

**Henrique Ajuz Holzmann
Ricardo Vinicius Bubna Biscaia
(Organizadores)**

Impactos das Tecnologias na Engenharia Mecânica 3

Atena
Editora
Ano 2019

Henrique Ajuz Holzmann
Ricardo Vinicius Bubna Biscaia
(Organizadores)

**Impactos das Tecnologias na
Engenharia Mecânica**
3

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Lorena Prestes e Geraldo Alves

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

I34 Impactos das tecnologias na engenharia mecânica 3 [recurso eletrônico] / Organizadores Henrique Ajuz Holzmann, Ricardo Vinicius Bubna Biscaia. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (Impactos das Tecnologias na Engenharia Mecânica; v.3)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

ISBN 978-85-7247-248-7

DOI 10.22533/at.ed.487190504

1. Automação industrial. 2. Engenharia mecânica – Pesquisa – Brasil. 3. Produtividade industrial. 4. Tecnologia. I. Holzmann, Henrique Ajuz. II. Biscaia, Ricardo Vinicius Bubna. III. Série.

CDD 670.427

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

APRESENTAÇÃO

A engenharia mecânica está em constante mudança, sendo uma das mais versáteis, se olhar desde seu surgimento durante a Revolução Industrial até os dias de hoje é visível a modernização e modificação dos métodos e das tecnologias empregadas.

Nesta evolução um dos pontos de destaque é a área de materiais e dos modos de obtenção dos mesmos, sendo responsável por grande parte desta modernização da área. Neste livro são tratados alguns assuntos ligados diretamente a área de matérias, bem como os processos de transformação dos mesmos em produtos finais.

A caracterização dos materiais é de extrema importância, visto que afeta diretamente aos projetos e sua execução dentro de premissas de desempenho técnico e econômico. Ainda são base da formação do engenheiro projetista cujo ofício se fundamenta na correta escolha de materiais e no processo de fabricação do mesmo.

Um compendio de temas e abordagens que constituem a base de conhecimento de profissionais que se dedicam a seleção, desenvolvimento e processos de obtenção e fabricação são apresentados nesse livro.

Boa leitura

Henrique Ajuz Holzmann
Ricardo Vinicius Bubna Biscaia

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
ANÁLISE DAS LIGAS Al-3%Si E Al-9%Si ATRAVÉS DO PROCESSO “SQUEEZE-CASTING”, E A INFLUÊNCIA DA PRESSÃO NA DUREZA, MACRO E MICROESTRUTURA	
<i>Diógenes Linard Aquino Freitas</i> <i>Cláudio Alves de Siqueira Filho</i> <i>José Joelson de Melo Santiago</i>	
DOI 10.22533/at.ed.4871905041	
CAPÍTULO 2	12
AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DE CEMENTANTES ATRAVÉS DA MEDIÇÃO DE MICRODUREZA VICKERS	
<i>Bernardo Rota</i> <i>Alisson Geovane Silva de Souza</i> <i>Annemarie Henker</i> <i>Daniel Amoretti Gonçalves</i>	
DOI 10.22533/at.ed.4871905042	
CAPÍTULO 3	22
ESTIMATIVA DA CONDUTIVIDADE TÉRMICA DO POLIESTIRENO EXPANDIDO USANDO O MÉTODO DO FIO QUENTE	
<i>Alisson Augusto Azevedo Figueiredo</i> <i>Jefferson Gomes do Nascimento</i> <i>Luís Henrique da Silva Ignácio</i> <i>Vinicius Soares Medeiros</i> <i>Fernando Costa Malheiros</i> <i>Henrique Coelho Fernandes</i> <i>Gilmar Guimarães</i>	
DOI 10.22533/at.ed.4871905043	
CAPÍTULO 4	27
PROPRIEDADES TERMOFÍSICAS DE NANOFUIDOS TiO ₂	
<i>Letícia Raquel de Oliveira</i> <i>Stella Rodrigues Ferreira Lima Ribeiro</i> <i>David Fernando Marcucci Pico</i> <i>Alessandro Augusto Olimpio Ferreira Vittorino</i> <i>Enio Pedone Bandarra Filho</i>	
DOI 10.22533/at.ed.4871905044	
CAPÍTULO 5	35
DESENVOLVIMENTO DE UM INDENTADOR INSTRUMENTADO PARA MEDIÇÕES DE PROPRIEDADES ELÁSTICAS E PLÁSTICAS	
<i>Lucas dos Reis Heni Madeira</i> <i>Vinicius Carvalho Teles</i> <i>Washington Martins da Silva Junior</i>	
DOI 10.22533/at.ed.4871905045	

CAPÍTULO 6 43

CARACTERIZAÇÃO MECÂNICA E MICROESTRUTURAL EM HIDROXIAPATITA COMERCIAL E SINTETIZADA PELO MÉTODO SOL-GEL UTILIZANDO CASCA DE OVO DE GALINHA COMO PRECURSOR

Marcelo Vitor Ferreira Machado
José Brant de Campos
Marilza Sampaio Aguilar
Vitor Santos Ramos

DOI 10.22533/at.ed.4871905046

CAPÍTULO 7 53

PARAMETRIZAÇÃO DE TEXTURIZAÇÃO VIA MECT EM METAL PATENTE

Túlio Alves Rodrigues
Erika Michele Damas
Gabriela Caixeta Alcarria
Náthaly Nascimento Sousa
Washington Martins da Silva Junior

DOI 10.22533/at.ed.4871905047

CAPÍTULO 8 59

CORRELAÇÃO ENTRE DIFERENTES FORMAS DE AVALIAÇÃO MICROESTRUTURAL DE FERROS FUNDIDOS E SEU COEFICIENTE DE ATRITO

Luiz Eduardo Rodrigues Vieira
Guilherme de Oliveira Castanheira
Leonardo Rosa Ribeiro da Silva
Wisley Falco Sales
Álisson Rocha Machado
Wilson Luiz Guessser

DOI 10.22533/at.ed.4871905048

CAPÍTULO 9 69

MANUFATURA DE LIGA DE AL5%CU PELO PROCESSO DE METALURGIA DO PÓ

André Pereira da Silva
Juliano de Lemos Navarro
Leonardo Almeida Lopes
Felipe Antônio Viana de Araújo
Gabriel Aires Honorato
Sérgio Mateus Brandão

DOI 10.22533/at.ed.4871905049

CAPÍTULO 10 85

ANÁLISE DO FENÔMENO DAS BOLHAS EM SOLDAGEM SUBAQUÁTICA MOLHADA COM ARAME TUBULAR AUTOPROTEGIDO

Camilla Mara Mendonça
Alexandre Queiroz Bracarense
Douglas de Oliveira Santana
Marcelo Teodoro Assunção

DOI 10.22533/at.ed.48719050410

CAPÍTULO 11	99
O MÉTODO DOS ELEMENTOS FINITOS NA SIMULAÇÃO DE OPERAÇÕES DE SOLDAGEM	
<i>Heitor Abdias da Silva Pereira</i>	
<i>Marcelo Cavalcanti Rodrigues</i>	
DOI 10.22533/at.ed.48719050411	
CAPÍTULO 12	114
ANÁLISE EXPERIMENTAL DA USINAGEM COM AÇO INOXIDÁVEL	
<i>Gabriella Arruda Martins</i>	
<i>Lays Edinir da Cunha</i>	
<i>Luís Gustavo Moreira</i>	
<i>Mikael Henrique Morais</i>	
<i>Thomas Ernst de Goes Ferreira Kohler</i>	
DOI 10.22533/at.ed.48719050412	
CAPÍTULO 13	123
AVALIAÇÃO DO PARÂMETRO DE RUGOSIDADE R_v DE CILINDROS DE BLOCOS DE COMPRESSORES HERMÉTICOS USINADOS PELO PROCESSO DE BRUNIMENTO FLEXÍVEL	
<i>Leandro Carvalho Pereira</i>	
<i>Leonardo Rosa Ribeiro da Silva</i>	
<i>Rosenda Valdés Arencibia</i>	
<i>Luciano José Arantes</i>	
DOI 10.22533/at.ed.48719050413	
CAPÍTULO 14	131
INFLUÊNCIA DO FLUIDO DE CORTE NO DESGASTE DE MICROFRESAS DE METAL DURO NA MICROUSINAGEM DO AÇO INOXIDÁVEL DUPLEX UNS S32205	
<i>Aline Gonçalves dos Santos</i>	
<i>Daniel Fernandes da Cunha</i>	
<i>Mayara Fernanda Pereira</i>	
<i>Bruno Souza Abrão</i>	
<i>Mark James Jackson</i>	
<i>Márcio Bacci da Silva</i>	
DOI 10.22533/at.ed.48719050414	
CAPÍTULO 15	139
GERAÇÃO E PARTIÇÃO DE CALOR EM USINAGEM POR MEIO DO MÉTODO CALORIMÉTRICO: UMA REVISÃO	
<i>Ivanilson Sousa da Costa</i>	
<i>Márcio Bacci da Silva</i>	
DOI 10.22533/at.ed.48719050415	
CAPÍTULO 16	153
GERAÇÃO DE CALOR NA FURAÇÃO DO FERRO FUNDIDO CINZENTO POR MEIO DO MÉTODO CALORIMÉTRICO	
<i>Ivanilson Sousa da Costa</i>	
<i>Guilherme Henrique Alves Andrade</i>	
<i>Márcio Bacci da Silva</i>	

DOI 10.22533/at.ed.48719050416

CAPÍTULO 17 168

MEDIÇÃO DE TEMPERATURA DE USINAGEM EM AÇOS DE CORTE FÁCIL POR MEIO DO MÉTODO DO TERMOPAR FERRAMENTA- PEÇA

Ivanilson Sousa da Costa

Márcio Bacci da Silva

DOI 10.22533/at.ed.48719050417

CAPÍTULO 18 177

SISTEMA DE MEDIÇÃO DE POTÊNCIA NO PROCESSO DE FRESAMENTO UTILIZANDO SENSORES POR EFEITO HALL

Leonardo Rosa Ribeiro da Silva

Kenji Fabiano Ávila Okada

Gabriel Marçal de Carvalho

Eder Silva Costa

Álisson Rocha Machado

DOI 10.22533/at.ed.48719050418

CAPÍTULO 19 187

INFLUÊNCIA DE VÁRIOS PARÂMETROS OPERACIONAIS EM RETIFICAÇÃO NO ACABAMENTO E NA TEXTURA DA SUPERFÍCIE DE FERRO FUNDIDO CINZENTO

Bruno Souza Abrão

Mayara Fernanda Pereira

Mariana Landim Silveira Lima

Eduardo Carlos Bianchi

Rosemar Batista da Silva

DOI 10.22533/at.ed.48719050419

CAPÍTULO 20 193

INFLUÊNCIA DA PENETRAÇÃO DE TRABALHO E VELOCIDADE DA PEÇA NO ACABAMENTO DO FERRO FUNDIDO VERMICULAR APÓS A RETIFICAÇÃO COM REBOLO DE SIC

Lurian Souza Vieira da Silva

Rosemar Batista da Silva

Mariana Landim Silveira Lima

Deborah de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.48719050420

CAPÍTULO 21 202

INFLUÊNCIA DAS CONDIÇÕES DE USINAGEM DO BRUNIMENTO FLEXÍVEL NA QUALIDADE GEOMÉTRICA DE CILINDROS DE BLOCOS DE COMPRESSORES HERMÉTICOS

Leandro Carvalho Pereira

Leonardo Rosa Ribeiro da Silva

Rosenda Valdés Arencibia

Luciano José Arantes

DOI 10.22533/at.ed.48719050421

CAPÍTULO 22 210

USINAGEM ELETROQUÍMICA SUPERFICIAL EM AMOSTRAS DE FERRO FUNDIDO

Leonardo Rosa Ribeiro da Silva

Leandro Carvalho Pereira

Henara Lilian Costa

DOI 10.22533/at.ed.48719050422

SOBRE O ORGANIZADOR..... 219

INFLUÊNCIA DE VÁRIOS PARÂMETROS OPERACIONAIS EM RETIFICAÇÃO NO ACABAMENTO E NA TEXTURA DA SUPERFÍCIE DE FERRO FUNDIDO CINZENTO

Bruno Souza Abrão

Universidade Federal de Uberlândia
Uberlândia – Minas Gerais

Mayara Fernanda Pereira

Universidade Federal de Uberlândia
Uberlândia – Minas Gerais

Mariana Landim Silveira Lima

Universidade Federal de Uberlândia
Uberlândia – Minas Gerais

Eduardo Carlos Bianchi

Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita
Filho”
Bauru - São Paulo

Rosemar Batista da Silva

Universidade Federal de Uberlândia
Uberlândia – Minas Gerais

RESUMO: Dentre os processos de usinagem convencional, a retificação se destaca por permitir obtenção de componentes com baixos valores de rugosidade ($R_a < 1,6 \mu\text{m}$) aliada a tolerâncias dimensionais estreitas (IT6-IT3). Porém, devido ao grande fluxo de calor na zona de corte gerado durante a retificação, é de grande importância a correta seleção dos parâmetros de corte visando evitar e/ou reduzir a geração de danos térmicos aos materiais usinados. Apesar de ferro fundido ser amplamente empregado no setor industrial, principalmente no automotivo, ainda são escassas as pesquisas realizadas

estudando este material. Neste sentido, o presente trabalho visa avaliar a influência de diferentes parâmetros de entrada na retificação plana tangencial do ferro fundido cinzento com relação à rugosidade (R_a e R_z) e textura superficial. Foram utilizados dois rebolos de carbeto de silício com diferentes granulometrias (granos 46 e 100), duas penetrações de trabalho ($15 \mu\text{m}$ e $30 \mu\text{m}$) e duas velocidades da peça (5 m/min e 10 m/min). Os resultados mostraram que em nenhuma condição de corte foram encontrados danos térmicos e nem a evidência de trincas nas superfícies usinadas. A combinação dos maiores valores de penetração de trabalho ($30 \mu\text{m}$) e velocidade da peça (10 m/min) em conjunto com o rebolo de maior grana (100) ocasionaram os maiores valores de rugosidade.

PALAVRAS-CHAVE: Retificação; Ferro fundido cinzento; Rugosidade; Textura superficial.

ABSTRACT: Among the conventional machining processes, grinding process is particularly noteworthy because it allows the production of components with a combination of low roughness values ($R_a < 1.6 \mu\text{m}$) and narrow dimensional tolerances (IT6-IT3). However, due to the high heat flow in the cutting zone during grinding, proper selection of the cutting parameters are crucial to prevent and or reduce the generation of thermal damages to machined

components. Although cast iron is widely used in the industrial sector, especially in the automotive industry, research on this material is still scarce. In this sense, the present work aims to evaluate the influence of different input parameters on surface roughness (Ra and Rz) and surface texture after peripheral surface grinding of gray cast iron. Two silicon carbide grinding wheels (meshes 46 and 100), two values of radial depth of cut (15 μm and 30 μm) and worktable speed (5 m/min and 10 m/min) were used. Results showed that no thermal damages and no evidence of cracks were found on the ground surfaces in all conditions tested. Combination of the highest values of radial depth of cut (30 μm) and workpiece speed (10 m/min) using the grinding wheel with highest mesh (100) resulted in the highest values of roughness.

KEYWORDS: Grinding; Gray cast iron; Roughness; Surface texture.

1 | INTRODUÇÃO

O processo de retificação é um dos processos de usinagem por abrasão mais empregados na indústria metal mecânica por conferir aos componentes a combinação de tolerâncias dimensionais estreitas e ótimo acabamento. No entanto, a retificação é considerada um processo complexo em virtude da grande quantidade de parâmetros a serem controlados, pois influenciam na qualidade superficial e sub-superficial das peças retificadas. Qualquer erro na seleção dos parâmetros pode resultar em perda da peça, principalmente por causa do calor gerado durante o processo que é transferido para a peça (Malkin; Guo, 2008).

O tipo de material a ser usinado também é um parâmetro importante, sabe-se que a maior parte dos trabalhos desenvolvidos na área de retificação abrange os aços, de forma que poucos são os resultados que envolvem a retificabilidade de ferros fundidos. Estes materiais são amplamente utilizados na fabricação de componentes para motores de combustão interna como cabeçotes, virabrequins e blocos, componentes estes que em alguma etapa do processo produtivo necessitam desta operação. Dessa forma, é importante a realização de estudos sobre a retificação de ferros fundidos (Guessser, 2009).

2 | OBJETIVOS

Avaliar a influência de vários parâmetros operacionais em retificação (tamanho do grão abrasivo do rebolo, penetração de trabalho e da velocidade da peça) no que diz respeito ao acabamento e textura da superfície de ferro fundido cinzento.

3 | METODOLOGIA

Os ensaios de retificação foram realizados na retificadora plana tangencial, P36, fabricante MELLO, 3 HP de potência (Figura 1), instalada no Laboratório de Usinagem Convencional da Universidade Federal de Uberlândia. O material das peças é o ferro fundido cinzento FC250 preparado em amostras retangulares com as seguintes dimensões: 48 mm de comprimento X 17 mm de altura X 20 mm de largura. Foram empregados dois rebolos de carbeto de silício com granas 46 e 100, cujas especificações são 36C46KVK (tamanho de grão abrasivo em torno de $368 \mu\text{m}$) e 39C100KVK (tamanho de grão abrasivo em torno de $169 \mu\text{m}$), respectivamente. Esses rebolos possuem as seguintes dimensões: 254 mm X 25 mm X 76 mm. Além do rebolo, foram testados dois valores de penetração de trabalho, $15 \mu\text{m}$ e $30 \mu\text{m}$, e de duas velocidades da peça, 5 m/min e 10 m/min. Todos os ensaios foram feitos com fluido de corte semi-sintético, VASCO 7000 (Blaser Swissslube), na razão de diluição 1:19, aplicando-se a técnica convencional à uma vazão de 545 L/h.

As variáveis de saída empregadas neste trabalho foram os parâmetros de rugosidade R_a e R_z , que foram medidos com um rugosímetro portátil da marca MITUTOYO, modelo SJ201P, de resolução $0,01 \mu\text{m}$, comprimento de amostragem, cut-off de 0,8 mm e comprimento de avaliação de 4 mm. Além disso, imagens das superfícies das peças foram obtidas no microscópio eletrônico de varredura (MEV).

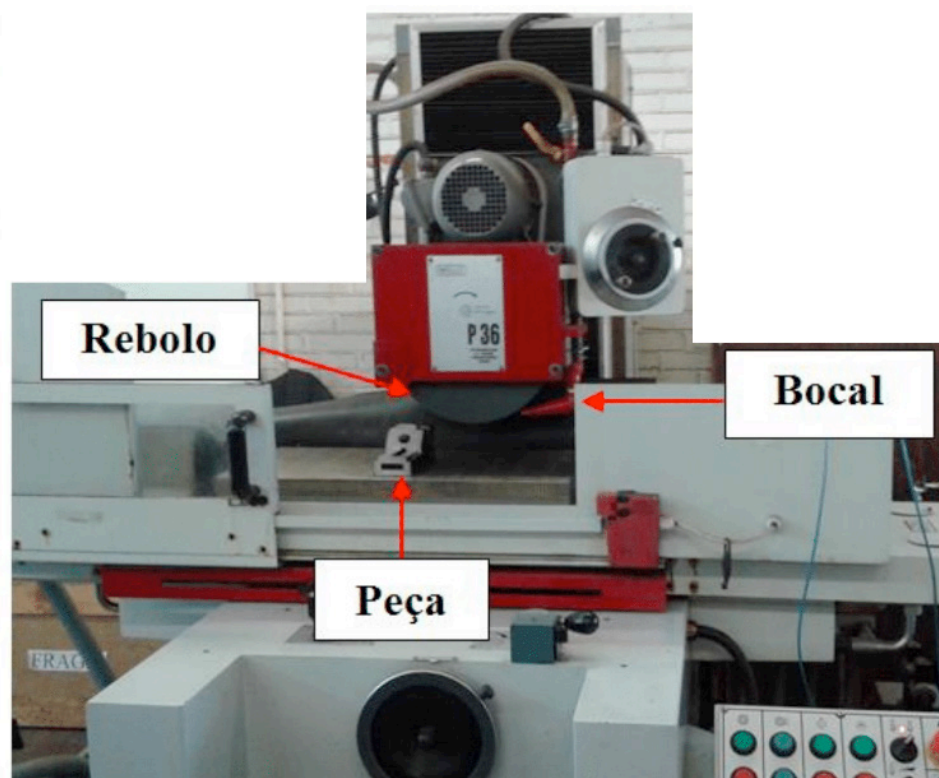
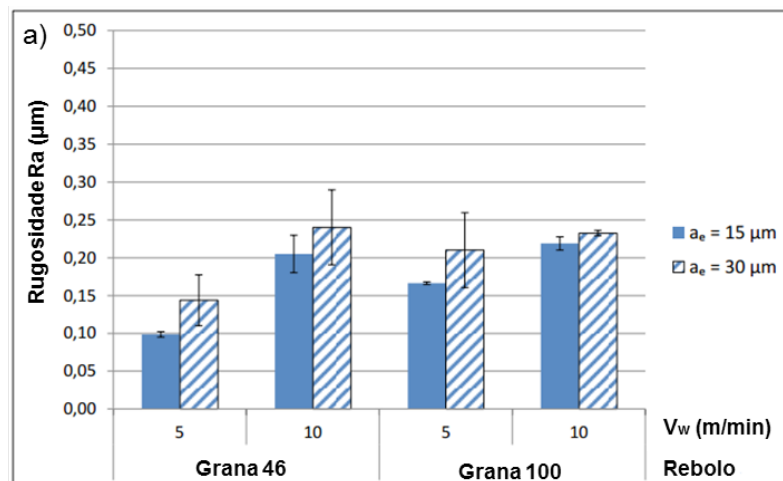


Figura 1: Retificadora plana tangencial empregada nos ensaios experimentais.

4 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados acerca dos parâmetros de rugosidade R_a e R_z em função da granulometria do rebolo, da penetração de trabalho (a_e) e da velocidade periférica da peça (V_w) são apresentados na Fig. 2. Observa-se que os valores de ambos os parâmetros de rugosidade aumentam com a penetração de trabalho. Segundo Bianchi et al. (1997), este comportamento ocorre devido ao aumento da área de contato rebolo-peça, que gera um aumento na taxa de remoção de material, o que compromete o acabamento das superfícies retificadas. Além disso, pode-se observar que o aumento da velocidade periférica da peça resultou no aumento dos valores dos parâmetros de rugosidade. Sabe-se que o aumento da velocidade da peça implica no aumento da espessura de corte equivalente, maior sessão do cavaco, e também em uma maior quantidade de material removido, piorando o acabamento superficial das peças.

Em relação à grana do rebolo, principalmente ao analisar para V_w igual a 5 m/min, percebe-se que a retificação com o rebolo com grana mesh 100 (menor tamanho de grão) gerou superfícies com valores de rugosidade superiores aos encontrados ao se utilizar o rebolo com grana 46, contrariando as informações presentes na literatura. De acordo com Klocke (2009), quanto menor for o tamanho do grão melhor será o acabamento obtido. Mas os resultados encontrados neste trabalho podem estar relacionados como o fato de que os rebolos com grãos muito pequenos são recomendados para operações de acabamento, ou seja, para penetrações de trabalho (a_e) inferiores a $15 \mu\text{m}$. Neste trabalho, os valores de penetração empregados ($15 \mu\text{m}$ e $30 \mu\text{m}$) resultaram em espessura de corte equivalente e espessura de cavacos maiores e, conseqüentemente, proporcionando maiores forças de corte e gerando maiores valores de rugosidade.



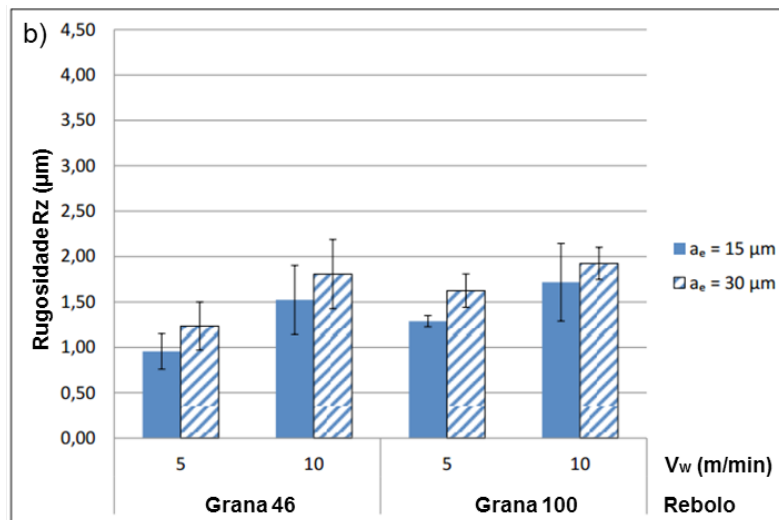


Figura 2: Parâmetros de rugosidade R_a a) e R_z b) para o ferro fundido cinzento FC 250 em função da velocidade da peça (V_w), granulometria mesh do rebolo e penetração de trabalho (a_e).

Na Figura 3 são mostradas imagens das superfícies de ferro fundido cinzento FC 250 retificadas sob diferentes condições de corte. Como pode ser observado, não ocorreram danos superficiais e não foi constatada a presença de trincas. Porém, há regiões de todas as amostras em que foi perceptível a existência de deformação plástica intensa e fluxo lateral de material da peça ocasionado pela passagem dos abrasivos, por exemplo, na Fig. 3c.

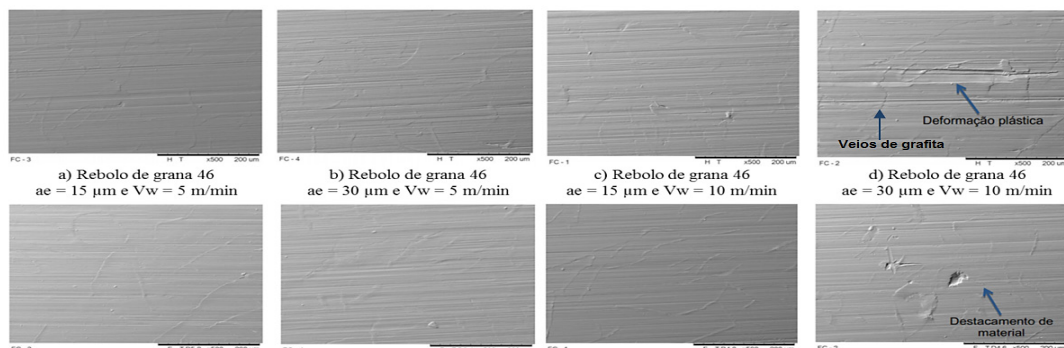


Figura 3: Imagens das superfícies do ferro fundido cinzento FC 250 retificado sob diferentes condições de corte com rebolo de grana 46.

5 | CONCLUSÕES

As principais conclusões obtidas analisando os resultados dos ensaios de retificação do ferro fundido cinzento FC 250 são:

- Os parâmetros de rugosidade R_a e R_z aumentaram com a penetração de trabalho e com a velocidade da peça, conforme é comumente relatado na literatura;
- Os valores dos parâmetros de rugosidade R_a e R_z encontrados foram infe-

riores a $0,46 \mu\text{m}$ e $3,40 \mu\text{m}$ respectivamente. Os valores do parâmetro R_a se situam dentro da faixa de rugosidade aceitável, que é de até $0,63 \mu\text{m}$, para o processo de retificação de semi-acabamento;

- O rebolo com grana mesh 100 produziu superfícies com maiores valores de rugosidade em comparação com as superfícies obtidas empregando o rebolo com grana 46;
- As marcas das superfícies retificadas foram em geral bem definidas e não foram observadas trincas e nenhum outro tipo de dano térmico em suas superfícies.

6 | AGRADECIMENTOS

Os autores gostariam de agradecer a todos os integrantes do LEPU e LUC da FEMEC-UFU pelo apoio durante o desenvolvimento deste trabalho, e ao CNPq, CAPES e ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica da UFU. Os autores agradecem também à empresa Saint-Gobain Abrasivos da América do Sul pela doação dos rebolos e à Blaser Swissslube pela doação do fluido de corte. Um dos autores agradece em especial a FAPEMIG pelo apoio financeiro recebido via PPM-VII, Processo N°: PPM-00265-13.

REFERÊNCIAS

Bianchi, E. C.; Valarell, I. D.; Fernandes, O. C.; Mogami, O.; Silva Jr, C. E.; Aguiar, P. R. **Análise do comportamento de rebolos convencionais na retificação de aços frágeis e dúcteis**. Journal of the Brazilian Society of Mechanical Sciences, Vol. 19, 1997, pp. 410-425.

Guesser, W. L. **Propriedades Mecânicas dos Ferros Fundidos**. Vol. 1, 2009, 336p.

Klocke, F. **Manufacturing process 2: grinding, honing, lapping**. Vol. 2, 2009, 433p.

Malkin, S.; Guo. C. **Grinding Technology: Theory and Applications of Machining With Abrasives**. Vol. 2, 2008, 372p.

SOBRE O ORGANIZADOR

Henrique Ajuz Holzmann - Professor da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Graduação em Tecnologia em Fabricação Mecânica e Engenharia Mecânica pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná Doutorando em Engenharia e Ciência do Materiais pela Universidade Estadual de Ponta Grossa. Trabalha com os temas: Revestimentos resistentes a corrosão, Soldagem e Caracterização de revestimentos soldados.

Ricardo Vinicius Bubna Biscaia - Professor da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Graduado em Engenharia Mecânica pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Mestre em Engenharia Mecânica pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná Doutorando em Engenharia de Produção pela UTFPR. Trabalha com os temas: análise microestrutural e de microdureza de ferramentas de usinagem, modelo de referência e processo de desenvolvimento de produto e gestão da manutenção.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-248-7

