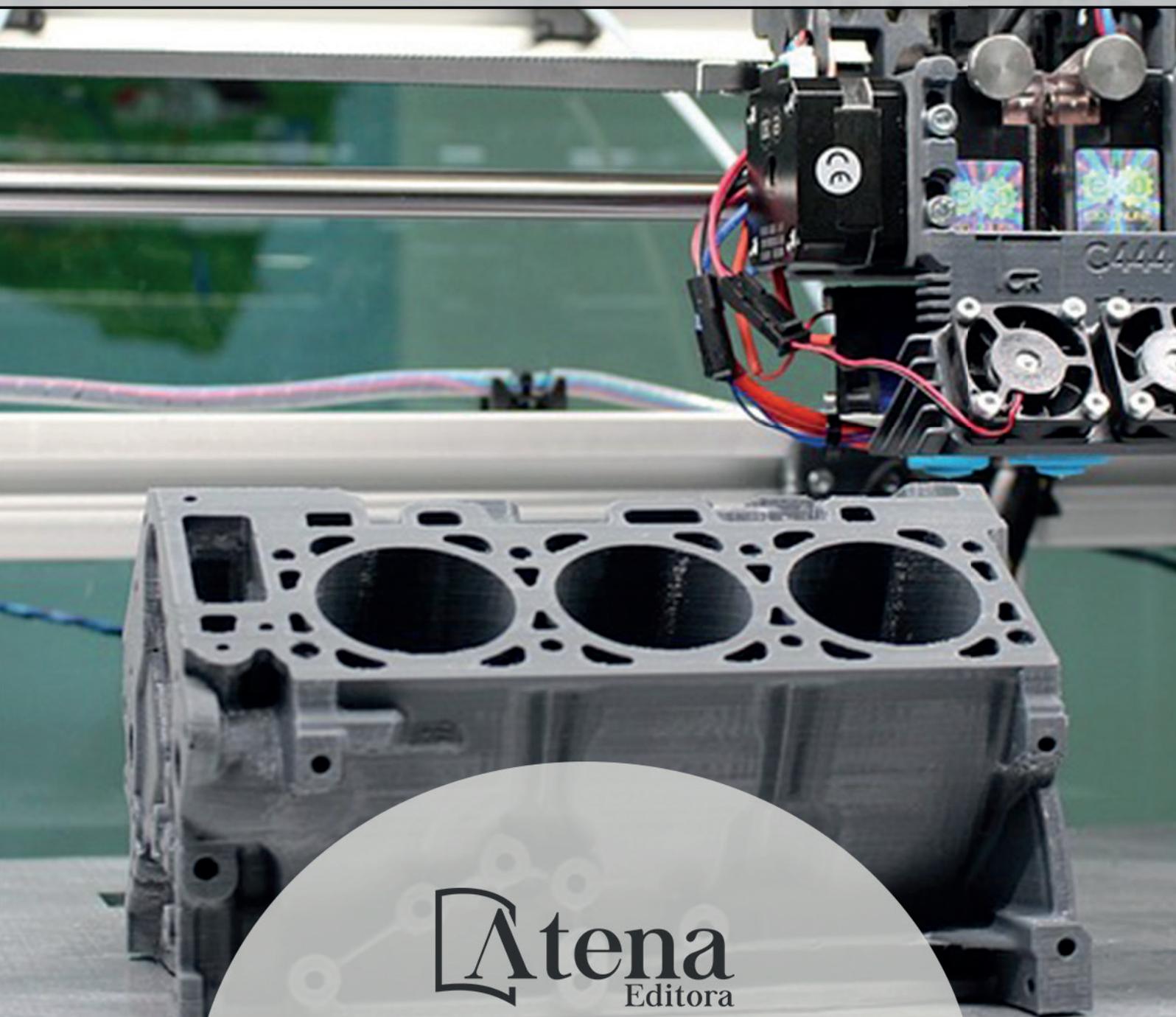


Engenharias Mecânica e Industrial: Projetos e Fabricação

Franciele Bonatto
Henrique Ajuz Holzmann
João Dallamuta
(Organizadores)



 **Atena**
Editora

Ano 2018

Franciele Bonatto
Henrique Ajuz Holzmann
João Dallamuta
(Organizadores)

Engenharias Mecânica e Industrial: Projetos e Fabricação

Atena Editora
2018

2018 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Geraldo Alves e Natália Sandrini

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)

E57 Engenharias mecânica e industrial [recurso eletrônico] : projetos e fabricação / Organizadores Franciele Bonatto, Henrique Ajuz Holzmann, João Dallamuta. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2018.

Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
ISBN 978-85-85107-76-5
DOI 10.22533/at.ed.765180511

1. Automação industrial. 2. Engenharia mecânica.
3. Produtividade industrial. I. Bonatto, Franciele. II. Holzmann, Henrique Ajuz. III. Dallamuta, João.

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.

2018

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.

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

Surgida durante a Revolução Industrial na Europa no século XVIII, a Engenharia Mecânica de maneira sucinta, pode ser definida como o ramo da engenharia que se dedica a projetos, produção e manutenção de máquinas.

Nesta obra é conciliado estes dois fundamentos que são pilares na profissão de engenheiro mecânico; Projetos e fabricação. Felizmente é possível perceber que estes dois fundamentos da engenharia mecânica e industrial continuam sendo pontos fortes da formação de profissionais nesta área e dos docentes pesquisadores envolvidos neste processo.

Dessa forma, são apresentados trabalhos teóricos e vários resultados práticos de diferentes formas de aplicação e abordagens de projetos e fabricação no âmbito da engenharia.

Trabalhos envolvendo caracterização de materiais são importantes para a execução de projetos dentro de premissas de desempenho e econômicas adequadas. Eles continuam a ser a base da formação do engenheiro projetista cujo ofício se fundamenta na correta escolha de materiais para o design do produto em concepção.

Dentro deste livro também são contemplados temas eminentemente práticos emissão de motores de combustão interna, bancadas didáticas de bombeamento, tuneis de vento além de problemas clássicos da indústria como tubulações e lubrificação.

Um compendio de temas e abordagens que constituem a base de conhecimento de profissionais que se dedicam a projetar e fabricar sistemas mecânicos e industriais.

Boa leitura

Franciele Bonatto
Henrique Ajuz Holzmann
João Dallamuta

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
ANÁLISE DE PROPRIEDADES MECÂNICAS E MICROESTRUTURAIS DO AÇO SAE 1020	
<i>Amadeu Santos Nunes Junior</i>	
<i>Rodrigo da Silva Miranda</i>	
<i>Adilto Pereira Andrade Cunha</i>	
CAPÍTULO 2	8
AJUSTE DE CURVAS DOS PARÂMETROS DE SOLIDIFICAÇÃO PARA AÇOS PRODUZIDOS POR LINGOTAMENTO CONTÍNUO	
<i>Lisiane Trevisan</i>	
<i>Juliane Donadel</i>	
<i>Bianca Rodrigues de Castro</i>	
CAPÍTULO 3	23
CARACTERIZAÇÃO MICROESTRUTURAL E DEFINIÇÃO DO PERCENTUAL DE CARBONO DE UM AÇO POR MEIO DA METALOGRAFIA QUANTITATIVA	
<i>Felipe Gomes dos Santos</i>	
<i>Lioudmila Aleksandrovna Matlakhova</i>	
CAPÍTULO 4	37
ANÁLISE DO COMPORTAMENTO DE COMPÓSITOS SANDUÍCHE COM NÚCLEO DE MADEIRA Balsa MEDIANTE ENSAIO DE DOBRAMENTO TRÊS PONTOS	
<i>Denilson Pablo Cruz de Oliveira</i>	
<i>Renata Portela de Abreu</i>	
<i>Pedro Augusto Silva de Sousa</i>	
<i>Abimael Lopes de Melo</i>	
CAPÍTULO 5	46
AVALIAÇÃO DE INCERTEZAS NA DETERMINAÇÃO DO COEFICIENTE DE CONDUTIVIDADE TÉRMICA PELO MÉTODO DE PLACA QUENTE	
<i>Wênio Fhará Alencar Borges</i>	
<i>Eduardo Corte Real Fernandes</i>	
<i>Oyama Douglas Queiroz de Oliveira Filho</i>	
<i>Alex Maurício Araújo</i>	
CAPÍTULO 6	55
ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DE UM MOTOR DE COMBUSTÃO INTERNA A PARTIR DA VARIAÇÃO NA REGULAGEM DAS VÁLVULAS DE ADMISSÃO E EXAUSTÃO	
<i>Fernanda de Souza Silva</i>	
<i>Adriano Sitônio Rumão</i>	
<i>Marcos da Silva Gonçalves Júnior</i>	
<i>Daniel Lira da Silva Figueiredo</i>	
<i>Bráulio Alexandre Alves de Lima</i>	
CAPÍTULO 7	66
ANÁLISE DE EMISSÃO DE GASES DO MOTOR HORIZONTAL BRIGGS AND STRATTON INTEK 10 HP BAJA SAE	
<i>Bruno Silvano da Silva</i>	
<i>Daniel Willemam Trindade</i>	
<i>Elias Rocha Gonçalves Júnior</i>	
<i>Virgínia Siqueira Gonçalves</i>	
<i>Claudio Luiz Melo de Souza</i>	

CAPÍTULO 8 79

ROTEIRO TÉCNICO PARA CÁLCULO DA CARGA TÉRMICA EM CÂMARAS FRIGORÍFICAS UTILIZADAS EM ESTABELECIMENTOS COMERCIAIS

Ismael de Marchi Neto
Rodrigo Corrêa da Silva
Mateus de Souza Goulart
Rafael Sene de Lima
Ricardo de Vasconcelos Salvo

CAPÍTULO 9 97

UTILIZAÇÃO DE SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO PARA REFRIGERAÇÃO DE PARADAS DE ÔNIBUS EM TERESINA-PI

Wênio Fhará Alencar Borges
Armystron Gonçalves Ferreira Araújo
Alexsione Costa Sousa
Luciane Norberto Menezes de Araújo
Maria Onaira Gonçalves Ferreira

CAPÍTULO 10 108

DESENVOLVIMENTO DE UMA BANCADA DIDÁTICA PARA DETERMINAÇÃO DE CURVA DE CURVA CARACTERÍSTICA DE BOMBA CENTRÍFUGA

Janio Marreiros Gomes,
Ighor Caetano Silva Ferreira,
Adriano do Amor Divino Guilhon Serra,
Paulo Roberto Campos Flexa Ribeiro Filho,
Wellington de Jesus Sousa Varella,
Thymisson Sousa da Paixão,

CAPÍTULO 11 120

Rafael Costa Da Silva
Luiz Carlos Cordeiro Junior
INTRODUÇÃO À ANÁLISES HIDRÁULICAS ATRAVÉS DO ESTUDO DO COMPRIMENTO CARACTERÍSTICO EM TUBULAÇÕES

CAPÍTULO 12 132

PROJETO E CONSTRUÇÃO DE UM MINI TUNEL DE VENTO DIDÁTICO DE BANCADA EXPERIMENTAL PARA ESTUDOS AERODINÂMICOS

Diógenes Leite Souza
Fernando Lima de Oliveira

CAPÍTULO 13 151

ANÁLISE DE VIBRAÇÕES MECÂNICAS NO MOTOR DO CARRO ARRANCADA

Paulo Rutenberg Madeira Santos
Higor Leandro Veiga da Silva

CAPÍTULO 14 158

ANÁLISE DO ESCOAMENTO DO ÓLEO BASE DE UMA GRAXA MINERAL EM DIFERENTES CONDIÇÕES DE CONTAMINAÇÃO

Ana Cláudia Marques
Bruno Henrique Viana Mendes
Jorge Nei Brito

CAPÍTULO 15 167

MEDIDOR DE CONDUTIVIDADE ELÉTRICA EM MEIOS LÍQUIDOS NA OBTENÇÃO DE SOLUÇÕES EM ENGENHARIA

Vagner dos Anjos Costa
Cochiran Pereira dos Santos

*Antonio Cardoso Ferreira
Jubiraí José Galliza Júnior
Fabrício Oliveira Silva
Fabio Santos de Oliveira
Silvio Leonardo Valença*

CAPÍTULO 16..... 179

ESTUDO EXPERIMENTAL DE GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA ATRAVÉS DE ONDAS E CORRENTES MARÍTIMAS

*Reginaldo Nunes da Silva
Patrícia do Nascimento Pereira
Fernando Lima de Oliveira*

CAPÍTULO 17 186

USO DO SENSOR HC – SR04 COM O ARDUINO UNO: UMA ANÁLISE DE ERROS DE MEDIÇÃO ENVOLVENDO AS BIBLIOTECAS ULTRASONIC E NEW PING

*Lucas Santin Bianchin
Rogério Bido
Vanessa Carina Dal Mago
Alexsander Furtado Carneiro*

CAPÍTULO 18..... 198

MODERNIZAÇÃO E ADEQUAÇÃO DE ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA ATRAVES DA IMPLANTAÇÃO DE REDE INDUSTRIAL E SISTEMA SCADA EM WINCC RT

*Fabrício Roosevelt Melo da Silva
Diego Antônio de Moura Fonseca
Andrés Ortiz Salazar*

SOBRE O ORGANIZADORES..... 213

ANÁLISE DE PROPRIEDADES MECÂNICAS E MICROESTRUTURAS DO AÇO SAE 1020

Amadeu Santos Nunes Junior

Universidade Estadual do Maranhão

São Luís – Maranhão

Rodrigo da Silva Miranda

Universidade Estadual do Maranhão

São Luís – Maranhão

Adilto Pereira Andrade Cunha

Universidade Estadual do Maranhão

São Luís – Maranhão

RESUMO: A análise de propriedades mecânicas e microestruturais são ferramentas técnicas utilizadas para controle de qualidade na fabricação de ligas de aço, revelam as características e comprova parâmetros normativos que classificam esse material colaborando para critérios de seleção e um bom desempenho perante uma aplicação. Este trabalho possui a intenção de caracterizar as propriedades do material como a resistência ao desgaste, tração e impacto, estimar a composição química do material, tratamento térmico através da revelação de fases do sistema ferro-carbono e contornos de grãos.

PALAVRAS-CHAVE: Aço, Propriedades Mecânicas, Microestrutura

ABSTRACT: The analysis of mechanical and microstructural properties are technical tools

used for quality control in the manufacture of steel alloys, reveals the characteristics and proves normative parameters that classify this material collaborating for selection criteria and good performance before an application. This work intends to characterize the properties of the material as the resistance to wear, traction and impact, to estimate the chemical composition of the material, thermal treatment through the development of phases of the iron-carbon system and grain contours.

KEY WORDS: Steel, Mechanical Properties, Microstructure

1 | INTRODUÇÃO

A busca por melhorias nas propriedades dos materiais tem proporcionado um grande interesse no desenvolvimento de pesquisas em diversas aplicações demonstrando composições de ligas capazes de assumir propriedades surpreendentes. Os materiais estão em constantes processos de beneficiamento em diversas situações e aplicações possíveis. A propriedade mecânica do material pode variar exigindo um estudo para obtenção de um melhor rendimento de uma aplicação ou seleção, garantindo que será alcançado sucesso em sua atividade.

Neste trabalho será realizada uma análise sobre a propriedade mecânica do metal classificado pela norma ABNT como o aço SAE 1020 associado a sua caracterização microestrutural encontrada em metalografias, atividade esta que irá analisar em futuros trabalhos a temperabilidade do material consagrando a metodologia desenvolvida pelos autores sobre o controle das propriedades mecânicas em ligas de aços.

2 | METODOLOGIA

O procedimento para a análise do efeito do tratamento térmico de normalização e recozimento da liga de aço SAE 1020 a partir de sua microestrutura foi realizado através da metalografia visando garantir mudanças em suas propriedades mecânicas. A metalografia foi dividida em varias etapas, os passos para que ela possa ser realizada são (COLPAERT, 2008): o corte da amostra, lixamento, ataque químico, aquisição de imagem por meio do microscópio. Após todos esses processos fora estimado o percentual de carbono na liga de aço utilizando a Eq. 1 a partir das frações de áreas das fases do material. Encontrado o valor para estimar o percentual de carbono na liga, a temperatura de tratamento térmico foi determinada de acordo com a Fig.(1). Em seguida foi calculado o tempo de tratamento térmico pela Eq. (2) levando em consideração o tempo necessário para que ocorra o aquecimento da peça somado ao tempo de repouso na temperatura para com que ocorra o processo de austenitização que consiste na mudança da estrutura cubica de corpo centrado em cubica de face centrada, garantindo a mudança das propriedades mecânicas do material que foi analisada através do ensaio mecânico de dureza Rockwell.

$$C = (0,77 \times P) / 100 \quad (1)$$

$$T_{total} = T_{aquecimento} + T_{repouso} \quad (2)$$

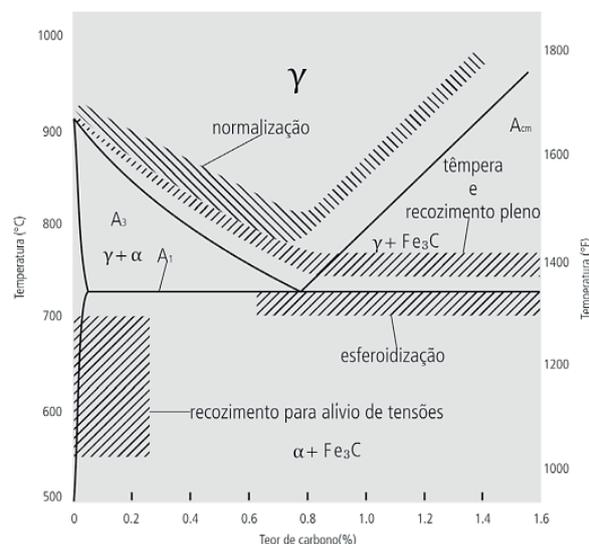


Figura 1: Temperaturas de tratamentos térmicos de ligas Ferro-Carbono, (VALE, 2007).

2.1. Preparação Metalográfica

O corte da amostra para análise é realizado com uma máquina denominada como policorte, com discos abrasivos intensamente refrigerados a baixas rotações para não danificar ou influenciar a superfície a ser estudada. O embutimento da amostra é realizado para facilitar o manuseio nas operações de lixamento e polimento da superfície.

A superfície da amostra, após o ataque pelo reagente Nital (solução com 2% de Ácido Nítrico e 98% de Alcool Etilico), sofre uma série de transformações químicas baseadas no processo de óxido-redução, cujo aumento do contraste se deve às diferenças de potencial eletroquímico e s///ão formadas células locais onde os constituintes quimicamente pobres atuam como um ânodo, reagindo com o meio de ataque de maneira mais intensa que os mais nobres. A Fig. 2 ilustra etapas dos procedimentos de preparação das amostras.

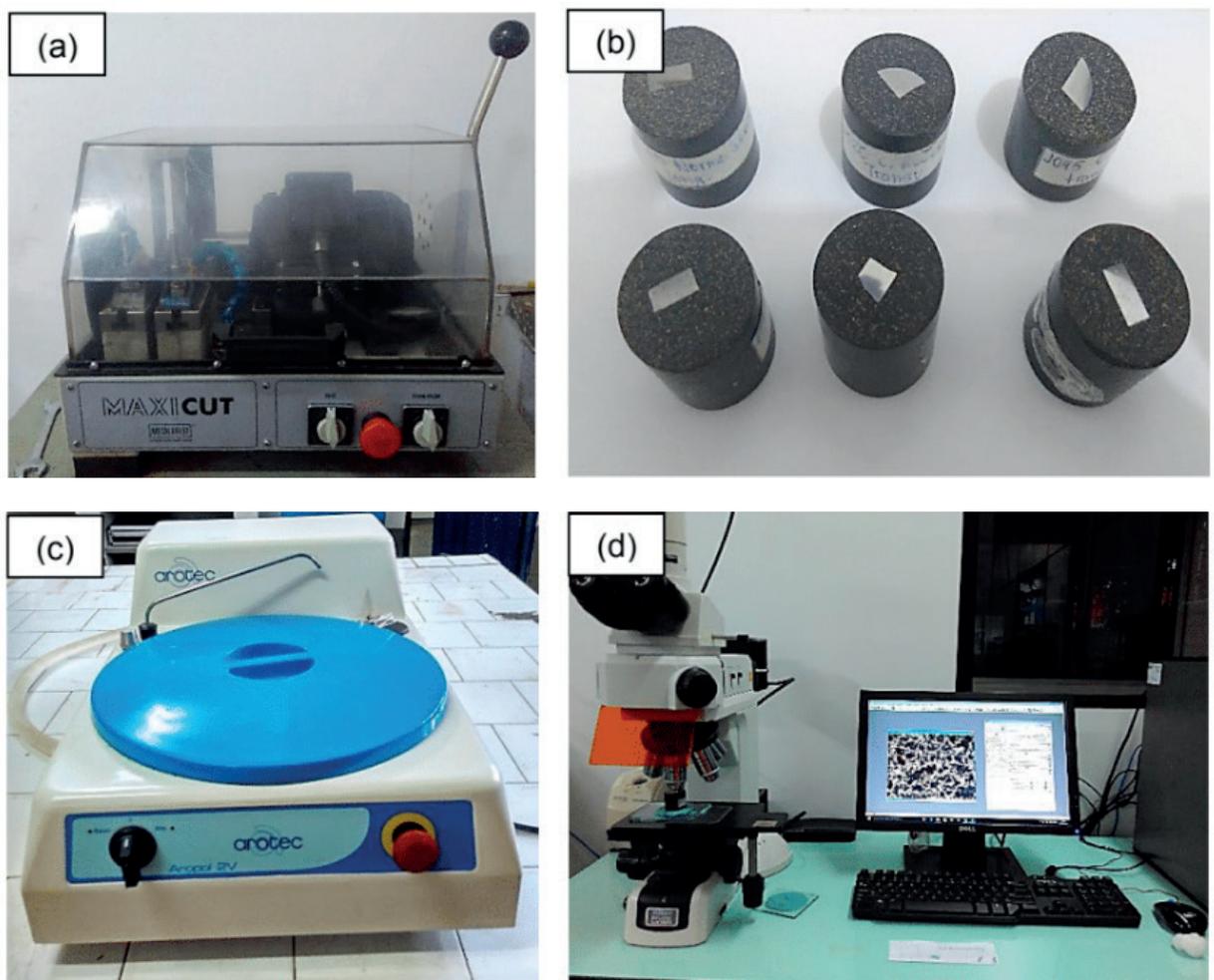


Figura 2: Procedimento de preparação de amostras metalográficas. (a) Máquina policorte usada para retirada de corpo de prova; (b) Amostra metalográficas embutidas; (c) Máquina politriz usada para o lixamento e polimentos; (d) Aquisição de imagens no microscópio ótico em amostras depois de ataque químico;

2.2. Determinação das Frações Volumétricas

Na análise do resfriamento de uma liga Fe-0,25%, a partir do seu estado líquido em 1600°C até a temperatura ambiente de acordo com a Fig. (1), foi observado que em duas regiões a liga é monofásica, e em outra região apresenta uma única fase, sendo uma vez no estado líquido e a outra no campo austenítico. Em outras situações a ligas se apresenta de forma bifásica ($\delta + L$, $L + \gamma$, $\gamma + \alpha$) nestes casos podemos calcular a fração volumétrica pela regra da alavanca (MEI, 2010).

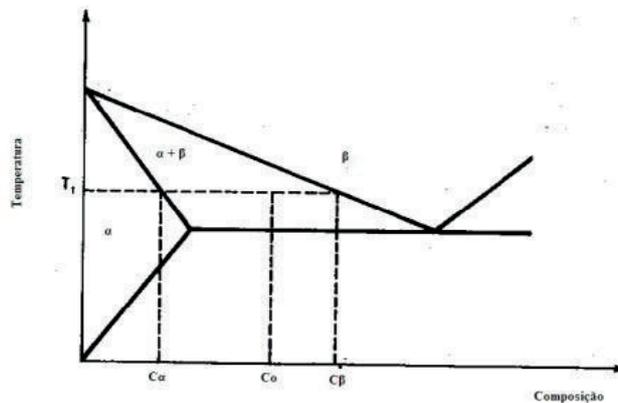


Figura 3. Região bifásica ($\alpha + \beta$) de um diagrama de equilíbrio binário (MEI, 2010 p. 39).

Na temperatura T1 (Fig. 3) a liga apresentará duas fases: α e β , cujas frações volumétricas são dadas pela Eq. (1), de acordo com (CALLISTER, 2008).

2.2. Tratamento Térmico

Encontrado o percentual de carbono é verificado de acordo com a Fig. (1) a temperatura de austenitização da liga. O tempo total de austenitização Eq. (2), será dado pelo tempo de aquecimento completo da peça a ser tratada, somado com o tempo de permanência na temperatura de transformação (tempo de encharque).

2.3. Ensaio de Dureza Rockwell

Foi realizado o ensaio de dureza Rockwell (Fig. 4), onde foi utilizado o penetrador esférico de 1/16" e uma carga total de 100kgf que corresponde a escala HRB de leitura de dureza que no leitor analógico é representada pela numeração vermelha. Os ensaio de dureza foram controlados estatisticamente a partir da distribuição normal apresentada na Eq. (3) onde sera eliminando a maior e menor amostras do ensaio e calcular a media Eq. (4) e desvio padrão Eq. (5).

$$f(x) = [1/\text{sqrt}(2. \pi. S)] . \exp[-(x - X_m)/(2. S^2)] \quad (3)$$

$$X_m = \sum_1^n x/n \quad (4)$$

$$S = \sqrt{[\sum_1^n (x - X_m)]/(n - 1)} \quad (5)$$

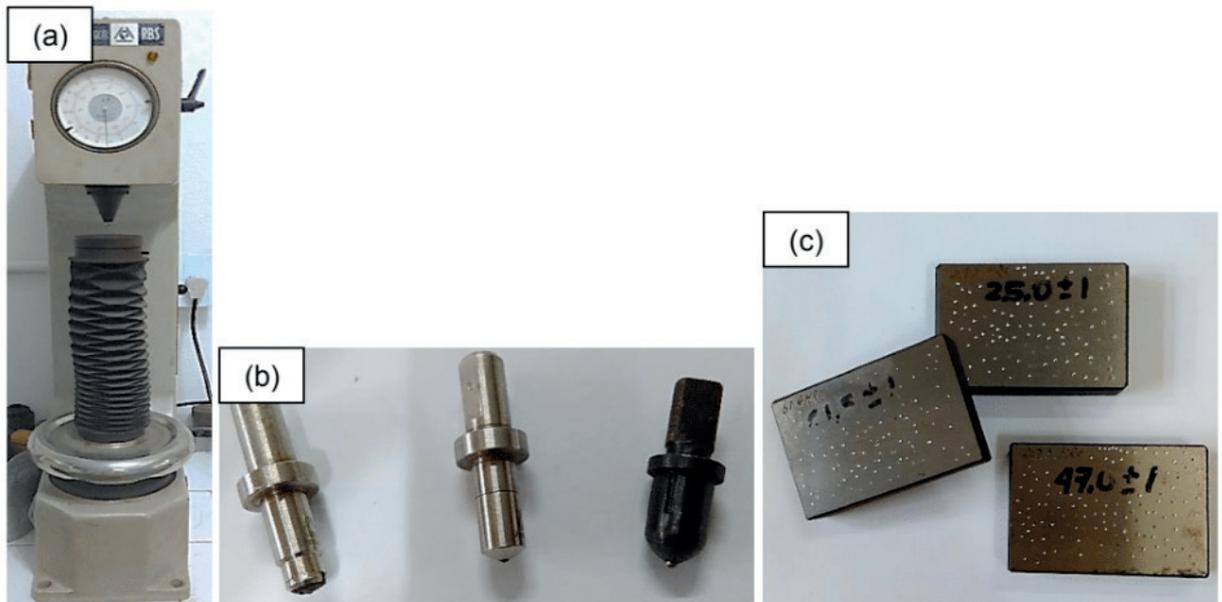


Figura 4: Equipamento do ensaio de dureza. (a) Durômetro analógico; (b) Diferentes endentadores; (c) Corpos de prova padronizados para aferição da máquina.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao realizar o ensaio metalográfico com o material, foi feita a análise quantitativa. De acordo com a imagem a esquerda da Fig. (5) o material apresentou a microestrutura esperada para um aço ao carbono do tipo comum que quando atacado com uma solução de Nital apresenta a fase perlítica mais escura e a ferrítica mais clara.

Com o auxílio do programa image J (image process and analysis in Java), pelo processo binário de análise como apresentado na Fig. (5) foram obtidos os percentuais das áreas de formação de perlita e ferrita podendo assim ser aplicada as equações que determinam as frações volumétricas e estimam os percentuais de carbono contido no materia analisado.

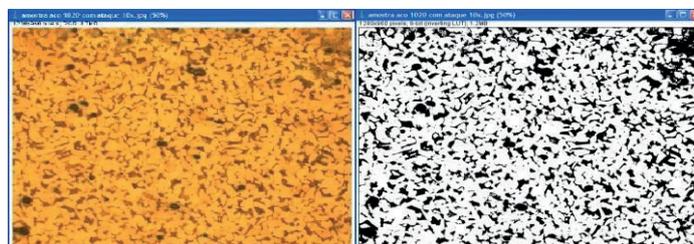


Figura5. Processo binário usando o programa Image J.

Para um valor de 26,14% de área escura (perlita), utilizando a Eq. (1) foi calculado um teor de 0,201% de concentração de carbono na liga que corresponde ao teor normativo para classificar este aço como SAE 1020.

Será utilizado a temperature de 890°C de acordo com a Fig. (1) e é calculado

um tempo de tratamento térmico total para uma peça com diâmetro de 19 mm que é determinado a partir da Eq. (2) sendo de 2736 segundos.

Onde após realizado o aquecimento a peça recozida foi resfriada no próprio forno e a normalizada sobre condições ambientes. No ensaio de dureza aferiu a dureza do material na condição como recebido, como normalizado e na situação de recozido.

Os resultados foram obtidos através de cinco amostras como mostra a Tab.1 eliminando o maior e menor valor para o processo estatístico.

Amostras	Resultados (HRA)	Resultados (HRB)
1	45	65
2	44	64
3	44	65
4	46	66
5	46	64

Tabela 1. Resultados da dureza Rockwell do material aço SAE 1020 recozido.

Após eliminar o menor e o maior valor das amostras foi calculada a média das amostras. Onde foi encontrado $X_m=45$ HRA e $X_m=65$ HRB através da Eq. (4) e utilizando a Eq. (5) é encontrado o valor de $S = 1$ HRA e $S = 1$ HRB.

Os resultados para a situação do material como normalizado estão apresentados na Tab. (2) e foram obtidos através do mesmo método que foi obtida a dureza na condição de recozido.

Amostras	Resultados (HRA)	Resultados (HRB)
1	47	70
2	47	70
3	48	71
4	50	69
5	50	68

Tabela 2. Resultados da dureza Rockwell do material aço SAE 1020 normalizado.

Após eliminar o menor e o maior valor das amostras foi calculada a média das amostras. Onde foi encontrado $X_m=48,33$ HRA e $X_m=70$ HRB a partir da “Eq. 4” e através da “Eq. (5)” é encontrado o valor do desvio padrão das amostras foi de $S = 1,53$ HRA e $S=1$ HRB.

Os resultados para o material na situação como recebido estão apresentados na Tab. 3. Foram obtidos através do mesmo método para obter a dureza na condições anteriores.

Amostras	Resultados (HRA)	Resultados (HRB)
1	53	66
2	52	70
3	53	70
4	53	71
5	52	71

Tabela 3. Resultados da dureza Rockwell do material aço SAE 1020 como recebido.

Após eliminar o menor e o maior valor das amostras foi calculada a média das amostras foi encontrado o valor de $X_m = 52,67$ HRA e $X_m = 70,33$ HRB através da “Eq. 4” e utilizando a “Eq. 5” é encontrado o valor do desvio padrão de $S = 1,53$ HRA e $S = 1,53$ HRB.

4 | CONCLUSÃO

O estudo microestrutural das ligas metálicas e suas propriedades mecânicas determina as origens dos materiais e suas propriedades características, aperfeiçoando processos como tratamento térmico é conseguido observar a influência dos tratamentos térmicos sobre as propriedades mecânicas de dureza do material.

Pode-se observar que o aço SAE 1020 foi caracterizado a partir das fases apresentadas nas microestruturas observadas no processo metalográfico e apresentaram diferentes resultados em suas propriedades mecânicas de dureza depois de realizados os tratamentos térmicos de recozimento e normalização.

REFERÊNCIAS

CALLISTER Jr., W.D., **Ciência e Engenharia dos Materiais, uma Introdução**, 7ª Edição, Ed. Guanabara, 2008.

COLPAERT, H. **Metalografia macrográfica e micrográfica dos produtos siderúrgicos comuns**, Boletim 40, IPT, São Paulo, 2008.

MEI, P. R., **Aços e ligas especiais**. 2. ed. São Paulo: Blucher, 2010.

VALE, Alan Rafael Menezes do. **Tratamento térmico** / Alan Rafael Menezes do Vale. — Belém: IFPA ; Santa Maria : UFSM, 2007.

SOBRE OS ORGANIZADORES

Franciele Bonatto Professora assistente da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Graduação e mestrado em engenharia de produção pela UTFPR e doutorado em andamento em Engenharia de Produção pela mesma universidade. Trabalha com os temas: gestão da qualidade, planejamento e controle da produção e cadeia de suprimentos.

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.

João Dallamuta Professor assistente da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Engenheiro de Telecomunicações pela UFPR. Especialista em Inteligência de Mercado pela FAE Business School. Mestre em Engenharia pela UEL. Trabalha com os temas: Inteligência de Mercado, Sistemas Eletrônicos e Gestão Institucional.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-85107-76-5



9 788585 107765