

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA

1º Semestre – 2023

Profa. Dayanne Diniz de Souza

Carga horária: 30 horas

Horário: A definir

Aluna: Renata Arcelino da Silva

Disciplina: Estudos especiais para o mestrado – Tenacificação de blendas poliméricas reforçadas com nanotubos de carbono.

Ementa: Introdução a blendas poliméricas; Comportamento mecânico e térmico de misturas; Cristalização e estrutura morfológica e fusão de misturas; Interfase e Compatibilização de blendas poliméricas com adição de agentes de compatibilização; Introdução e fundamentos de compósitos e nanocompósitos poliméricos; Influência da composição/tipo de nanocarga na morfologia dos compósitos.

Referências Bibliográficas:

AJITHA A.; SABU THOMAS; R. Compatibilization of Polymer Blends: Micro and Nano Scale Phase Morphologies, Interphase Characterization, and Properties. 1 Ed. Elsevier, 2020.

PAUL, D.R.; BUCKNALL, C.B. Polymer Blends Set: Formulation & Performance, John Wiley and Sons, vols. 1 e 2, 2000.

THOMAS, S.; GROHENS, Y.; JYOTISHKUMAR, P. Characterization of Polymer Blends: Miscibility, Morphology and Interfaces. Weinheim, Germany: Wiley-VCH, 2015. 971p.

UTRACKI, L.A.; WILKIE, C.A. Polymers Blends Handbook. 2 Ed. In: Utracki L., Wilkie C. (eds) Polymer Blends Handbook. Springer, On-line Edition. 2014. Vols 1 e 2.1274p.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA

Curso de Pós-graduação em Engenharia Mecânica

Tópicos Especiais em Engenharia de Materiais e Fabricação
“Estudos especiais para mestrado: Mecânica e Mecanismos de Fratura em Materiais Metálicos”

1º semestre de 2023
Prof. Dr. Tiago Felipe de Abreu Santos

Título:” Estudos especiais para mestrado: “Mecânica e Mecanismos de Fratura em Materiais Metálicos”

Mestrando: José Augusto Pereira da Silva

Ementa Básica:

Revisão de estrutura dos materiais e mecanismos de deformação e fratura; Mecânica de fratura elástica linear; Mecânica de fratura elasto-plástica; Zona plástica na ponta da trinca; Ensaio de tenacidade à fratura; Propagação de trincas por fadiga; Tópicos avançados em mecânica e mecanismos de fratura.

Bibliografia

Livros

1. HERTZBERG, R. W. Deformation and fracture mechanics of engineering materials. 4th Edition, John Wiley & Sons, 1996.
2. ANDERSON, T.L. Fracture mechanics: Fundamentals and application. 2nd. Edition, CRC Press, 1995.
3. DIETER, G. E. Mechanical metallurgy. SI Metric Edition. McGraw-Hill, 1988.
4. Normas Técnicas ASTM (E 1820; E 399; E 1290)

Normas Técnicas

1. - ASTM E399. Standard Test Method for Linear-Elastic Plane-Strain Toughness K_{IC} of Metallic Materials. 2009
2. - ASTM E1820. Standard Test Method of Measurement of Fracture Toughness. 2008

Artigos de Revistas Científicas

1. Engineering Fracture Mechanics
2. Journal of Engineering Materials and Performance
3. International Journal of Fracture



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA

Curso de Pós-graduação em Engenharia Mecânica

Tópicos Especiais em Engenharia de Materiais e Fabricação
“Estudos especiais para mestrado: Transformações de fases em aços carbono baixa liga e aços microligados durante a soldagem”

1º semestre de 2023
Prof. Dr. Tiago Felipe de Abreu Santos

Título:” Estudos especiais para mestrado: “Transformações de fases em aços carbono baixa liga e aços microligados durante a soldagem”

Mestrando: Yatan Jerônimo de Sousa Costa

Ementa Básica:

Soluções sólidas de ferro. Diagrama ferro-cementita. Reações invariantes. Decomposição da austenita e curvas TTT. Influência dos elementos de ligas nos aços. Classificação e seleção de aços. Aços ferramentas, inoxidáveis e ligas especiais. Soldagem de aços carbonos, inoxidáveis e ligas especiais.

Bibliografia

Livros

1. A. B. Cota. Termodinâmica dos Materiais, Ouro Preto (MG): Ed do Autor, 2020.
2. D. A. Porter, K. E. Easterling e M.Y. Sherif. Boca Raton: CRC Press, 2021, 578p.
3. K. Easterling. Introduction to the Physical Metallurgy of Welding. Oxford: Butterworth-Heinemann, 1992, 270p.
4. R. Reed-Hill. Princípios de Metalúrgia Física. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1982, 770p.
5. A.L.V. Costa e Silva e P.R. Mei. Aços e Ligas Especiais. São Paulo: Blucher, 2010.

Normas Técnicas

Não se aplica.

Artigos de Revistas Científicas

1. Metallography, Microstructure, and Analysis
2. Metallurgical and Material Transactions A
3. Welding in the World
4. Science and Technology of Welding and Joining



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA

Curso de Pós-graduação em Engenharia Mecânica

Tópicos Especiais em Engenharia de Materiais e Fabricação

“Estudos especiais para mestrado: “Introdução aos Materiais Cimentícios e incorporação de rejeitos da indústria metal mecânica”

1º semestre - 2023

Prof. Dr. Tiago Felipe de Abreu Santos

Título: “Estudos especiais para mestrado: “Introdução aos Materiais Cimentícios e incorporação de rejeitos da indústria metal mecânica”

Metrandia: Schneider Almeida Paiva

Ementa Básica:

Princípios físicos e químicos relacionados à tecnologia e aos avanços dos materiais cimentícios, principais processos convencionais e não convencionais da produção, reações, aplicações e técnicas e tecnologias de incorporação de resíduos em matriz cimentícia. Resíduos da indústria metal mecânica: metálicos e cerâmicos.

Bibliografia

Livros

1. J. F. Shackelford, Introduction to Materials Science for Engineers, Prentice Hall, (1996).
2. M. Ohring, Engineering Materials Science, Academic Press, (1995).
3. A.R. West, Basic Solid State Chemistry, John Wiley & Sons, (1991).
4. N. W. Ashcroft and N. D. Mermin, Solid State Physics, Saunders College Pub., (1976).
5. Taylor, H. F. W. “Cement chemistry,” 1997.
6. Bishop, M. A new mechanism for cement hydration Inhibition: Solid-State chemistry of calcium nitrilotris (methylene) triphosphonate. Chemistry of Materials, v. 15, n. 16, p. 3074-3088, 2003.

Normas Técnicas

1. ASTM A240/A240 - 04a. Standard Specification for Chromium and Chromium-Nickel Stainless Steel Plate, Sheet, and Strips for Pressure Vessels and General Application.
2. ASTM A167 - 99. Standard Specification for Stainless and Heat-Resisting Chromium-Nickel Steel Plate, Sheet, and Strip.
3. ABNT. NBR 7215: Cimento Portland-Determinação da resistência à compressão, Rio de Janeiro, 12 p. 2019.

4. ABNT. NBR 9470: Corpos-de-prova de cimento e concreto - Câmaras úmidas e tanques para cura de corpos-de-prova, Rio de Janeiro, 2 p. 2006.
5. ABNT NBR 5741: Coleta e preparação de amostras para ensaio, Rio de Janeiro, 7 p. 2019.

Artigos de Revistas Científicas

1. Metallurgical Material and Transactions A
2. Materials Characterization
3. Materials Science & Engineering A
4. Journal of Material Engineering and Performance



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA

Curso de Pós-graduação em Engenharia Mecânica

Tópicos Especiais em Engenharia de Materiais e Fabricação
“Estudos especiais para doutorado: “Modos de solidificação em Aços Inoxidáveis”

1º semestre - 2023
Prof. Dr. Tiago Felipe de Abreu Santos

Título: “Estudos especiais para doutorado: “Modos de solidificação em Aços Inoxidáveis”

Doutorando: Deusdedit Carlos da Silva Júnior

Ementa Básica:

Classificação dos aços inoxidáveis; Tipos de solidificação em aços inoxidáveis austeníticos; Processos de soldagem e revestimento com aços inoxidáveis austeníticos. Caracterização dos modos de solidificação por microscopia óptico (MO); Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV), Espectroscopia por Dispersão de Energia (EDS) e difração de elétrons retroespalhados de microestruturas de solidificação de aços inoxidáveis.

Bibliografia

Livros

1. Welding Metallurgy and Weldability of Stainless Steels. Ohio: John Wiley & Sons Inc., 2005, p.141 - 188. Lippold, J.C.; Kotechi, D.J.
2. Metallurgy of Welding. Cambridge: Springer Netherlands, 6a ed., 1999, p. 310 - 337. Lancaster, J. F.
3. Welding metallurgy and weldability of nickel-base alloys. New Jersey: A John Wiley & Sons Inc., 2009, pp. 207 - 233. Dupont, J. N.; Lippold, J. C.; Kiser, S. D.
4. ASM Handbook, vol. 6A, Welding Fundamentals and Processes, 2011.

Normas Técnicas

1. ASTM A240/A240 - 04a. Standard Specification for Chromium and Chromium-Nickel Stainless Steel Plate, Sheet, and Strips for Pressure Vessels and General Application.
2. ASTM A167 - 99. Standard Specification for Stainless and Heat-Resisting Chromium-Nickel Steel Plate, Sheet, and Strip.

Artigos de Revistas Científicas

1. Metallurgical Material and Transactions A
2. Materials Characterization
3. Materials Science & Engineering A
4. Journal of Material Engineering and Performance



Recife, 27 de dezembro de 2022.

Disciplina:

PEM 935 - Estudos Especiais para o Doutorado – “Desenvolvimento de superfícies super-hidrofóbicas em aço galvanizado com alternativa à cromatização, para controle de corrosão”

Aluna:

Maria Isabel Collasius Malta

Créditos - Carga Horária: 01 - 15h/a – Horário a definir

Professores responsáveis:

- Dr. Severino Leopoldino Urtiga Filho

- Dra Magda Rosângela Santos Vieira

Ementa

Estudo da técnica de eletrodeposição potencioestática com eletrólito de acetato de zinco desidratado (0,02M) e Cloreto de Potássio (1,25M), seguido de redução de energia de superfície com ácido esteárico (0,1M), de acordo com Jain e Pitchumani (2018);

Estudo da eletrólise potencioestática com ácido mirístico (0,1M), conforme Wang et al, 2011;

Estudo de deposição química com ácido esteárico e nitrato de prata, conforme Li et al, 2019;

Estudo de deposição química com solução (0,08M) de sulfato de cobre e cloreto de sódio, seguido de imersão em ácido graxo, de acordo com Dausvardis et al, 2019;

Caracterização dos compósitos de revestimento. Super hidrofobicidade;

Aspectos relacionados à agitação ultrassônica na distribuição de reforço;

Propriedades estruturais, mecânicas, e de resistência ao desgaste e à corrosão de compósitos e revestimento;

Avaliação da aplicabilidade compósitos de revestimento na indústria de petróleo e química.

Bibliografia

Peng Wang, Dun Zhang, Ri Qiu, Baorong Hou. Super-hydrophobic film prepared on zinc as corrosion barrier. Corrosion Science 53 (2011) 2080–2086;

Chongchong Li, Ruina Ma, An Du, Yongzhe Fan, Xue Zhao, Xiaoming Cao. One- step fabrication of bionic superhydrophobic coating on galvanised steel with excellent corrosion resistance. Journal of Alloys and Compounds 786 (2019) 272e283

Fabian Dausvardis, Alexander Knapp, Kaung Nan Dar Shein, and George Lisensky. Quick and Easy Electroless Deposition and Alkanethiol Treatment to Form a Superhydrophobic Surface. Journal of Chemical Education. DOI: 10.1021/acs.jchemed.9b00639;



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA

R. Jain, R. Pitchumani. Fabrication and characterization of zinc-based superhydrophobic coatings. *Surface & Coatings Technology* 337 (2018) 223–231;

Jing Suna, Fangdong Zhanga, Jinlong Songa, Long Wang, Qingsong Qua, Yao Lud, Ivan Parkind. Electrochemical fabrication of superhydrophobic Zn surfaces. *Applied Surface Science* 315 (2014) 346–352

Klaudia Kaniewska , Pawe l Błacal , Maria Sawicka , Zbigniew Stojek , Marcin Karbarz , Nanocomposite hydrogel coatings: Formation of metal nanostructures by electrodeposition through thermoresponsive hydrogel layer, *Electrochimica Acta* (2020), doi:<https://doi.org/10.1016/j.electacta.2020.137243>

ASTM G 148-97 (2003) Standard Practice for Evaluation of Hydrogen Uptake, Permeation, and Transport in Metals by an Electrochemical Technique1

Josiel Martins Costa, Ambrósio Florêncio de Almeida Neto Ultrasound-assisted electrodeposition and synthesis of alloys and composite T materials: A review. *Ultrasonics - Sonochemistry* 68 (2020) 105193

Jianguo Liu*, Xiuting Fang, Chengyuan Zhu, Xiao Xing, Gan Cui*, Zili Li. Fabrication of superhydrophobic coatings for corrosion protection by electrodeposition: A comprehensive review. *Colloids and Surfaces A* 607 (2020) 125498

Alexey Nikolaevich Livanskiy Vyacheslav Mikhailovich Prikhodko Sergey Konstantinovich Sundukov Dmitriy Sergeevich Fatyukhin, research on the influence of ultrasonic vibrations on paint coating properties. *Transactions of FAMENA XL-1* (2016).

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA**

1º Semestre – 2023

Prof. Kleber G B Alves

Carga horária: 30 horas

Horário: Sextas-feiras às 16h

Aluno: Mônica Ferreira de Brito Rocha

Disciplina: Estudo de Compósitos Antimicrobianos Baseados em Polímeros Condutores.

Ementa: Introdução aos polímeros, Estrutura e propriedades dos polímeros. Polímeros Condutores. Compósitos e blendas. Síntese e Caracterização de Compósitos e blendas baseados em Polímeros condutores. Nanotecnologia. Processamento de polímeros. Compósitos e blendas antimicrobianas.

Referências Bibliográficas:

- Elsenbaumer, R.L. and J.R. Reynolds, Handbook of conducting Polymers. 1997: Marcel Dekker.
- Callister Jr, W and Rethwisch, D. Ciência e Engenharia de Materiais: uma introdução. 2020, LTC.
- Skotheim, T. A. Handbook of Conducting Polymers, CRC Press, 2009
- Portal de periódicos da CAPES.

FICHA DE NOVO COMPONENTE CURRICULAR DA PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* - UFPE

NOME DO PROGRAMA:	PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA - PPGEM
CENTRO:	TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS - CTG

DADOS COMPLEMENTARES PARA O PROGRAMA			
NOME DO DOCENTE RESPONSÁVEL	Nadège Sophie Bouchonneau da Silva		
OFERTA:	<input checked="" type="checkbox"/> 1º semestre <input type="checkbox"/> 2º semestre <input type="checkbox"/> 1º e 2º semestres		
COMPONENTE DO	<input type="checkbox"/> mestrado <input checked="" type="checkbox"/> doutorado		
OBRIGATÓRIA	<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não		
CARGA HORÁRIA:	TEÓRICAS:	30hs	PRÁTICAS: hs
COMPONENTE PRÉ-REQUISITO	CÓDIGO:		NOME:

DADOS DO COMPONENTE			
NOME DO COMPONENTE:	Estudos Especiais para o Doutorado (Comportamento Multifísico de Materiais)		
CARGA HORÁRIA:	30hs	TIPO DE COMPONENTE:	<input checked="" type="checkbox"/> disciplina <input type="checkbox"/> atividade
		COMPONENTE FLEXÍVEL:	<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não
EMENTA	<p>O curso proporcionará conhecimentos dos principais fenômenos multifísicos acoplados atuando em materiais, em particular ligados à degradação de materiais e mudanças de propriedades dos mesmos. Serão abordados os conceitos fundamentais da análise numérica via o Método dos Elementos Finitos (MEF), aplicados na solução de problemas multifísicos.</p> <p>Objetivo: Proporcionar ao aluno formação básica em modelagem, análise e simulação numérica de problemas que envolvem fenômenos multifísicos acoplados em materiais, através do Método dos Elementos Finitos.</p> <p>Justificativa: A modelagem computacional é uma ferramenta bastante eficiente na previsão do comportamento dos principais materiais de engenharia. Ela está sendo cada vez mais utilizada na tomada de decisões e na elaboração de projetos econômicos e de alta confiabilidade.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Conteúdo programático: ● Revisão dos conceitos básicos de resistência dos materiais ● Introdução ao Método dos Elementos Finitos ● Degradação de materiais e mudança de propriedades ● Modelagem multifísica 		

Método de avaliação: A avaliação do aluno será realizada se baseando na participação do mesmo nas aulas, assim como no desempenho das atividades ligadas à área de pesquisa do mesmo no doutorado.

REFERÊNCIAS:

Básicas:

BEER, F. B.; JOHNSTON, Jr.; E. R., DEWOLF, J. T. **Resistência dos Materiais**, McGraw-Hill, 4a edição, 2006.

HIBBELER, R. C. **Resistência dos Materiais**. 5ª ed. Rio de Janeiro: Prentice Hall, 2004.

GERE, J. M., **Mecânica dos Materiais**, Editora Thomson, 2003.

AZEVEDO, A. F. M. **Método dos Elementos Finitos**. 1ª Edição, 2003.

Complementares:

BOUCHONNEAU, N.; SAUVANT-MOYNOT, V.; CHOQUEUSE, D.; GROSJEAN, F.; PONCET, E.; PERREUX, D. **Experimental testing and modelling of an industrial insulated pipeline for deep sea application**. Journal of Petroleum Science & Engineering, v. 73, p. 1-12, 2010.

BOUCHONNEAU, N.; GROSJEAN, F.; CHOQUEUSE, D.; SAUVANT-MOYNOT, V. **Comprehensive analyses of syntactic foam behaviour in deepwater environment**. Journal of Materials Science (Dordrecht. Online), v. 44, p. 1462-1468, 2009.

BRITO, S. **Simulação multifísica para previsão da pressão de falha de dutos com defeitos de corrosão interagentes submetidos á pressão interna e carregamento térmico**. 2017. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Pernambuco.

SOARES, E. **Análise da integridade estrutural de dutos com defeitos de corrosão interagentes através de modelagem multifísica**. 2016. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Pernambuco.

Previsão de Tensões Residuais baseado em Imagens Digitais (DPC-ID)

RESUMO

As tensões residuais desempenham um papel fundamental na determinação da integridade estrutural e vida útil de um componente. Os processos de fabricação como a soldagem, a usinagem, a conformação mecânica, entre outros desenvolvem tensões residuais em componentes estruturais. Neste “Estudos Especiais” as tensões residuais em chapas soldadas de um aço AHSS (DP800) serão medidas pelo método de deslocamento de pontos coordenados, a partir de imagens digitais (DPC-ID), de modo análogo ao seu antecessor o método DPC, cujas medições dos deslocamentos eram feitas numa mesa de medição por coordenadas e validados por difração Raios-X (DR-X). Para isso, chapas do aço AHSS (Dual-Phase), com dimensões 60 mm x 30 mm e 1,4 mm de espessura serão soldadas pelo processo GTAW com variação do aporte térmico. Neste processo serão mantidas a tensão e a velocidade, variando-se apenas a corrente de soldagem que poderão ser de 30 A, 35 A, 40 A e 45A. Em seguida, serão realizadas marcações sobre a zona termicamente afetada (ZTA) e sobre o cordão de solda. As coordenadas (x,y) destes pontos serão obtidas partir das imagens digitais geradas por microscopia ótica e tratadas por um software analisador de imagens. Posteriormente, as chapas passaram por um Tratamento Térmico para Alívio de Tensão (TTAT), produzindo os deslocamentos (escoamento) dos pontos em questão. A partir desses deslocamentos, medidos a partir de imagens, as tensões residuais serão calculadas através da Lei de Hooke. Assim, por comparação ao seu antecessor, será possível validar este novo método de medição das tensões residuais de uma junta soldada.

PALAVRAS-CHAVE: Tensões Residuais; Método DPC-ID; Imagens Digitais; Aços AHSS.

Ementa

Etapa preliminar

- 1- Estudar as operações básicas do analisador de imagens “ Image J”;
- 2- Desenvolver algoritmo para medição das coordenadas de pontos (x,y) em pixel, a partir do algoritmo desenvolvido.

Etapa posterior

- 3- Preparar as chapas de teste (aço AHSS DP800) com dimensões de 80 x 150 mm;
- 4- Fixar as chapas (restrição) à um suporte de fixação;
- 5- Soldar as chapas de teste com tensão fixa de 12 volts e com correntes de 30, 35, 40 e 45 Amperes;
- 6- Medir as coordenadas (x,y) dos pontos previamente referenciados a partir de imagens digitais;
- 7- Tratar termicamente as chapas soldadas para alívio de tensões -TTAT;
- 8- Medir os deslocamentos dos pontos produzidos pelo TTAT por análise de imagens digitais;
- 9- Transferir os dados das coordenadas para o algoritmo desenvolvido;
- 10- Calcular os deslocamentos e as tensões residuais das juntas soldadas.

Bibliografia

- [1] Rodrigues, P. J. D., Influência da Microestrutura na Aplicação de Aços Multiconstituídos da Classe 980 MPa, Escola de Engenharia da UFMG, 2018.
- [2] Advanced High Strength Steel Application Guidelines, International Iron & Steel Institute. Committee on Automotive Applications, VERSION 4.1, 2009.
- [3] Wolf, M. A., Soldabilidade dos aços dual-phase 600 e 800 via processo de soldagem a pontos média frequência corrente contínua (MFDC) e corrente alternada (AC), Dissertação de Mestrado, UFU, Uberlândia, MG, 2008.
- [4] S. A. A. Akbari Mousavi And R. Miresmaeili. Experimental and numerical analyses of residual stress distributions in TIG welding process for 304L stainless steel. Journal of Materials Processing Technology, vol. 208, no. 1–3, pp. 383–394, 2008.
- [5] Guimarães, P.B., Pedrosa, P.M.A., Yadava, Y.P., Barbosa, J.M.A., Siqueira Filho, A.V. And Sanguinetti Ferreira, R.A., Determination of residual stresses numerically obtained in ASTM AH36 steel welded by TIG process. Materials Sciences and Applications, 4(04), p.268; 2013.
- [6] Tsirkas, S. A., Papanikos, P. And Kermanidis, T.H., “Numerical Simulation of the Laser Welding Process in butt joint specimens”, Journal of Materials Processing Technology. Vol. 134. pp. 59–69, 2003.
- [7] Antonino, T. S. ; Guimaraes, P. B. ; Alecio, R. A. ; Yadava, Y. P. ; Sanguinetti Ferreira, R. A., Measurements of the Thermophysical Properties of the API 5L X80. Materials Sciences and Applications (Print), v. 05, p. 617-627, 2014.
- [8] Antonino, T. S. ESTUDO NUMÉRICO-EXPERIMENTAL PARA AVALIAÇÃO DO CAMPO DE TEMPERATURA DE UMA JUNTA SOLDADA DO AÇO API 5L X80. UFPE. Recife, p. 114. 2014.
- [9] Rodacoski, M. R., Medição de Tensões Residuais com Holografia Eletrônica, Tese de doutorado, UFSC, Florianópolis, 2002.
- [10] Modenesi, P. J.; Marques, P. V., Santos, B. D., Introdução à Metalurgia de Soldagem, ed. UFMG Janeiro 2012
- [11] Sanguinetti Ferreira, R.A.; Barros, P. S. ; Rolim, T. L. ; Goncalves, I. L. ; Melo, L. G. T. C. ; Melo, L. G. T. C. ; Siqueira Filho, A. V. ; Siqueira Filho, A. V. ; Sugahara, H. J. ; Mendes, C. E. . Processo para Medição de Tensões Residuais a Partir de Imagens Digitais (DPC -ID). Brasil. Patente:. Número do registro: BR10201901142, 2019.

- [12] Gonçalves I. L. Estudo das Tensões Residuais Geradas nos Processos de Soldagem GTAW em Chapas AHSS Baseado no Método DPC-ID. 2021. Tese de Doutorado Universidade Federal de Pernambuco - UFPE
- [13] Barros, P. S.. Estudo de Tensões Residuais Através de Deslocamento de Pontos Coordenados Baseado em Imagens Digitais. 2020. Tese de Doutorado Universidade Federal de Pernambuco - UFPE
- [14] Catalog Arcelormittal, Complex Phase Steel – Automotive Worldwide, European Edition, 2010.
- [15] Silva E. F.; Perreira, D.H.M.; Yadava Y. P. Araújo Filho, O. O; Ferreira, R A. S. Influence of Thermomechanical Sequences on Properties of DP 800 Steel. Materials Research v. 24 p. 1-7, 2021
- [16] Miranda, G. P, Estudo da soldabilidade a ponto por resistência entre os aços 22MnB5 e DP800, Dissertação de Mestrado, Belo Horizonte, UFMG, 2015.
- [17] Sugahara, Henrique Jun ; Barros, Paternak Souza ; Melo, Leonardo Gadelha Tumajan Costa De ; Gonçalves, Israel Lira ; Rolim, Tiago Leite ; Yadava, Yogendra Prasad ; Ferreira, Ricardo Artur Sanguinetti . Measurement of Residual Stresses in Welded Joints by DCP Method. MATERIALS RESEARCH , v. 21, p. 154-159, 2018.
- [18] Mendes, C. E.; Melo, L. G. T. C. ; Ferreira, R. A. S.. ; Barros, P. S. ; Rolim, T. L. ; Yadava, Y. P. . The Back Stress Behavior Study Analyzed in Residual Stress Of Welded Naval Plate in Different Lamination Directions and Different Thermal Contributions. MATERIALS RESEARCH, v. 1, p. 1-7, 2017.
- [19] Melo, L. G. T. C. ; Cardoso, F. I. B. ; Mendes, C. E. ; Ferreira, R. A. S.; Barros, P. S. ; Rolim, T. L. . Welded Joints' Heat Affected Zones' Extension Prediction by Switching Welding `Parameters. MATERIALS RESEARCH, v. 1, p. 1-6, 2017.
- [20] Okumura, T., Tanigusgi, C., Engenharia de soldagem e aplicações, Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora, 2002.
- [21] Rocha, E. J. F. ; Sousa, T. A. ; Guimarães, P. B. ; Sanguinetti Ferreira, R.A. ; Barbosa, J. M. A. ; Rohatg, J. . Modeling of the Temperature Field Generated by Deposition of Weld Bead on a Steel Butt Joint by FEM Techniques and Thermographic Images. MATERIALS RESEARCH , v. 1, p. 1-7, 2018.
- [22] Souza, D. A., Determinação de Tensões Residuais em Materiais Metálicos por meio de Ensaio de Dureza. Dissertação de , Universidade Federal de São João Del-Rei, UFSJ, 2012.
- [23] Fitzpatrick, M. E.; Lodini, A., Analysis of Residual Stress by Diffraction using Neutron and Synchrotron Radiation, CRC Press, 2003.

[24] Marques, P. V., Modenesi, P. J., Bracarense, A. Q., Soldagem: Fundamentos e Tecnologia, 3ª. ed. Belo Horizonte: UFMG, v. Único, 2011. 365p.

Ementa da Disciplina: *Efficient Shipbuilding*

A disciplina intitulada “Efficient Shipbuilding” é fundamental para manter a competitividade dos estaleiros. Essa disciplina oferece uma visão geral de algumas tecnologias avançadas que podem ser aplicadas para melhorar a eficiência da construção naval, como estratégias de gerenciamento e planejamento, tecnologias de Tecnologia da Informação (TI), simulação de estaleiro, Internet of Thing (IoT), mineração de dados, etc. A ênfase será colocada na compreensão dos processos globais e tecnologias inovadoras. O princípio e as tecnologias que serão apresentadas na disciplina servirão também para indústria automotiva, engenharia de produção, engenharia e ciência dos materiais.

Desde 2016, em função dos convênios formalmente estabelecidos entre a UFPE e as Universidades Japonesas (Universidade de Tóquio, Universidade Nacional de Yokohama) a partir de agosto de 2013, dentre vários programas, foi iniciado um programa na área de ensino on-line Brasil - Japão. Nesse programa de ensino on-line participam 9 Universidades, sendo, do lado brasileiro 5 Universidades (UFPE, UFRJ, UNICAMP, USP e UFSC) e do lado japonês 4 Universidades (Universidade de Tóquio (UTokyo), Universidade Nacional de Yokohama (YNU), Universidade Nippon (NU), Universidade de Kyushu (KU)). Essa disciplina já foi oferecida várias vezes aos discentes do PPGEM/UFPE desde 2016.

Semestralmente, é oferecida uma disciplina online envolvendo professores do Japão e do Brasil. As aulas são ministradas em inglês. Existe um site onde os professores disponibilizam os seus materiais de aula até 3 dias antes de suas aulas. A disciplina tem uma carga horária de 45 horas. E os discentes matriculados na disciplina terão acesso ao material. A aula é gravada e fica disponível até o término do semestre. Em função da diferença de fuso horário de 12 horas entre o Brasil e o Japão, no Japão, as aulas começam às 20:00 e vai até 21:30, e no Brasil, as aulas começam às 08:00 e vai até 09:30.

Neste semestre, a disciplina sobre "Efficient Shipbuilding" (plano de aula em anexo), apesar do título é eficiência na construção naval, o assunto envolve temas de engenharia de produção, engenharia e ciência dos materiais, robótica, soldagem, entre outras.

Literaturas:

Maintenance/repair and production-oriented life cycle cost/earning model for ship structural optimisation during conceptual design stage, O Turan, Aİ Ölçer, I Lazakis, P Rigo, JD Caprace
Ships and Offshore Structures 4 (2), 107-125

Fatigue surface crack growth behavior in flat plate and out-of-plane gusset-welded joints under biaxial cyclic loads with different phases, Mizuki Morishita; Koji Gotoh; Yosuke Anai; Shuichi Tsumura; Toshio Niwa, Journal of Marine Science and Technology, 2021-09-07 | Journal article
DOI: [10.1007/s00773-020-00762-1](https://doi.org/10.1007/s00773-020-00762-1)

Proposal for a new CTOD calculation formula,
Tomoya Kawabata, Tetsuya Tagawa, Takahiro Sakimoto, Yoichi Kayamori, Mitsuru Ohata, Yoichi Yamashita, Eiichi Tamura, Hitoshi Yoshinari, Shuji Aihara, Fumiyoshi Minami, Hiroshi Mimura, Yukito Hagihara
Engineering Fracture Mechanics, Volume 159, July 2016, Pages 16-34

Plano de Aula: Efficient Shipbuilding (ESB)

April to July, 2023
08:00 am -09:30 in Brazil
20:00 - 21:30 in Japan

Course organizers:

Prof. Jean-David Caprace (UFRJ)

Prof. Kazuhiro Aoyama (UTokyo)

course purpose

Efficient shipbuilding is critical to maintain the shipyards competitiveness. This course gives an overview of some advanced technology that might be applied to improve shipbuilding efficiency such management and planning strategies, IT technologies, shipyard simulation, IoT, Data mining, etc. Emphasis will be placed on understanding the global processes and innovative technologies.

5/Apr/23	Prof. Jean-David Caprace (UFRJ)	Overview and challenges of shipbuilding 1	Introductory lecture
10/Apr/23	Prof. Jean-David Caprace (UFRJ)	Overview and challenges of shipbuilding 2	Shipyard technology level
12/Apr/23	Guest Lecturer: Requesting / Prof. Kazuhiro Aoyama (UTokyo)	Shipyard and Shipbuilding Equipments 1	Shipyard layouts and overall material flow
17/Apr/23	Guest Lecturer: Requesting / Prof. Kazuhiro Aoyama (UTokyo)	Shipyard and Shipbuilding Equipments 2	A virtual visit: Steel stockyard, Cutting shop, Forming, Panel Line, Assembly shop, Drydock, Outfitting shop
19/Apr/23	Prof. Kazuhiro Aoyama (UTokyo)	Overview of Design and Construction for Ship	Overview of Shipbuilding, From Design to Construction, Concept of CIM, Product Model
24/Apr/23	Prof. Kazuhiro Aoyama (UTokyo)	Computer aided Ship Design	Overview of Shipbuilding, From Design to Construction, Concept of CIM, Product Model
26/Apr/23	Prof. Kazuhiro Aoyama (UTokyo)	Modular System in Shipbuilding	Distinctive Method in Ship Design1: Dividing Construction Block, Welding Design
1/May/23	Prof. Kazuhiro Aoyama (UTokyo)	Construction System in Shipyard	Distinctive Method in Ship Design1: Dividing Construction Block, Welding Design
3/May/23	canceled class		
8/May/23	Prof. Jean-David Caprace (UFRJ)	Computer aided ship design and Construction 1	Distinctive Method in Ship Design2: Shell Expansion Method and Forming Curved Shell
10/May/23	Prof. Jean-David Caprace (UFRJ)	Computer aided ship design and Construction 2	A brainstorm on efficiently planning the construction of a ship - A semi interactive lecture
15/May/23	Guest Lecturer: Dr. Kohei Matsuo (NMRI)	Computer aided ship design and Construction 3	Shell Expansion Method and Forming Curved Shell
17/May/23	Prof. Kazuo Hiekata (Utokyo)	Computer aided ship design and Construction 4	Discrete Event Simulation, Stochastic processes, Virtual shipyard
22/May/23	Prof. Koji Gotoh (KyushuU)	Hull materials and metal manufacturing 1	Metal Processes: Cutting, Forming, Welding, Soldering and Brazing, Distortion Removal, etc.
24/May/23	Prof. Tomoya Kawabata(UTokyo)	Hull materials and metal manufacturing 2	What is Hull Materials (Steel, Aluminium, FRPs)
29/May/23	Guest Lecturer: Dr. Ajay Asok Kumar (ClassNK)	Classification of Ship, Quality of Ship 1	Quality Assurance: Steel Quality Assurance, Outfit Quality Assurance, Test and Trials, Certificates
31/May/23	Guest Lecturer: Dr. Ajay Asok Kumar (ClassNK)	Classification of Ship, Quality of Ship 2	Quality Assurance: Steel Quality Assurance, Outfit Quality Assurance, Test and Trials, Certificates
5/Jun/23	Guest Lecturer: Mr. Susumu Miura (PMAJ)	Project and shipbuilding management 1	Systems Engineering, Product Work Breakdown Structure, PERT/CPM
7/Jun/23	Guest Lecturer: Mr. Susumu Miura (PMAJ)	Project and shipbuilding management 2	Systems Engineering, Product Work Breakdown Structure, PERT/CPM
12/Jun/23	Guest Lecturer: Requesting	Management of Shipbuilding and Shipyard	Production flow, Shipyard Planning and Scheduling Overview (Long term, Middle term, Monthly, Weekly, Daily)

14/Jun/23	Prof. Takeshi Shinoda (KyushuU)	Supply Chain Management and Work Design in Shipbuilding	Industrial Engineering, Work Observation and Work Safety Design
19/Jun/23	Prof. Hajime Kimura (KyushuU)	Planning, Scheduling, and Production Control 1	Scheduling optimization
21/Jun/23	Prof. Taiga Mitsuyuki(YNU)	Planning, Scheduling, and Production Control 2	Discrete Event Simulation,
26/Jun/23	Prof. Taiga Mitsuyuki(YNU)	Planning, Scheduling, and Production Control 3	Stochastic processes, Virtual shipyard
28/Jun/23	Prof. Kazuhiro Aoyama (UTokyo)	Planning, Scheduling, and Production Control 4	Accuracy Control and Management: Introduction, statistic, planning, self check, when and what to check, standard, shrinkage allowance, etc.
3/Jul/23	Prof. Kazuhiro Aoyama (UTokyo)	Visualizing Construction and Smart Shipyard	Production control and production monitoring systems
5/Jul/23	Prof. Kazuhiro Aoyama (UTokyo)	Digital Twin and Systems Engineering in Shipbuilding	Digital Twin and Systems Engineering
10/Jul/23	Prof. Jean-David Caprace (UFRJ)	Industry 4.0 - the fourth industrial revolution 1	Big Data: an infinite source of knowledge - IoT
12/Jul/23	Prof. Jean-David Caprace (UFRJ)	Industry 4.0 - the fourth industrial revolution 2	Data mining to get efficient construction

17/Jul/23	Prof. Kunihiro Hamada (HiroshimaU)	Special Issue: Forecast of Ship Construction Volume	Ship Construction Volume, AIS, Ship Construction Planning
19/Jul/23	Prof. Hideaki Murayama (UTokyo)	Special Issue: Shipbuilding Industry in the Era	Shipbuilding Industry in the Era of Autonomous Ships and Zero-Emission Ships