



**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

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
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>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4871905041</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>12</b>
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>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4871905042</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>22</b>
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>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4871905043</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>27</b>
PROPRIEDADES TERMOFÍSICAS DE NANOFUIDOS TiO <sub>2</sub>	
<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>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4871905044</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>35</b>
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>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4871905045</b>	

**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*  
*Álison 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**



<b>CAPÍTULO 11</b> .....	<b>99</b>
O MÉTODO DOS ELEMENTOS FINITOS NA SIMULAÇÃO DE OPERAÇÕES DE SOLDAGEM	
<i>Heitor Abdias da Silva Pereira</i>	
<i>Marcelo Cavalcanti Rodrigues</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.48719050411</b>	
<b>CAPÍTULO 12</b> .....	<b>114</b>
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>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.48719050412</b>	
<b>CAPÍTULO 13</b> .....	<b>123</b>
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>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.48719050413</b>	
<b>CAPÍTULO 14</b> .....	<b>131</b>
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>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.48719050414</b>	
<b>CAPÍTULO 15</b> .....	<b>139</b>
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>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.48719050415</b>	
<b>CAPÍTULO 16</b> .....	<b>153</b>
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**



<b>CAPÍTULO 22 .....</b>	<b>210</b>
USINAGEM ELETROQUÍMICA SUPERFICIAL EM AMOSTRAS DE FERRO FUNDIDO	
<i>Leonardo Rosa Ribeiro da Silva</i>	
<i>Leandro Carvalho Pereira</i>	
<i>Henara Lilian Costa</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.48719050422</b>	
<b>SOBRE O ORGANIZADOR.....</b>	<b>219</b>

## PARAMETRIZAÇÃO DE TEXTURIZAÇÃO VIA MECT EM METAL PATENTE

### **Túlio Alves Rodrigues**

Universidade Federal de Uberlândia, Faculdade  
de Engenharia Mecânica  
Uberlândia – MG

### **Erika Michele Damas**

Universidade Federal de Uberlândia, Faculdade  
de Engenharia Mecânica  
Uberlândia – MG

### **Gabriela Caixeta Alcarria**

Universidade Federal de Uberlândia, Faculdade  
de Engenharia Química  
Uberlândia – MG

### **Náthaly Nascimento Sousa**

Universidade Federal de Uberlândia, Faculdade  
de Engenharia Mecânica  
Uberlândia – MG

### **Washington Martins da Silva Junior**

Universidade Federal de Uberlândia, Faculdade  
de Engenharia Mecânica  
Uberlândia – MG

**RESUMO:** Os estudos na área de texturização superficial têm sido desenvolvidos ao longo dos anos e se mostrado uma tecnologia promissora na área de engenharia de superfície, visto que tem a capacidade de reduzir o atrito em contatos secos e lubrificados. Contudo, o custo e o tempo para a fabricação dessas texturas são fatores que fazem com que sua utilização em escala industrial ainda seja muito limitada.

O método de texturização superficial eletroquímica sem mascaramento (MECT) tem apresentado bons resultados quanto às texturas e velocidade utilizando usinagem eletroquímica. Diante disso, esse trabalho tem como objetivo analisar os parâmetros de texturização desse método. O eletrólito utilizado para contato elétrico entre os eletrodos foi NaCl, o material da ferramenta aço inoxidável ferrítico AISI430, os corpos de prova de aço 1045 e os formatos das texturas em 'V', também conhecido como Chevrons. Os parâmetros alterados foram tempo de exposição das peças e tensão da corrente. As características, perfil e profundidade das texturas realizadas foram definidas por meio de perfilometria e também foi realizada uma análise superficial da mesma em microscópio óptico.

**PALAVRAS-CHAVE:** texturização, tribologia, MECT.

**ABSTRACT:** Surface texturization studies have been developed over the years and this technique has turned out to be a promising technology on the engineering field, since it has the capacity to reduce friction wear in lubricated and dry contacts. However, the cost and time to produce these textures remain a limitation to its use in an industrial scale.

The Maskless Electrochemical Texturing Method (MECT) has good results for texture and speed

using electrochemical machining. Therefore, the aim of this work is to analyze the texturing parameters of this method. The electrolyte for electrical contact between the electrodes was NaCl, the material of the tool is stainless steel AISI 304, the samples were made of steel SAE 1045 and the textures format 'V', also known as Chevrons. The parameters were time of exposure and voltage. The analysis of the superficial features, profile and depth of textures were made using a profilometer and an optical microscope.

**KEYWORDS:** texturization, tribology, MECT.

## 1 | INTRODUÇÃO

A micro texturização superficial consiste na alteração da topografia superficial por meio da geração de microtexturas regulares, com o intuito de melhorar o desempenho dos sistemas mecânicos. Alguns benefícios dessa mudança topográfica são: melhora de aspectos estéticos; aumento da eficiência no contato lubrificado, o qual ocorre devido à utilização das microcavidades como reservatório de fluido lubrificante e à possibilidade de aumento da capacidade de carga no contato graças ao aumento da pressão fluidodinâmica; utilização dessas micro cavidades como depósito de particulados, a qual vale tanto para desgastes a seco como lubrificados. Esse conjunto de fatores faz com que as superfícies texturizadas tenham maior eficiência energética, quando comparadas as lisas.

Dentre os vários métodos de micro texturização, o presente trabalho abordará o processo de texturização eletroquímica que consiste em uma micro usinagem eletroquímica, a qual apresenta as seguintes vantagens: não provoca tensões residuais no material, é aplicável a materiais condutores de eletricidade independente de sua dureza e não desgasta ferramentas de usinagem. Nesse caso, será utilizada a texturização eletroquímica sem mascaramento (MECT), onde o substrato dispensa mascaramento prévio e o padrão de texturas é realizado na ferramenta, que pode ser reutilizada inúmeras vezes, padronizando as microcavidades e otimizando a texturização.

Neste trabalho, buscou-se identificar os melhores parâmetros de texturização para o material conhecido por metal patente, com o intuito de viabilizar a utilização da texturização eletroquímica sem mascaramento em larga escala. Além disso, procurou-se facilitar futuras análises que possam ser feitas nesse material para que cada parâmetro seja identificado no resultado final do processo, visto que as informações parametrizadas são impactantes na eficiência da textura.

## 2 | METODOLOGIA EXPERIMENTAL

### 2.1 Material dos Corpos de Prova

Todos os corpos de prova analisados e ensaiados nesse trabalho, foram produzidos de metal patente, que consiste em uma liga metálica de Sn (estanho), Sb (antimônio) e Cu (cobre) nas seguintes proporções: 91 % de Sn, 5,5 % de Sb e 3,5 % Cu. Os blocos foram fabricados com as seguintes dimensões: 6,35 mm de largura, 15,76 mm de comprimento e 10 mm de altura. Na Fig. 1 é ilustrado um dos corpos de prova utilizados.

### 2.2 Ensaios de Texturização Superficial

O aparato básico para texturização utilizado nesse trabalho pode ser visualizado na Fig. 1. Conforme pode-se observar na mesma, temos: (1) fonte de voltagem contínua que fornece a corrente necessária para que ocorra a polarização anódica; (2) eletrólito, que para o presente trabalho, utilizou-se NaCl na concentração de 200 g/l; (3) peça a ser texturizada; (4) circuito eletrônico responsável por pulsar a corrente; (5) bomba peristáltica; (6) tubulação por onde o eletrólito é bombeado; (7) ferramenta; (8) distância entre a ferramenta e a peça, sendo utilizada de 100  $\mu\text{m}$ .

Foram realizados ensaios na busca que se gerar uma superfície de resposta para esse material ensaiado, onde os dados de entrada foram tensão e tempo de ensaio. Para esse estudo, as tensões mínimas e máximas foram de 5 V e 30 V respectivamente, com intervalos de 5 V e os tempos de ensaio foram de 30, 60 e 90 s. Para ilustrar os testes realizados, temos a Tab. 1, onde cada ensaio realizado está marcado com a letra X. Conforme pode ser observado na mesma, esse estudo buscou analisar os resultados vistos nos extremos e centro da tabela, ou seja, os casos com maiores tensões e maiores e tempos e também o contrário, podendo assim gerar uma ideia de como esse material se comporta e gerar resultados para uma posterior abordagem mais específica, facilitando assim os próximos estudos.

	5 V	10 V	15 V	20 V	25 V	30 V
30 s	X					X
60 s		X	X	X	X	
90 s	X					X

Tabela 1: Ensaios realizados na geração da superfície de resposta para o metal patente

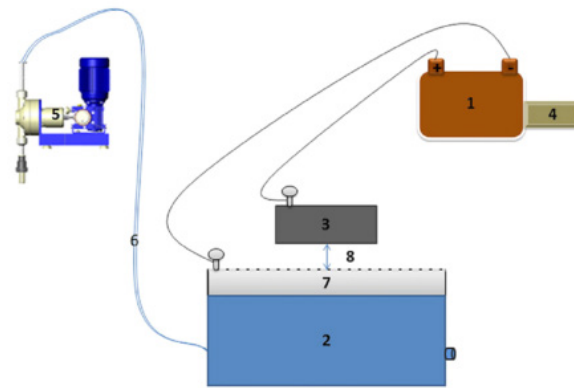


Figura 1: Aparato de texturização. Adaptado de PARREIRA, COSTA E GALLO (2012)

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para todos os casos citados na Tab. 1, foram retiradas fotografias em um microscópio e depois foram realizadas medidas em um perfilômetro, para que assim fosse possível se avaliar a profundidade dos chevrons para cada experimento.

Conforme pode-se ver na Fig. 1, temos em (a) destacado de amarelo a linha pela qual o apalpador do perfilômetro realizou as medições do perfil da amostra e em (b) algumas medidas dos chevrons usinados para um ensaio de 5 V e 30 s. Qualitativamente, dentre todas as amostras, essa se mostrou com melhor acabamento e com as marcas usinadas com melhor qualidade. Abaixo, na Fig. 3, pode-se observar o perfil da amostra retirado por meio do software Mountains Map Universal versão 3.0.11.

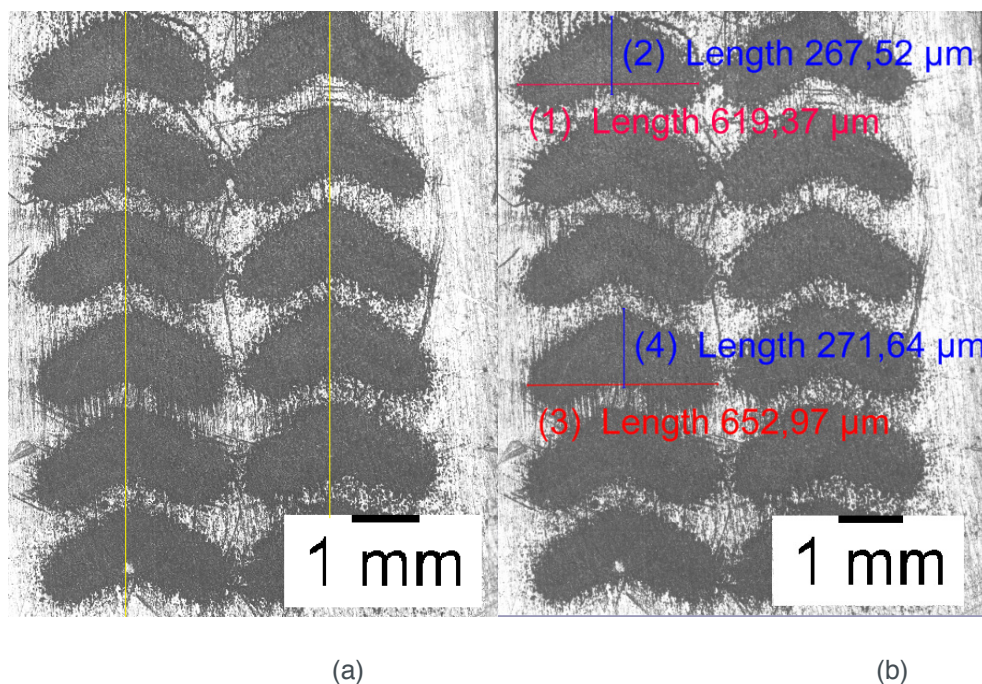


Figura 2: Fotografia da superfície texturizada com 5 V durante 30 s. (a) temos duas linhas amarelas que indicam o trecho percorrido pelo perfilômetro e em (b) algumas medidas dos chevrons usinados na peça

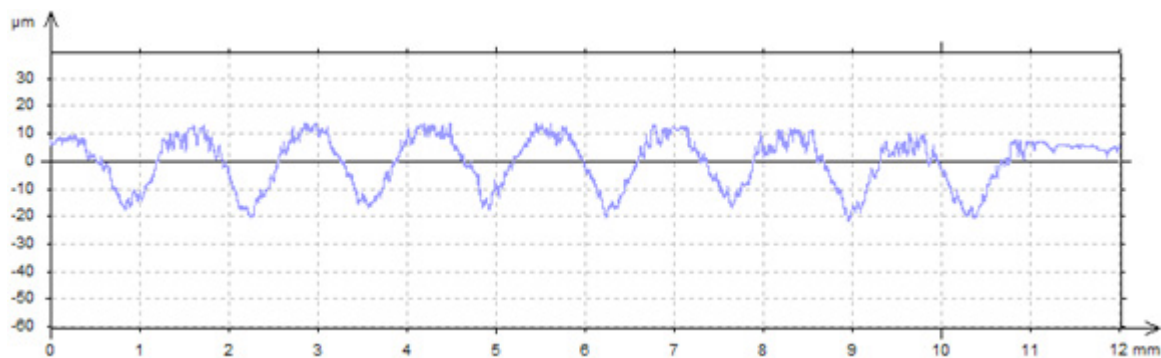


Figura 3: Perfil da superfície texturizada para 5 V 30 s, obtido por meio de um perfilômetro retirado da coluna da direita mostrada na Fig. 2(a)

Para que fosse possível realizar uma análise quantitativa dos testes realizados, foram analisados alguns parâmetros superficiais obtidos pelo mesmo software citado acima. Para se obter esses resultados, uma micro filtragem foi realizada com um raio de  $2,5 \mu\text{m}$ , com um filtro gaussiano de 0,8. Na Tab. 2 pode-se confirmar após observar todos os parâmetros, que o caso de texturização com 5 V e 30 s apresenta os melhores resultados. Outro ensaio que apresenta bons resultados é o de 30 V e 30 s. Ao analisar a tabela de forma geral, pode-se perceber que ensaios longos para esse tipo de material, apresentam resultados com qualidade inferior, além de perderem a capacidade de impressão de qualidade dos chevrons na superfície das amostras, com vales malformados com profundidade/largura irregulares.

	Ra [m]	Rq [m]	Rsk	Rku
5 V 30 s	$1,48 \times 10^{-6}$	$1,89 \times 10^{-6}$	0,07	3,49
5 V 90 s	$2,90 \times 10^{-6}$	$3,50 \times 10^{-6}$	-0,57	2,92
10 V 60 s	$5,04 \times 10^{-6}$	$6,55 \times 10^{-6}$	-1,18	5,57
15 V 60 s	$6,94 \times 10^{-6}$	$8,30 \times 10^{-6}$	-0,41	2,67
20 V 60 s	$1,76 \times 10^{-6}$	$2,17 \times 10^{-6}$	-0,86	4,15
25 V 60 s	$5,82 \times 10^{-6}$	$6,87 \times 10^{-6}$	-0,04	3,21
30 V 30 s	$2,86 \times 10^{-6}$	$3,33 \times 10^{-6}$	0,25	2,56
30 V 90 s	$3,16 \times 10^{-6}$	$4,01 \times 10^{-6}$	0,47	6,49

Tabela 2: Parâmetros superficiais retirados das amostras texturizada

## 4 | CONCLUSÕES

Conforme mostrado e comentado nesse trabalho, pode-se perceber que não são indicados valores de tensão elevados com longos tempos de ensaio. O melhor resultado foi alcançado para um ensaio com tensão de 5 V e 30 s. Também pode-se retirar desse trabalho a possibilidade de novas investigações para outras tensões com ensaios de 30 s, já que conforme pode ser visto no caso de 30 V e 30 s, esse mostrou-

se com potencial de melhor investigação para melhor avaliação do mesmo.

## REFERÊNCIAS

Costa, H. L.; Hutchings, I. M. **Development of a Maskless Electrochemical Texturing Method**, 2009.

Costa, H. L.; Hutchings, I. M. **Hydrodynamic lubrication of textured steel surfaces under reciprocating sliding conditions**. Tribology International, Vol.40, 2007, pp. 1227-1238.

Parreira, J.G; Gallo, C.A; Costa, H.L. **New advances of maskless electrochemical texturing (MECT) for tribological purposes**. Surface and Coatings Technology, Vol.212, 2012, pp. 1-13.

Parreira, J.G. **Texturização superficial eletroquímica sem mascaramento com finalidades tribológicas**. Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Uberlândia, 2011.

Silva, L.R.R. **Texturização superficial de cilindros automotivos**. Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Uberlândia, 2016.



## **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

