimensional, de forma e de posição não é suficiente para garantir a funcionabilidade do par acoplado. O acabamento superficial é fundamental onde houver desgaste, atrito, corrosão, aparência, resistência à fadiga, transmissão de calor, propriedades óticas, escoamento de fluidos e superfícies de medição (blocos-padrão, micrômetros, paquímetros, etc.) (Piratelli, 2011, P.110).

Geralmente especificado em projetos mecânicos, o acabamento superficial, representado principalmente pela rugosidade, consiste em um conjunto de irregularidades e microirregularidades, com espaçamento regular ou irregular, que tendem a formar um padrão ou textura característicos em uma superfície. Estas irregularidades e micro irregularidades estão presentes em todas as superfícies reais, por mais perfeitas que estas sejam, e muitas vezes constituem uma herança do método empregado na obtenção da superfície (torneamento, fresamento, retífica, etc.) afirma (Amorim, 2003, P.203).

Devido às características inerentes ao processo de usinagem, as propriedades dos fluidos vão diminuindo (fenômeno conhecido como stress mecânico), ao mesmo tempo em que aparece uma série de contaminantes que reduzem ainda mais suas propriedades e rendimento.

A elevada velocidade de giro atingida pelas máquinas e/ou ferramentas e a pressão de fornecimento de fluido, provocam a formação de névoas ou aerossóis, que se dispersam no ambiente. Tem-se então o risco da inalação dessas partículas, com o efeito nocivo para a saúde do trabalhador.

O óleo integral não é biodegradável. As emulsões e fluidos sintéticos possuem uma gama diversificada de produtos químicos em sua composição de difícil tratamento e que, se lançados nos recursos hídricos ou no solo, podem provocar danos ao ecossistema e à população.

Com o surgimento de novos tipos de equipamento para o processo de usinagem e novos materiais para fabricação de ferramentas de corte, a usinagem sem fluidos de corte pode ser possível, em alguns casos. No entanto, é importante eliminar fluidos de corte do processo sem afetar a produtividade, vida da ferramenta e qualidade da peça. Na usinagem a seco o atrito e a adesão entre o cavaco e a ferramenta são maiores do que na usinagem com fluidos, o que gera altas temperaturas, maiores taxas de desgaste e, conseqüentemente uma menor vida da ferramenta, segundo (Kalpakjian, 2014).

A usinagem a seco se apresenta como a melhor alternativa para resolver os problemas causados pelos fluidos de corte, porém a usinagem a seco não consiste em simplesmente interromper a alimentação de fluido de corte de um determinado processo, mas sim exige uma adaptação compatível de todos os fatores influentes neste processo

De acordo com estudos de (Diniz, 2002) mostram que é possível a usinagem à seco com vida de ferramenta semelhante à obtida com o uso de fluido de corte através da alteração dos parâmetros de corte (menor V_c – Velocidade de Corte, maiores f – Avanço e a_p – Profundidade de Corte).

Neste contexto, o objetivo deste trabalho é analisar a qualidade superficial no processo de torneamento de um tarugo de aço SAE1020, utilizando ferramentas de corte de metal duro sem a

utilização de fluido de corte em um Torno Convencional e em um Torno CNC. Depois, deve-se comparar estes resultados com o acabamento superficial teórico do processo de torno e de retífica.

MATERIAL E MÉTODOS

DETERMINAÇÃO DAS FERRAMENTAS DE CORTE

A escolha das ferramentas de corte depende de vários fatores do processo de usinagem a ser desenvolvido. Para processos em tarugos com grande grau de dureza desenvolveu-se as ferramentas revestidas. As ferramentas revestidas aumentam o grau de acabamento possível de obter. O incremento das camadas de revestimentos e o emprego de revestimentos finos, em várias camadas, sendo nos últimos anos até sete camadas, por manterem várias de suas propriedades acima de 900°C, têm sido constantemente aplicados, através de diferentes técnicas, sobre ferramentas de metal duro e usadas em processos de usinagem (usinagem a altas velocidades, High Speed Machine). É fundamental a existência de ferramentas com pastilhas intercambiáveis, essas são as ferramentas mais largamente utilizadas em operações de torneamento.

As pastilhas podem atingir um excelente acabamento superficial e eliminar muitas operações de retificação. Também melhoram a qualidade da peça e a circularidade, em comparação com a operação de retificação. As ferramentas de cortes utilizadas na pesquisa foram ferramentas de metal duro com revestimentos

De acordo com (Groover, 2014) propõe-se para processos de torneamento em tarugos, que devam ser utilizadas pastilhas de corte intercambiáveis de metal duro, onde cada um dos elementos estão associados conforme as figuras 1(a,b) mostram a classificação ISO das pastilhas de metal duro e os tipos de ferramentas de corte de metal duro respectivamente.

Figura 1. Ferramentas de corte de Metal Duro (a) Classificação ISO e (b) Tipos Comerciais



MEDIÇÕES DO RAIOS DAS FERRAMENTAS DE CORTES

Devido ao tamanho e a complexidade do formato das ferramentas, utilizou-se o Projetor de Perfil (Fabricante Mitutoyo, Modelo PH 3500) que estão evidenciados na Tabela 1.

CARACTERÍSTICAS DO MATERIAL

O tarugo a ser usinado é do material Aço 1020, laminado recozido, possui diâmetro de 40mm.

EQUIPAMENTOS UTILIZADOS

- 1 Torno Mecânico Convencional semi automático (Fabricante Wess Máquinas LTDA, Modelo CS);
- 1 Torno CNC (Fabricante Romi, Modelo Centur 30D);
- 1 Projetor de Perfil (Fabricante Mitutoyo, Modelo PH 3500);
- 1 Rugosímetro (Fabricante Mitutoyo, Modelo SV-400).

CÁLCULO E DETERMINAÇÃO DOS PARÂMETROS DE CORTE

De acordo com os dados do fabricante, para a ferramenta de corte CNMX 120708 a velocidade de corte (vc) fica compreendida entre 170 e 390 (m/min). Sendo que neste trabalho utilizou-se a vcde 200 m/min para a operação de desbaste e a vcde 300 m/min para a operação de acabamento.

De acordo com (Dinizet al., 2008) para calcular o número de rotações no processo de torneamento deve-se utilizar a equação 1.

$$n = \frac{vc * 1000}{\pi * d} \text{ equação 1.}$$

Onde: n – numero de rotações em rpm; Vc – Velocidade de Corte em m/min.; d- diâmetro do tarugo em mm.

Para a operação de desbaste no torno convencional

Na operação de desbaste utilizou-se a velocidade de 200m/min, avanço de 0,6 mm/ver, um diâmetro d=36mm, profundidade de 2mm e então foi calculado a velocidade de rotação pela equação1.

$$n1 = \frac{vc*1000}{\pi*d} = \frac{200*1000}{\pi*36} = 1872rpm$$

Para a operação de acabamento no torno convencional

Na operação de acabamento emprega-se a maior velocidade de corte indicada pelo fabricante para aquela ferramenta, neste caso, Vc=300m/min. Logo a

$$n2 = \frac{vc*1000}{\pi*d} = \frac{300*1000}{\pi*32} = 2984rpm$$

No torno convencional para o tetes verificou-se a rotação máxima de 1600rpm. Já no torno CNC conseguiu-se utilizar realmente a velocidade calculada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Devido ao tamanho e a complexidade do formato das ferramentas, fez-se as medições em projeção utilizando as lentes com o aumento de 10X e 50X, obteve-se os resultados apresentados na tabela 1.

Tabela 1. Raios das pastilhas medidos no Projetor de Perfil

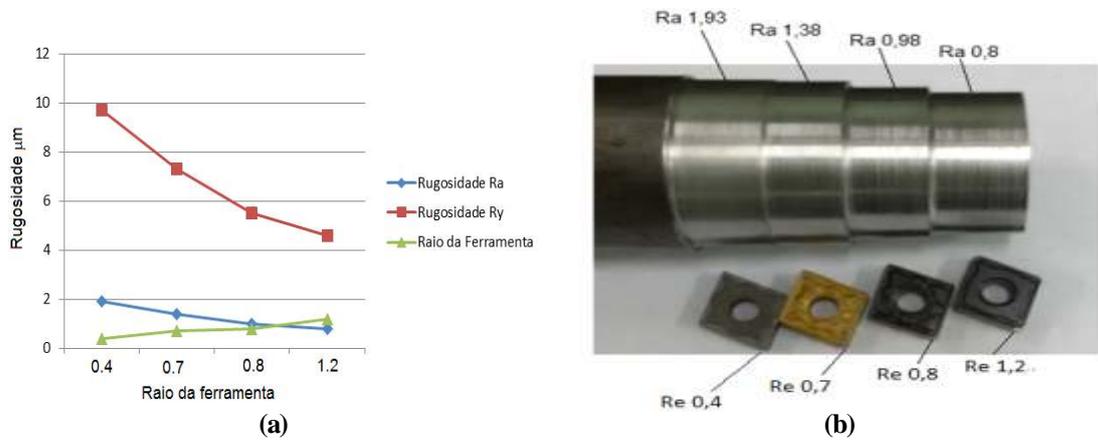
Ferramentas de Corte	Re (mm)	Aumento
CNMG 120404	0,4	10X 50X
CNMG 120407	0,7	10X 50X
CNMG 120408	0,8	10X 50X
CNMG 120412	1,2	10X 50X

a-) Resultados dos testes no torno convencional

Valores de Rugosidade para n=1600rpm no torno convencional calculado pela equação1 (máxima velocidade atingida neste equipamento), para realizar o acabamento, fn=0,1 mm/v e t=0,1mm com diferentes raios da pastilha. As figuras 3 (a,b) mostras os valores das rugosidades em

forma gráfica e no tarugo onde foi usinado com cada tipo de ferramenta sem usar fluido de corte.

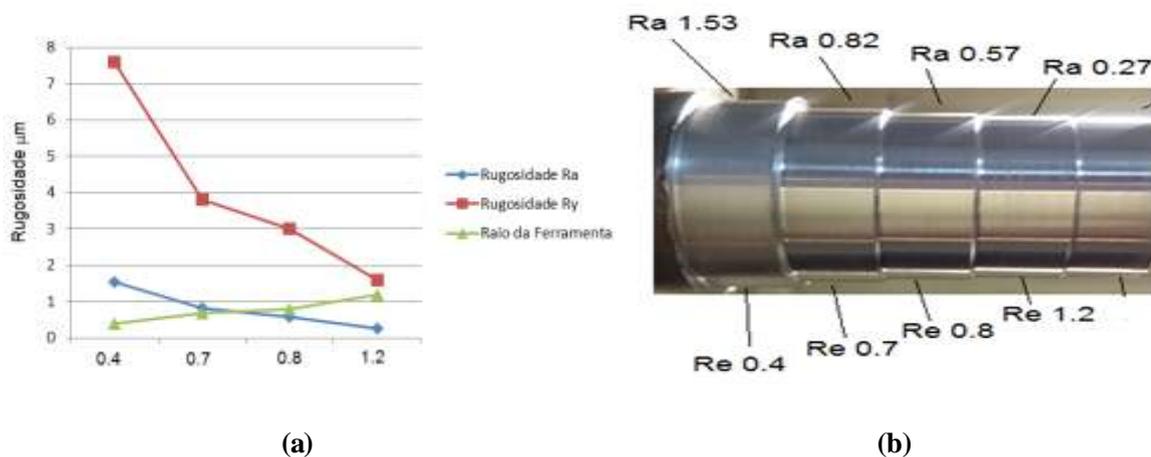
Figura 3. Qualidade Superficial do torno convencional (a) Rugosidade e Raio da ferramenta em forma gráfica (b) Locais de utilização de cada ferramenta no tarugo e valor da respectiva rugosidade.



b-) Resultados dos testes no torno CNC

Valores de Rugosidade para $n=2984\text{rpm}$ calculado pela equação 1 para realizar o acabamento, $f_n=0,1\text{ mm/v}$ e $t=0,1\text{mm}$ com diferentes raios da pastilha. As figuras 4 (a,b) mostras os valores das rugosidades em forma gráfica e no tarugo onde foi usinado com cada tipo de ferramenta sem usar fluido de corte.

Figura 4. Qualidade Superficial do torno CNC (a) Rugosidade e Raio da ferramenta em forma gráfica (b) Locais de utilização de cada ferramenta no tarugo e valor da respectiva rugosidade



c-Comparação Teórica da rugosidade obtida por diferentes tipos de torneamento e retifica

Os principais processos de usinagem permitem obter segundo o caráter da operação diferentes graus de qualidade ou acabamento.

Tabela 2. Qualidade da usinagem

Tipo de elaboração		Medida linear	Grau de forma geométrica	Rugosidade
Torneamento	Desbaste	IT 14 – IT 12	XI – X	50 – 12,5
	Semiacabado	IT 12 – IT 11	X – IX	25 – 6,3
	Acabado	IT 10 – IT 9	VIII – VII	12,5 – 3,2
	Acab fino	IT 9 – IT 7	VII	1,6 – 0,8
Retificado	Semiacabado	IT 9	VII	3,2 – 1,6
	Acabado	IT 8 – IT 7	VI	1,6 – 0,8
	Acab fino	IT 6 – IT 5	VI – V	0,8 – 0,2
Superacabamento		IT 5 – IT 4	V – IV	0,8 – 0,05

Fonte: Adaptado de Silveira (2013).

CONCLUSÃO

De acordo com as evidências mostradas nos resultados a avaliação de qualidade superficial no torneamento de um tarugo de aço sem fluido de corte depende da geometria e do material da ferramenta de corte, do tipo de torneamento convencional ou CNC, bem como dos parâmetros de corte utilizados.

No acabamento no torno convencional foi possível obter rugosidades Ra de 0,8; 0,98; 1,38 e 1,93 observando que os valores são inversamente proporcionais aos dos raios das ferramentas. Em relação aos valores teóricos apresentados na tabela 2. pode-se concluir que obteve-se um acabamento fino no processo de torneamento para as ferramentas CNMG 120404, CNMG 120407 e CNMG 120408 que possuem raios menores que 1,0mm, também são comparáveis ao processo de Retificação Acabado.

No acabamento no torno CNC foi possível obter rugosidades Ra de 0,27; 0,57; 0,82 e 1,53 observando que os valores são inversamente proporcionais aos do raios das ferramentas. Em relação aos valores teóricos apresentados na tabela 2. pode-se concluir que obteve-se um acabamento fino no processo de torneamento para todas as quatro ferramentas testadas, As ferramentas com raios menores CNMG 120404 e CNMG 120407 podem ser comparáveis ao processo de Retificação Acabamento Fino e as ferramentas com raios maiores CNMG 120408 e CNMG 120412 podem ser classificadas como processo de Retificação Acabado.

REFERÊNCIAS

1. AMORIM, H. Processos de Fabricação por Usinagem. Porto Alegre: DEMEC-UFRGS, 2003.
2. DINIZ, A.E.; Marcondes, F. C; Coppini, N.L.; Tecnologia de Usinagem dos Materiais. São Paulo 6ª ed., Artliber Editora Ltda, São Paulo, 2008.
3. GROOVER, M. P.. Introdução aos processos de fabricação. 1. Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2014.
4. KALPAKJIAN, S.; Schmid, S. R. Manufacturing Engineering and Technology. 7ª ed. Pearson Education Inc., 2014.
5. PIRATELLI, A. Rugosidade Superficial. Universidade de Brasília (UNB). Faculdade de Tecnologia, Departamento de Engenharia Mecânica, 2011.
6. SILVEIRA, J. L. Usinagem. Rio de Janeiro: UFRJ, 2013.

Publish Research Article

International Level Multidisciplinary Research Journal For All Subjects

Dear Sir/Mam,

We invite unpublished Research Paper, Summary of Research Project, Theses, Books and Books Review for publication, you will be pleased to know that our journals are

Associated and Indexed, India

- ★ Directory Of Research Journal Indexing
- ★ International Scientific Journal Consortium Scientific
- ★ OPEN J-GATE

Associated and Indexed, USA

- DOAJ
- EBSCO
- Crossref DOI
- Index Copernicus
- Publication Index
- Academic Journal Database
- Contemporary Research Index
- Academic Paper Database
- Digital Journals Database
- Current Index to Scholarly Journals
- Elite Scientific Journal Archive
- Directory Of Academic Resources
- Scholar Journal Index
- Recent Science Index
- Scientific Resources Database

Review Of Research Journal
258/34 Raviwar Peth Solapur-413005, Maharashtra
Contact-9595359435
E-Mail-ayisrj@yahoo.in/ayisrj2011@gmail.com
Website : www.ror.isrj.org