



# SEMANA METALMAT E PAINEL PEMM 2020



# 6ª Semana Metalmat e Painel PEMM 2020

## Organização

Departamento/Programa de Engenharia Metalúrgica e de Materiais - Poli/COPPE/UFRJ

### Comitê Organizador

Prof. Cesar Giron Camerini

Prof. Hector Guillermo Kotik

Prof. Rodrigo Magalhães de Carvalho

## Contabilidade e Lojinha

Iane Soares

Leonardo Nicolas Delfino Lopes

Nicole Villalva

Thiago Bevilacqua Gutierrez

## Painel PEMM 2020

Anderson de Farias Pereira

Larissa Chiesa Mendonça de Souza

## Patrocínio e vínculo com empresas

Brena Rocha

Daniel Scandiuzzi Valença de Castro

## Gerenciamento das Apresentações, Palestras e Minicursos

Beatriz Rodriguez Canabarro

Getúlio Cícero Santos Cardoso

Guilherme Alves Berto

Paulo Henrique Barreto de Souza de Faria

Pedro Bomfim Ramos

## Desafio MetalMat

Anderson de Farias Pereira

Antônio Pedro Andrade da Cunha Ponciano  
Gomes

Beatriz Rodriguez Canabarro

Daniel Scandiuzzi Valença de Castro

Dylan Guimarães da Silva

## Mídia e divulgação

Dylan Guimarães da Silva

Sergio Luis González Assías

Thiago Alves de Vasconcelos

Túlio Moreira Campos

## Jogos da Semana MetalMat

Douglas Gama Caetano

## Patrocínio



## Apoio



Universidade Federal  
do Rio de Janeiro  
Escola Politécnica



UNIVERSIDADE FEDERAL  
DO RIO DE JANEIRO

# 6ª Semana Metalmat e Painei PEMM 2020

## Áreas Temáticas

01 - Biomateriais (BM)

02 - Cerâmicas Avançadas (CA)

03 - Corrosão (CO)

04 - Metalurgia Extrativa, Tecnologia Mineral e Ambiental (ME)

05 - Processamento Termomecânico e Engenharia Microestrutural (PT)

06 - Propriedades Mecânicas e Metalurgia Física (PM)

07 - Soldagem e Ensaios Não Destrutivos (SE)

08 - Superfícies e Filmes Finos (SF)

09 - Materiais Poliméricos (MP)

10 - Materiais Compósitos (MC)

11 - Métodos Matemáticos (MM)

## Comitê Científico

Anderson de Farias Pereira

Larissa Chiesa Mendonça de Souza

Prof. Rodrigo Magalhães de Carvalho

Prof. Cesar Giron Camerini

Prof. Hector Guillermo Kotik

E-mail para contato: [semana@metalmat.ufrj.br](mailto:semana@metalmat.ufrj.br)

# Índice

<b>Sessões Técnicas .....</b>	<b>05</b>
<b>Painel PEMM1 .....</b>	<b>07</b>
<b>Painel PEMM2 .....</b>	<b>13</b>
<b>Painel PEMM3 .....</b>	<b>21</b>
<b>Resumos .....</b>	<b>29</b>
<b>Biomateriais (BM).....</b>	<b>30</b>
<b>Cerâmicas Avançadas (CA) .....</b>	<b>34</b>
<b>Corrosão (CO) .....</b>	<b>36</b>
<b>Metalurgia Extrativa, Tecn. Mineral e Ambiental (ME) .....</b>	<b>39</b>
<b>Process. Termomecânico e Eng. Microestrutural (PT) .....</b>	<b>47</b>
<b>Propriedades Mecânicas e Metalurgia Física (PM) .....</b>	<b>49</b>
<b>Soldagem e Ensaios Não Destrutivos (SE) .....</b>	<b>58</b>
<b>Superfícies e Filmes Finos (SF) .....</b>	<b>63</b>
<b>Materiais Poliméricos (MP).....</b>	<b>66</b>
<b>Materiais Compósitos (MC) .....</b>	<b>70</b>
<b>Métodos Matemáticos (MM).....</b>	<b>72</b>



# SESSÕES TÉCNICAS



# SESSÕES TÉCNICAS

Sessão Técnica	Sala	Dia	Horário
Painel PEMM 1	Sessão A	2ª Feira (23/11)	10:00—12:00h
	Sessão B		
	Sessão C		
Painel PEMM 2	Sessão D	2ª Feira (23/11)	14:00—16:00h
	Sessão E		
	Sessão F		
Painel PEMM 3	Sessão G	3ª Feira (24/11)	10:00—12:00h
	Sessão H		
	Sessão I		
	Sessão J		
	Sessão K		



# Sessão Técnica 1

## 2ª feira - 23/11 (10:00 - 12:00h)

**SESSÃO A**

Cód.	Modalidade	Título e Autores	Apresentação	Horário
MC-01	Resumo Estendido	<b>Cálculo das constantes elásticas de compósito unidirecional de fibra de carbono pela técnica de ultrassom por transparência</b>  Daniel Scanduzzi Valença de Castro, Cesar Giron Camerini, Hector Guillermo Kotik, Gabriela Ribeiro Pereira	Comunicação oral	10:00 às 10:15
MP-01	Revisão Crítica	<b>Síntese de materiais a partir do cardanol: perspectivas e desafios</b>  Maximiliano de Freitas Martins, Carla Michele Frota da Silva, Thiago Muza Aversa, Elizabete Fernandes Lucas	Comunicação oral	10:15 às 10:30
MP-02	Revisão Crítica	<b>Influência da Configuração de Envelhecimento Acelerado nas Previsões de Vida de uma Barreira de Pressão em Linhas Flexíveis</b>  Josefa Nágila Cabral de Souza, Marysilvia Ferreira da Costa	Comunicação oral	10:30 às 10:45
MP-06	Resumo Estendido	<b>Estudo de materiais poliméricos nanoestruturados como redutores de ponto de fluidez de sistemas-modelo parafínicos</b>  BRUNA FRUGOLI ALVES, Rita de Cassia Pessanha Nunes, Elizabete Fernandes Lucas	Comunicação oral	10:45 às 11:00
PM-03	Resumo Estendido	<b>Desenvolvimento de metodologia para análises de amostras metálicas por microscopia magneto-ótica Kerr</b>  Cayo Vinicius Da Silva Lima, Thiago Tôrres Matta Neves, Clara Johanna Pacheco, Gabriela Ribeiro Pereira	Comunicação oral	11:00 às 11:15
PM-04	Revisão Crítica	<b>Gasto computacional na simulação de sistemas complexos – comparação entre um método determinístico e um método probabilístico</b>  SERGIO CORDERO CALVIMONTES, Rafaella Martins Ribeiro	Comunicação oral	11:15 às 11:30



# Sessão Técnica 1

## 2ª feira - 23/11 (10:00 - 12:00h)

**SESSÃO A**

Cód.	Modalidade	Título e Autores	Apresentação	Horário
ME-01	Revisão Crítica	<b>Estudo Voltamétrico do Cobalto em Soluções de Sulfato: Influência de Alguns Aditivos e Impurezas do Processo Industrial</b>  DANIELLE COSTAL DE CASTRO, Achilles Junqueira Bourdot Dutra	Pôster	11:30 às 11:40
PM-01	Resumo Estendido	<b>Efeito da adição de Mn na textura cristalográfica de ligas a base de Zr para aplicação nuclear</b>  Bernardo pompermayer Eduardo, Rafaella Martins Ribeiro	Pôster	11:40 às 11:50





# Sessão Técnica 1

## 2ª feira - 23/11 (10:00 - 12:00h)

**SESSÃO B**

Cód.	Modalidade	Título e Autores	Apresentação	Horário
ME-02	Resumo Estendido	<b>Avaliação do pH na separação de Ni e Co a partir de licor de lixiviação de minério de Ni por extração por solventes com D2EHPA e Cyanex 272</b> MARCELLE DE FÁTIMA DA SILVA, ALEXANDRE SILVA GUIMARÃES, MARCELO BORGES MANSUR	Comunicação oral	10:00 às 10:15
SE-01	Revisão Crítica	<b>Deteção de Corrosão Sob Isolamento Através do Ensaio Não Destrutivo por Termografia</b> Bárbara Romão Ferreira, Marcella Grosso, Gabriela Ribeiro Pereira	Comunicação oral	10:15 às 10:30
PM-05	Revisão Crítica	<b>Caracterização magnética de tubos de reforma a vapor por Microscopia Magneto-Ótica Kerr</b> Thiago Tôrres Matta Neves, Cayo Vinicius da Silva Lima, Clara Johanna Pacheco, Gabriela Ribeiro Pereira	Comunicação oral	10:30 às 10:45
CO-01	Resumo Estendido	<b>Modelagem por elementos finitos da técnica de queda de potencial (potential drop) na detecção e análise de defeitos em arames de aço carbono de dutos flexíveis</b> Emanuel Seixas Campos, Gil Roberto Vieira Pinheiro, José Antônio da Cunha Ponciano Gomes	Comunicação oral	10:45 às 11:00
ME-03	Resumo Estendido	<b>Tratamento eletroquímico de eletroxidação para remoção de nitrogênio amoniacal de um efluente de drenagem rico em fertilizante.</b> CAROLINE RODRIGUES DOS SANTOS BRIGIDO, FLAVIO DE ALMEIDA LEMOS, ACHILLES JUNQUEIRA BOURDOT DUTRA, IRANILDES DANIEL DOS SANTOS	Comunicação oral	11:00 às 11:15
MM-05	Resumo Estendido	<b>Modelagem de trincas induzidas por choques térmicos em materiais cerâmicos</b> Luiz Felipe Faria Ricardo, Dominique Leguillon, Guillaume Parry, Aurelien Doitrand, Dílson Silva dos Santos	Comunicação oral	11:15 às 11:30



# Sessão Técnica 1

## 2ª feira - 23/11 (10:00 - 12:00h)

**SESSÃO B**

Cód.	Modalidade	Título e Autores	Apresentação	Horário
PT-03	Revisão Crítica	<b>Efeito do processamento na mesotextura e na resistência à corrosão em aço inox austenítico ISO 5832-9 para aplicações biomédicas</b>  Yuri de Abreu Silva Araújo Fleischhauer, Rafaella Martins Ribeiro, Leonardo Salles Araújo, Matheus Campolina Mendes	Pôster	11:30 às 11:40
PM-02	Resumo Estendido	<b>Envelhecimento pós deformação a frio dos aços SAE 1010 e 1012 na produção do vergalhão CA-60 reto</b>  Wesley Pereira de Miranda, Rafaella Martins Ribeiro	Pôster	11:40 às 11:50



# Sessão Técnica 1

## 2ª feira - 23/11 (10:00 - 12:00h)

**SESSÃO C**

Cód.	Modalidade	Título e Autores	Apresentação	Horário
SE-06	Resumo Estendido	<b>Detecção da ocorrência de surto de temperatura em tubos de aço HP utilizando a técnica de correntes parasitas e sistema classificador SVM</b>  Iane de Araújo Soares, Ana Carolina P. S. Brandão, Clara Johanna Pacheco, Luiz Henrique de Almeida, Gabriela Ribeiro Pereira	Comunicação oral	10:00 às 10:15
MP-07	Resumo Estendido	<b>Influência de aditivos poliméricos sobre o ponto de fluidez e morfologia de sistemas modelo de parafinas em petróleo</b>  Letícia Steckel, Rita de Cássia Pessanha Nunes, Paulo Cristiano da Rocha, Antônio Carlos da Silva Ramos, Elizabete Fernandes Lucas	Comunicação oral	10:15 às 10:30
ME-06	Resumo Estendido	<b>Lixiviação seletiva de cloro e flúor contidos em cinzas de latão com Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub></b>  Julia Mont Alverne Martins, Alexandre Silva Guimarães, Achilles Junqueira Bourdot Dutra, Marcelo Borges Mansur	Comunicação oral	10:30 às 10:45
MM-01	Resumo Estendido	<b>Classificação dos estados de evolução microestrutural de aços inoxidáveis austeníticos resistentes ao calor com diferentes composições químicas utilizando inteligência artificial</b>  Pedro Enrique Monforte Brandão Marques, Clara Johanna Pacheco, Luiz Henrique de Almeida, Gabriela Ribeiro Pereira	Comunicação oral	10:45 às 11:00
MP-03	Resumo Estendido	<b>Avaliação de uma poliamida usada em tubos flexíveis envelhecida em água desoxigenada</b>  Danyelle Rodrigues da Costa, Marysilvia Ferreira da Costa, Leilane Cirilo, Geovânio Oliveira	Comunicação oral	11:00 às 11:15
PM-07	Resumo Estendido	<b>Efeito do Mn na resistência a corrosão em ligas a base de Zr-Nb</b>  Maurício Penetra da Roza, Rafaella Martins Ribeiro	Pôster	11:15 às 11:25



# Sessão Técnica 1

## 2ª feira - 23/11 (10:00 - 12:00h)

**SESSÃO C**

Cód.	Modalidade	Título e Autores	Apresentação	Horário
CO-02	Resumo Estendido	<b>Influence of temperature on the corrosion of tensile armour wires of flexible pipes at high CO2 pressures</b>  Pedro Netto da Silva, Gaute Svenningsen, Arne Dugstad, José Antônio da Cunha Ponciano Gomes	Pôster	11:25 às 11:35
MC-02	Resumo Estendido	<b>Influência da geometria do aderente no reparo compósito</b>  Natália Rodrigues, Valber Azevedo Perrut, Eduardo Martins Sampaio, Ney Robson Ferreira Rohem, Marysilvia Ferreira da Costa	Pôster	11:35 às 11:45



# Sessão Técnica 2

## 2ª feira - 23/11 (14:00 - 16:00h)

**SESSÃO D**

Cód.	Modalidade	Título e Autores	Apresentação	Horário
ME-07	Resumo Estendido	<b>Estudo Estatístico do Efeito de Variáveis Influentes na Eletrorecuperação do Cobalto</b> Fabiano Augusto Costa Mafra Passos, Achilles Junqueira Bourdot Dutra	Pôster	14:00 às 14:10
ME-04	Resumo Estendido	<b>Simulação de britador de alta pressão usando o método dos elementos discretos, acoplamento dinâmico e modelo de quebra por substituição de partículas</b> Victor Alfonso Rodriguez, Gabriel Barrios, Luis Marcelo Tavares	Comunicação oral	14:10 às 14:25
SF-02	Resumo Estendido	<b>Caracterização química de marfim vegetal por meio de Imagens Raman e Análise de Componentes Principais</b> Yuri Ferreira da Silva, Renata Nunes Oliveira, Renata Antoun Simão	Comunicação oral	14:25 às 14:40
ME-10	Resumo Estendido	<b>Caracterização das etapas pirometalúrgicas do processamento híbrido de minério de níquel laterítico</b> Larissa Chiesa Mendonça de Souza, Pedro Paulo Medeiros Ribeiro, Iranildes Daniel dos Santos, Achilles Junqueira Bourdot Dutra	Comunicação oral	14:40 às 14:55
PM-11	Revisão Crítica	<b>Mecânica da fratura e splits: Interrogantes e desafios.</b> Sergio Luis Gonzalez Assias, Hector Guillermo Kotik, Juan Elias Perez Ipiña	Comunicação oral	14:55 às 15:10
ME-05	Resumo Estendido	<b>Investigação do comportamento de quebra de concentrados de minério de ferro e sua influência na resposta à cominuição em processos de prensagem de pellet feed</b> Túlio Moreira Campos, Gilvandro Bueno, Luís Marcelo Marques Tavares	Comunicação oral	15:10 às 15:25



# Sessão Técnica 2

## 2ª feira - 23/11 (14:00 - 16:00h)

**SESSÃO D**

Cód.	Modalidade	Título e Autores	Apresentação	Horário
ME-08	Resumo Estendido	<b>Avaliação da remoção pirometalúrgica de Cl e F contidos em cinzas de latão</b>  Alexandre Silva Guimarães, Júlia Mont'Alverne Martins, Marcelo Borges Mansur	Pôster	15:25 às 15:35
BM-01	Resumo Estendido	<b>DESENVOLVIMENTO DE FILMES BIOPOLIMÉRICOS COM BASE DE AMIDO DE MILHO E THEOBROMA CACAO</b>  Vanessa de Moura Queiroz, Arianne Jesus Sousa-Batista, Renata Antoun Simão	Pôster	15:35 às 15:45
MP-08	Revisão Crítica	<b>Larvicidas naturais nanoestruturados para o controle do vetor da malária: Uma breve revisão</b>  Jessica Montenegro Santana da Silva, Edgar Aparecido Sanches, Rossana Mara da Silva Moreira Thiré	Pôster	15:45 às 15:55



# Sessão Técnica 2

## 2ª feira - 23/11 (14:00 - 16:00h)

**SESSÃO E**

Cód.	Modalidade	Título e Autores	Apresentação	Horário
ME-11	Resumo Estendido	<b>Simulação do ensaio de queda de peso pelo método dos elementos discretos usando o modelo Tavares de quebra de partículas</b> Alan Anderson de Arruda Tino, Luís Marcelo Marques Tavares	Comunicação oral	14:00 às 14:15
PM-12	Resumo Estendido	<b>Fratura intergranular frágil assistida por oxidação na superfície de chapas finas de liga 718 ensaiadas em tração a 650°C</b> Flavia da Cruz Gallo, Leonardo Sales Araujo, Luiz Henrique de Almeida	Comunicação oral	14:15 às 14:30
BM-04	Revisão Crítica	<b>Materiais e suas Tecnologias Aplicados a Máscaras de Proteção Individual no Combate ao Novo Coronavírus: Uma Revisão Crítica.</b> Lucas Gomes Rabello, Rossana Mara da Silva Moreira Thiré	Comunicação oral	14:30 às 14:45
ME-12	Resumo Estendido	<b>MODELAGEM FENOMENOLÓGICA DO CARREGAMENTO DE ALTOS-FORNOS BASEADA NO MÉTODO DOS ELEMENTOS DISCRETOS (DEM)</b> Bruno Pinheiro da Silva, Emerson Reikdal Da Cunha, Rodrigo Magalhães de Carvalho	Comunicação oral	14:45 às 15:00
CO-06	Revisão Crítica	<b>Corrosion of carbon steel wires in the annulus of flexible pipes – A review</b> Tatiane Seixas Campos, Emanuel Seixas Campos, José Antônio da Cunha Ponciano Gomes	Comunicação oral	15:00 às 15:15
PM-08	Resumo Estendido	<b>Efeito do teor de ítrio na precipitação da fase <math>\delta</math> na superliga de níquel 718 forjada</b> Rosa Maria Sales da Silveira, Alessandra Vieira Guimarães, Rafaella Martins Ribeiro, Luiz Henrique de Almeida, Leonardo Sales Araujo	Pôster	15:15 às 15:25



# Sessão Técnica 2

## 2ª feira - 23/11 (14:00 - 16:00h)

**SESSÃO E**

Cód.	Modalidade	Título e Autores	Apresentação	Horário
MM-02	Resumo Estendido	<b>Predição da dureza de ligas de alta entropia da família Fe-Ni-Cr-Co-Al-Cu-Mo-Ti-Mn-V usando aprendizado de máquina</b>  Pedro Enrique Monforte Brandão Marques, Douglas da Silva Fortunato, Hendrick Villela Carrijo, Mateus Carneiro Porto, Adriana da Cunha Rocha	Pôster	15:25 às 15:35
CO-04	Resumo Estendido	<b>Mecanismo de fragilização em aços da classe API 5L em ambiente salino saturado com CO<sub>2</sub></b>  Mariana Anastácia de Oliveira Schwarc, José Antônio da Cunha Ponciano Gomes	Pôster	15:35 às 15:45





# Sessão Técnica 2

## 2ª feira - 23/11 (14:00 - 16:00h)

**SESSÃO F**

Cód.	Modalidade	Título e Autores	Apresentação	Horário
MC-03	Resumo Estendido	<b>Estudo da resposta no compósito ARALL 3 sobre altas taxas de deformação.</b> Dylan Guimarães da Silva, Hector Guillermo Kotik	Comunicação oral	14:00 às 14:15
BM-05	Resumo Estendido	<b>Produção de nanofibras de colágeno tipo I e Policaprolactona com estrutura núcleo-casca por eletrofição para uso como curativos em feridas</b> Javier Mauricio Anaya Mancipe, Marcos Lopes Dias, Rossana Mara da Silva Moreira Thiré	Comunicação oral	14:15 às 14:30
PM-14	Resumo Estendido	<b>Construção de um modelo matemático para verificação da solubilização da fase de Laves em Ligas de Inconel 718.</b> Rafael figueiredo garcia, Leonardo Sales Araujo, Rafaella Martins Ribeiro	Comunicação oral	14:30 às 14:45
BM-06	Resumo Estendido	<b>Adaptação de software de impressão 3D e ajuste de parâmetros para hidrogel destinado à bioimpressão</b> Carolina Barbosa de Andrade, Bruna Nunes Teixeira, Aline Raybolt dos Santos, Rossana Mara da Silva Moreira Thiré	Comunicação oral	14:45 às 15:00
MC-04	Resumo Estendido	<b>Avaliação da metodologia Short-Beam Shear para fadiga interlaminar em GLARE: estudo das superfícies de falha</b> Douglas Gama Caetano, Hector Guillermo Kotik	Comunicação oral	15:00 às 15:15
CA-02	Resumo Estendido	<b>Estudo do dióxido de titânio como agente fotocatalítico para concretos auto-limpantes.</b> Lucas Henrique Monteiro Paodjuenas, Raquel Duarte de Almeida, Bruna Luiza Ferreira de Brito, Oscar Aurélio Mendoza Reales, Paula Mendes Jardim	Pôster	15:15 às 15:25



# Sessão Técnica 2

## 2ª feira - 23/11 (14:00 - 16:00h)

**SESSÃO F**

Cód.	Modalidade	Título e Autores	Apresentação	Horário
PM-09	Resumo Estendido	<b>Simulação de Composições Químicas para o Desenvolvimento de um Novo Aço Inoxidável Austenítico Resistente ao Calor de Baixa Concentração de Carbono Endurecido por Solução Sólida Substitucional</b>  MARIO LUIZ CRUZ NASCIMENTO, Fábio dos Santos Queiroz, Rafaella Martins Ribeiro, Luiz Henrique de Almeida	Pôster	15:25 às 15:35
SF-01	Resumo Estendido	<b>ESTUDO DA REDUÇÃO DA UMIDADE DO MINÉRIO DE FERRO PELA APLICAÇÃO DO TRATAMENTO POR PLASMA DE HEXAMETILDISSILOXANO.</b>  Maira Rievers Nogueira Alvares, Felipe S. Alencastro, Marisa B. M. Monte, Renata Antoun Simão	Pôster	15:35 às 15:45



# Sessão Técnica 2

## 2ª feira - 23/11 (14:00 - 16:00h)

**SESSÃO G**

Cód.	Modalidade	Título e Autores	Apresentação	Horário
SF-05	Resumo Estendido	<b>Recobrimentos à base de HMDSO em tecidos e sua potencial aplicação na produção de máscaras de proteção em tempos de pandemia.</b> Aline Vaz Pimentel, Soraya Nassar Sakalem, Renata Antoun Simão	Comunicação oral	14:00 às 14:15
PT-02	Resumo Estendido	<b>Análise da influência da desorientação dos contornos de grão na deflexão de trincas.</b> Luiz Maurício Barreto de Azevedo, Leonardo Sales Araújo	Comunicação oral	14:15 às 14:30
BM-07	Revisão Crítica	<b>Arcabouços 3D com diferentes níveis hierárquicos como plataforma para otimizar a regeneração de tecido ósseo</b> Bruna Nunes Teixeira, Rossana Mara da Silva Moreira Thiré	Comunicação oral	14:30 às 14:45
ME-13	Resumo Estendido	<b>Influência dos Parâmetros de Contato na Simulação do Escoamento de Minério de Ferro em Chutes de Transferência aplicando o Método dos Elementos Discretos</b> Guilherme Pereira de Oliveira, Rodrigo Magalhães de Carvalho	Comunicação oral	14:45 às 15:00
ME-14	Resumo Estendido	<b>Estudo da degradação de pelotas queimadas de minério de ferro por meio de ensaios de impacto de alta velocidade</b> Avneer Philippe Costa Cintra, Horacio Andrés Petit, Luís Marcelo Marques Tavares	Comunicação oral	15:00 às 15:15
PM-10	Resumo Estendido	<b>Predição da Tenacidade à Fratura Através da Master Curve</b> Rafael Cony Taboadella Gomes, Hector Guillermo Kotik, Juan Elías Perez Ipiña	Pôster	15:15 às 15:25



# Sessão Técnica 2

## 2ª feira - 23/11 (14:00 - 16:00h)

**SESSÃO G**

Cód.	Modalidade	Título e Autores	Apresentação	Horário
BM-03	Resumo	<b>Microestrutura e propriedades mecânicas da liga Ti-23,6Nb-5,1Mo-6,7Zr</b>	Pôster	15:25 às 15:35
	Estendido	<b>com ultra baixo módulo de elasticidade para aplicações biomédicas</b>  Aline Raquel Vieira Nunes, Sinara Borborema, Leonardo Sales Araújo, Luiz Henrique de Almeida		
SE-07	Resumo	<b>Automatização da detecção e caracterização de defeitos em tubos por luz estruturada.</b>	Comunicação oral	15:35 às 15:50
	Estendido	Lucas Kling e Silva, Gustavo Almeida, Creison Nunes, Daniel Kadoke, César Camerini, Werner Daum, Gabriela Ribeiro		



# Sessão Técnica 3

## 3ª feira - 24/11 (10:00 - 12:00h)

**SESSÃO H**

Cód.	Modalidade	Título e Autores	Apresentação	Horário
CA-01	Resumo Estendido	<b>Estudo das melhores condições de análise de ferroeletricidade no NaNbO<sub>3</sub> por simulação de imagens de DPC</b> Beatriz Rodrigues Canabarro, Sebastian Velasco, Paulo Ferreira, Paula Mendes Jardim	Comunicação oral	10:00 às 10:15
CA-03	Resumo Estendido	<b>Avaliação da integridade e dos efeitos da contaminação de catalisadores de equilíbrio de FCC por Microscopia Eletrônica de Transmissão</b> Paulo Sergio da Silva Carvalho, Beatriz Rodrigues Canabarro, Anderson F. Pereira, Paula Mendes Jardim	Comunicação oral	10:15 às 10:30
SE-09	Resumo Estendido	<b>Modelagem de transdutores piezoelétricos para caracterização de amostras porosas por ensaio ultrassônico – Parte 2</b> Paulo Fernando Villafañe Garcia, Priscila Duarte de Almeida, Gabriela Ribeiro Pereira	Comunicação oral	10:30 às 10:45
SE-10	Resumo Estendido	<b>Otimização de parâmetro para aumento da sensibilidade de detecção com a técnica de correntes parasitas.</b> Lucas Braga Campos, Cesar Giron Camerini, Vitor Manoel de Araujo Silva, Gabriela Ribeiro Pereira	Comunicação oral	10:45 às 11:00
BM-08	Resumo Estendido	<b>Titânio com recobrimento nanoestruturado e liberação controlada de fármaco.</b> Isabela da Rocha Silva, Renata Santos Seixas, Aline Barreto, Paula Mendes Jardim, Rossana Mara da Silva Moreira Thiré	Comunicação oral	11:00 às 11:15
CA-04	Resumo Estendido	<b>Estudo do efeito das variáveis de síntese na espessura e morfologia de nanoestruturas de titanato de sódio crescidas sobre Ti para aplicação em implantes dentários.</b> Renata Santos Seixas, Isabela da Rocha Silva, Aline Tavares da Silva Barreto, Paula Mendes Jardim	Comunicação oral	11:15 às 11:30



# Sessão Técnica 3

## 3ª feira - 24/11 (10:00 - 12:00h)

**SESSÃO H**

Cód.	Modalidade	Título e Autores	Apresentação	Horário
PM-15	Revisão Crítica	<b>Fratura Intergranular Assistida por Oxidação (OAIC) na Liga 718: Analisando a Teoria</b> Amanda de Vasconcelos Varela, Luiz Henrique de Almeida	Pôster	11:30 às 11:40
MP-04	Resumo Estendido	<b>Estudo Comparativo das Técnicas de DIC e Extensometria no Poli (fluoreto de vinilideno) (PVDF)</b> Ingrid Cristina Soares Pereira, José Renato M. Souza, Celio Albano da Costa Neto	Pôster	11:40 às 11:50



# Sessão Técnica 3

## 3ª feira - 24/11 (10:00 - 12:00h)

**SESSÃO I**

Cód.	Modalidade	Título e Autores	Apresentação	Horário
CO-03	Resumo Estendido	<b>Estudo SERS, eletroquímico e gravimétrico do efeito de inibição de corrosão do Cobre por Guanina em meio ácido contendo Cl-</b>  Elaine Felix da Silva, Julio da Silva Wysard, Merlin Cristina Elaine Bandeira, Oscar Rosa Mattos	Comunicação oral	10:00 às 10:15
ME-15	Resumo Estendido	<b>Modelagem, simulação dinâmica e otimização de uma usina de agregados</b>  Thales Santiago Medeiros Gama, Luís Marcelo Marques Tavares, Rodrigo Magalhães de Carvalho, Maurício Bezerra de Souza Jr.	Comunicação oral	10:15 às 10:30
MM-03	Resumo Estendido	<b>Desenvolvimento de código computacional via Método dos Elementos Discretos aplicado à quebra de partículas granulares</b>  Bernardo Honigbaum, Rodrigo Magalhães de Carvalho	Comunicação oral	10:30 às 10:45
ME-16	Resumo Estendido	<b>Modelagem e simulação integrada de um circuito de britagem de minério de ferro itabirítico</b>  Brena Karolyne Nunes da Rocha, Luís Marcelo Marques Tavares	Comunicação oral	10:45 às 11:00
MM-04	Resumo Estendido	<b>Calibração De Parâmetros DEM Para Minério De Ferro A Partir De Ensaios De Ângulo De Repouso</b>  Henrique Peixoto de Souza Almeida, Rodrigo Magalhães de Carvalho	Comunicação oral	11:00 às 11:15
PT-04	Resumo Estendido	<b>Efeito do Grau de Deformação Plástica na Formação de Maclas de Recrystallization e sua Influência na Recristalização da Superliga de Níquel 718.</b>  Arthur Ribeiro Figueiredo, Leonardo Sales Araújo, Adriana da Cunha Rocha	Pôster	11:15 às 11:25



# Sessão Técnica 3

## 3ª feira - 24/11 (10:00 - 12:00h)

**SESSÃO I**

Cód.	Modalidade	Título e Autores	Apresentação	Horário
SF-06	Resumo Estendido	<b>Análise da superfície de grafeno por meio de simulações de Microscopia de Força Atômica</b> Yasmin Watanabe de Moura, Renata Antoun Simão, Rodrigo Barbosa Capaz	Pôster	11:25 às 11:35
PM-17	Resumo Estendido	<b>Efeito do Estado de Evolução Microestrutural no comportamento em fluência de aços inoxidáveis resistentes ao calor HP-Nb Microligados ao Ti</b> Fábio dos Santos Queiroz, Laudemiro Nogueira Júnior, Luiz Henrique de Almeida	Pôster	11:35 às 11:45
CO-05	Resumo Estendido	<b>Quantificando o efeito do consumo de H<sub>2</sub>S na região anular de tubos flexíveis</b> Thiago Bevilacqua Gutierrez, Merlin Bandeira, Rogaciano Moreira, Fabricio Santos, Oscar Mattos	Pôster	11:45 às 11:55





# Sessão Técnica 3

## 3ª feira - 24/11 (10:00 - 12:00h)

**SESSÃO J**

Cód.	Modalidade	Título e Autores	Apresentação	Horário
MP-09	Resumo Estendido	<b>Avaliação das propriedades em fluência do Fluoreto de Polivinilideno (PVDF)</b> Guilherme Alves Berto, Rafael Luis Freitas, Celio Albano da Costa Neto	Comunicação oral	10:00 às 10:15
PM-16	Revisão Crítica	<b>Correlação entre o Fator de Taylor com as Propriedades Mecânicas de Materiais Policristalinos com Estrutura Cristalina Cúbica de Faces Centradas.</b> Arthur Ribeiro Figueiredo, Leonardo Sales Araújo, Adriana da Cunha Rocha	Comunicação oral	10:15 às 10:30
SE-02	Revisão Crítica	<b>Avaliação do Fenômeno de Sensitização em Aços Inoxidáveis Austeníticos AISI 304 Através do Ensaio Não Destrutivo de Correntes Parasitas</b> Mauro Zampieri Louzada, Gabriela Ribeiro Pereira, Clara Johanna Pacheco	Comunicação oral	10:30 às 10:45
SE-04	Resumo Estendido	<b>Influência da taxa de resfriamento na zona termicamente afetada de grãos grosseiros simulada de um tubo API 5L X70 soldada a arco elétrico com gás de proteção (GMAW)</b> RAFFAEL DE ARAUJO SANTOS, João da Cruz Payão Filho	Comunicação oral	10:45 às 11:00
SF-04	Resumo Estendido	<b>Desenvolvimento e caracterização de filme de amido e a incorporação de nanopartículas de prata.</b> Isabelle Cornelsen Sampaio Kling, Brian R. Pauw, Leonardo A. Jacome, Braulio S. Archanjo, Renata A. Simão	Pôster	11:00 às 11:10
MP-05	Resumo Estendido	<b>Plasma em solução como fonte de radicais livres na maleatação superficial do poli(ácido láctico)</b> Camilla do Nascimento Bernardo, Anderson Thiago Vasconcelos Veiga, Willian Hermogenes Ferreira, Cristina Tristão de Andrade, Renata Antoun Simão	Pôster	11:10 às 11:20



# Sessão Técnica 3

## 3ª feira - 24/11 (10:00 - 12:00h)

**SESSÃO J**

Cód.	Modalidade	Título e Autores	Apresentação	Horário
ME-09	Resumo Estendido	<b>Estudo do tratamento de efluentes de cavas inundadas de areais por precipitação química do minério Etringita e metodologia de quantificação para Alumínio e Sulfato</b>  Thainá Dalfior Salvador, Pedro Henrique Chaves de Souza Araújo, Fabíola Oliveira da Cunha	Pôster	11:20 às 11:30
ME-17	Resumo Estendido	<b>Modelagem e Simulação do Pelotamento de Minério de Ferro Utilizando o Método dos Elementos Discretos</b>  Renan Cardoso Calmon, Rodrigo Magalhães de Carvalho	Comunicação oral	11:30 às 11:45



# Sessão Técnica 3

## 3ª feira - 24/11 (10:00 - 12:00h)

**SESSÃO K**

Cód.	Modalidade	Título e Autores	Apresentação	Horário
BM-02	Resumo Estendido	<b>Estudo da hidrólise ácida de PCL em solução e a sua influência no processo de eletrofiação.</b>  Agnes Chacor de Figueiredo, Javier Mauricio Anaya Mancipe, Marcos Lopes Dias, Rossana Mara da Silva Moreira Thiré	Comunicação oral	10:00 às 10:15
SF-03	Resumo Estendido	<b>Ultra-alta coercividade em filmes de Sm-Co</b>  Tainara Coutinho de Carvalho, Renata Antoun Simão, Vitoria Maria Tupinamba Souza Barthem	Comunicação oral	10:15 às 10:30
SE-08	Resumo Estendido	<b>Inspeção da corrosão em chapas grossas com técnica eletromagnética não destrutiva</b>  Vitor Manoel de Araujo Silva, Cesar G. Camerini, Lucas B. Campos, Gabriela R. Pereira	Comunicação oral	10:30 às 10:45
PM-13	Revisão Crítica	<b>Ligas de alta entropia biomédicas: simulação e avaliação de suas propriedades</b>  José Maurício Aldighieri Grigorovski Júnior, Rafaella Martins Ribeiro	Comunicação oral	10:45 às 11:00
PT-01	Resumo Estendido	<b>Estudo do efeito do processamento termomecânico na microtextura de aços inoxidáveis austeníticos para aplicações biomédicas</b>  Larissa Chiesa Mendonça de Souza, Rafaella Martins Ribeiro, Luiz Maurício Barreto de Azevedo, Matheus Campolina Mendes, Leonardo Sales Araujo	Comunicação oral	11:00 às 11:15
SE-05	Revisão Crítica	<b>Revisão crítica sobre a detecção de trincas de fluência em tubos de reforma a vapor empregando a técnica de correntes parasitas</b>  Ana Carolina Pereira Soares Brandão, Johanna Clara Pacheco, Gabriela Ribeiro Pereira	Pôster	11:15 às 11:25



# Sessão Técnica 3

## 3ª feira - 24/11 (10:00 - 12:00h)

**SESSÃO K**

Cód.	Modalidade	Título e Autores	Apresentação	Horário
SE-03	Revisão Crítica	<b>Caracterização Magnética de Tubos de Aço HP Utilizados em Fornos de Reforma a Vapor</b>  Ana Beatriz Dantas Fonseca, Clara Johanna Pacheco, Gabriela Ribeiro Pereira	Pôster	11:25 às 11:35
PM-06	Resumo Estendido	<b>Crescimento crítico de grãos na superliga de ferro A-286</b>  Artur Gwydion da Fonseca Alvarenga, Rafaella Martins Ribeiro	Pôster	11:35 às 11:45



---

# RESUMOS



## DESENVOLVIMENTO DE FILMES BIOPOLIMÉRICOS COM BASE DE AMIDO DE MILHO E THEOBROMA CACAO

Vanessa de Moura Queiroz\*, Ariane Jesus Sousa-Batista, Renata Antoun Simão

\*vqueiroz@metalmat.ufrj.br

Biopolímeros são polímeros naturais geralmente biodegradáveis que têm sido fortemente investigados como materiais alternativos para reduzir a poluição por plásticos derivados de petróleo. Dos polissacarídeos de fonte renovável, o amido de milho é utilizado como base de filmes termoplásticos, entretanto, estes filmes precisam de reforço estrutural para melhorar suas propriedades e outros componentes para adicionar funcionalidades. Neste contexto, foram produzidos filmes de amido com adição glicerol para melhorar sua maleabilidade e o cacau em pó, que possui flavonoides com potencial antimicrobiano. Os filmes produzidos com diferentes concentrações de cacau foram comparados através de MEV e DRX. Para avaliar o potencial antimicrobiano, alíquotas de filmes foram adicionadas em culturas de E.coli e S.aureus e demonstraram leve inibição no crescimento das mesmas.

**Palavras-chave:** biopolímero, cacau, amido, filme, antimicrobiano, RESUMO ESTENDIDO

## Estudo da hidrólise ácida de PCL em solução e a sua influência no processo de eletrofiação.

Agnes Chacor de Figueiredo\*, Javier Mauricio Anaya Mancipe, Marcos Lopes Dias, Rossana Mara da Silva Moreira Thiré

\*agnes.chacor@nano.ufrj.br

O processo de eletrofiação produz filmes de nanofibras a partir de uma solução polimérica. Dentre os polímeros mais comumente utilizados, destaca-se a policaprolactona (PCL) pelo grande potencial em aplicações biomédicas e em sistemas de liberação. Por ser um poliéster biodegradável, ao ser exposta a determinados tipos solventes, a PCL sofre hidrólise das suas ligações éster. Nesse sentido, o objetivo deste trabalho foi produzir e caracterizar filmes eletrofiados de PCL e avaliar o efeito do tempo de estocagem da solução de PCL em uma mistura 90:10 de ácido acético e ácido fórmico nas propriedades dos filmes.

**Palavras-chave:** Eletrofiação, Policaprolactona, Engenharia Tecidual, Hidrólise Ácida, RESUMO ESTENDIDO



## Microestrutura e propriedades mecânicas da liga Ti-23,6Nb-5,1Mo-6,7Zr com ultra baixo módulo de elasticidade para aplicações biomédicas

Aline Raquel Vieira Nunes\*, Sinara Borborema, Leonardo Sales Araújo, Luiz Henrique de Almeida

\*alineraraquel@metalmat.ufrj.br

Este trabalho teve como objetivo caracterizar a nova liga de titânio  $\beta$  metaestável Ti-23,6Nb-5,1Mo-6,7Zr para ser usada na fabricação de implantes ortopédicos. Esta liga foi produzida em forno de refusão a arco (VAR) e homogeneizada (1000 °C/24h) com resfriamento rápido em água salina gelada, seguida de laminação a frio com 90 % de redução e posterior recozimento (950 °C/1h) com resfriamento rápido em água. As amostras obtidas foram caracterizadas por difratometria de raios-X, microscopia ótica, medidas de módulo de elasticidade e microdureza Vickers. A nova liga apresentou um ultra baixo módulo de elasticidade (~31 GPa) e uma elevada razão dureza / módulo de elasticidade (HV/E = 7,51), sendo composta por uma microestrutura monofásica  $\beta$  com grãos refinados.

**Palavras-chave:** Ligas de titânio, microestrutura, propriedades mecânicas, biomateriais, implantes ortopédicos, RESUMO ESTENDIDO

## Materiais e suas Tecnologias Aplicados a Máscaras de Proteção Individual no Combate ao Novo Coronavírus: Uma Revisão Crítica.

Lucas Gomes Rabello\*, Rossana Mara da Silva Moreira Thiré

\*lgomesrabello@gmail.com

Com o aumento populacional e o transito de pessoas ao redor do globo, novas pandemias como a do novo coronavírus (SARS-Cov-2) deixam em alerta autoridades do mundo inteiro sobre práticas que reduzam sua transmissão. As máscaras de proteção individual vêm sendo utilizadas como forma de mitigar o contágio do vírus protegendo quem usa e a população ao seu redor. No entanto, muito ainda é preciso ser avaliado sobre o estado da arte de materiais, propriedades e processos de fabricação de máscaras de proteção individual para combate ao coronavírus. Nesse sentido, esta revisão crítica irá abordar materiais e suas tecnologias para aplicação de máscaras caseiras e respiradores faciais, sua desinfecção e novas propostas.

**Palavras-chave:** materiais, máscaras, respiradores faciais, coronavírus, REVISAO CRITICA



## Produção de nanofibras de colágeno tipo I e Policaprolactona com estrutura núcleo-casca por eletrofiação para uso como curativos em feridas

Javier Mauricio Anaya Mancipe\*, Marcos Lopes Dias, Rossana Mara da Silva Moreira Thiré

\*[javier.anaya@metalmat.ufrj.br](mailto:javier.anaya@metalmat.ufrj.br)

A produção de nanofibras com características morfológicas próximas as da matriz extracelular (MEC) da pele tem sido estudada por eletrofiação. A utilização de colágeno para formulação destas matrizes aumenta a biocompatibilidade, fazendo com a possibilidade de rejeição por parte do paciente seja diminuída. No entanto, este biopolímero apresenta baixa resistência mecânica para utilização como curativos de pele. Neste sentido, este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito das variáveis de processo na morfologia de nanofibras com estruturas núcleo-casca usando colágeno tipo I e policaprolactona (PCL), formando a casca e o núcleo, respectivamente. A estrutura coaxial foi caracterizada por MEV, MET e FTIR.

**Palavras-chave:** Eletrofiação coaxial, Colágeno tipo I, Policaprolactona, Engenharia tecidual, RESUMO ESTENDIDO

## Adaptação de software de impressão 3D e ajuste de parâmetros para hidrogel destinado à bioimpressão

Carolina Barbosa de Andrade\*, Bruna Nunes Teixeira, Aline Raybolt dos Santos, Rossana Mara da Silva Moreira Thiré

\*[c.andrade@metalmat.ufrj.br](mailto:c.andrade@metalmat.ufrj.br)

A bioimpressão é uma tecnologia que vem demonstrando grande potencial para impressão de arcabouços e de tecidos vivos. Dentro desse processo, biotintas são um componente fundamental, tendo hidrogéis como base de sua composição. Apesar do grande desenvolvimento e investimento nessa técnica, ainda existem poucos estudos na literatura a respeito da adaptação de softwares de impressão 3D (que trabalham com termoplásticos) para a bioimpressão (que utiliza hidrogéis) e poucos softwares dedicados no mercado. Tendo isso em vista, o objetivo desse trabalho foi realizar o ajuste e adaptação dos principais parâmetros de um software de impressão 3D para a bioimpressão e verificar quais seriam as velocidades e fatores de extrusão ideais para o hidrogel trabalhado.

**Palavras-chave:** Bioimpressão, hidrogel, velocidade, fator de extrusão, RESUMO ESTENDIDO





## Arcabouços 3D com diferentes níveis hierárquicos como plataforma para otimizar a regeneração de tecido ósseo

Rossana Mara da Silva Moreira Thiré\*, Rossana Mara da Silva Moreira Thiré

\*bnarj@metalmat.ufrj.br

Arcabouços tridimensionais são utilizados na medicina regenerativa para guiar a regeneração tecidual. A confecção de arcabouços poliméricos por impressão 3D permite criar estruturas anisotrópicas, com alto grau de complexidade e adaptadas as necessidades dos pacientes. Entretanto, esses arcabouços tendem a apresentar poros em escala micrométrica, com microarquitetura distante da encontrada na matriz extracelular (MEC). Por outro lado, a técnica de eletrofiação permite produzir matrizes tridimensionais com fibras diametralmente similares as da MEC. Em contrapartida, essas matrizes possuem geometria limitada. A combinação da impressão 3D com a eletrofiação permite criar arcabouços complexos, com diferentes níveis hierárquicos, além de mimetizar a estrutura fibrilar da MEC, facilitando a adesão celular e a regeneração tecidual.

**Palavras-chave:** Impressão 3D, Eletrofiação, PLA, Arcabouços Complexos, Nanomateriais, REVISÃO CRÍTICA

## Titânio com recobrimento nanoestruturado e liberação controlada de fármaco.

Isabela da Rocha Silva\*, Renata Santos Seixas, Aline Barreto, Paula Mendes Jardim, Rossana Mara da Silva Moreira Thiré

\*isabela@dentistas.com.br

Neste trabalho foi estudado um tratamento de superfície para implantes dentários que visa combinar a osseointegração aprimorada e a redução da colonização microbiana. Discos de Ti foram tratados hidrotérmicamente em uma solução de NaOH 3M a 150°C por 6 horas para formar uma camada de titanato nanoestruturada que favorece a osseointegração. O antibiótico metronidazol foi impregnado nessas superfícies. Para controlar a liberação do fármaco, as amostras foram revestidas com filme de PVA, variando a quantidade de camadas. As amostras foram submetidas a irradiação gama objetivando a reticulação do filme de PVA. O comportamento da liberação do fármaco foi investigado. O método de modificação de superfície estudado mostrou potencial para administração sistêmica de medicamentos associados a implantes dentais.

**Palavras-chave:** titânio, tratamento hidrotérmico, liberação local, osseointegração, RESUMO ESTENDIDO



## Estudo das melhores condições de análise de ferroeletricidade no $\text{NaNbO}_3$ por simulação de imagens de DPC

Beatriz Rodrigues Canabarro\*, Sebastian Velasco, Paulo Ferreira, Paula Mendes Jardim

\*canabarro@metalmat.ufrj.br

A técnica de contraste de fase diferencial (DPC) está ganhando destaque na análise de propriedades ferroelétricas em materiais nanoestruturados. Contudo, algumas propriedades estruturais do material podem dificultar a correlação do contraste das imagens, e o campo ferroelétrico da amostra. Para isso a simulação computacional pode ser uma ferramenta bastante útil na configuração do microscópio e na identificação das melhores condições de posicionamento da amostra em relação ao feixe de elétrons, a fim de minimizar os efeitos desses fatores nas imagens obtidas. Nesse estudo, realizamos a simulação das imagens de DPC, utilizando um modelo de niobato de sódio, a fim de otimizar a análise por DPC, e assim facilitar futuras análises de sua propriedade ferroelétrica.

**Palavras-chave:** DPC, simulação computacional,  $\text{NaNbO}_3$ , RESUMO ESTENDIDO

## Estudo do dióxido de titânio como agente fotocatalítico para concretos auto-limpantes.

Lucas Henrique Monteiro Paodjuenas\*, Raquel Duarte de Almeida, Bruna Luiza Ferreira de Brito, Oscar Aurélio Mendoza Reales, Paula Mendes Jardim

\*lucas.paodjuenas@nano.ufrj.br

O objetivo deste trabalho é estudar o efeito fotocatalítico de nanopartículas (NPs) de dióxido de titânio ( $\text{TiO}_2$ ) adicionadas a pastas cimentícias através da mudança de cor do corante orgânico Rodamina B sob a ação de radiação ultravioleta, para elucidar sobre possíveis propriedades auto-limpantes adquiridas pelo cimento. Com essa finalidade, pastas de cimento foram produzidas utilizando cimento branco Portland, nanopartículas de  $\text{TiO}_2$  P25, Rodamina B e superplastificante. A degradação da Rodamina B foi analisada através da mudança das coordenadas de cor no espaço CIELAB após a incidência da radiação ultravioleta em um período de 6 horas e de 26 horas.

**Palavras-chave:** Cimentos auto-limpantes, nanopartículas, dióxido de titânio, Rodamina B, fotocatalise, RESUMO ESTENDIDO



## Avaliação da integridade e dos efeitos da contaminação de catalisadores de equilíbrio de FCC por Microscopia Eletrônica de Transmissão

Paulo Sergio da Silva Carvalho\*, Beatriz Rodrigues Canabarro, Anderson F. Pereira, Paula Mendes Jardim

\*carvalhops@poli.ufrj.br

Os catalisadores utilizados no craqueamento catalítico em leito fluidizado (FCC), um processo de refino do petróleo, são partículas esféricas micrométricas (50-150  $\mu\text{m}$ ), constituída de diversos componentes. O intuito do trabalho é trazer informações sobre os mecanismos de desativação dos catalisadores de FCC, relacionados principalmente à contaminação por metais. Para tal, amostras de catalisadores já utilizados na indústria serão fracionados em função de seus níveis de contaminação e analisadas por diversas técnicas, com foco na microscopia eletrônica de transmissão, tornando possível a observação das mudanças morfológicas dos componentes e efeitos dos contaminantes. Além disso, as técnicas de MEV, DRX, FRX e Fisissorção de Nitrogênio também serão utilizadas, trazendo informações adicionais e complementares às obtidas pelo MET.

**Palavras-chave:** FCC, Catalisador, Microscopia Eletrônica de Transmissão, Zeólita Y, RESUMO ESTENDIDO

## Estudo do efeito das variáveis de síntese na espessura e morfologia de nanoestruturas de titanato de sódio crescidas sobre Ti para aplicação em implantes dentários.

Renata Santos Seixas\*, Isabela da Rocha Silva, Aline Tavares da Silva Barreto, Paula Mendes Jardim

\*renata\_ss@metalmat.ufrj.br

Um tratamento superficial para titânio foi estudado visando à aplicação em implantes dentários que acelere a osseointegração. Nanoestruturas de titanato foram produzidas através de síntese hidrotérmica alcalina sobre titânio a 150°C. Amostras foram preparadas em 5 diferentes condições de síntese, variando o tempo de reação e a concentração de solução de NaOH. Este trabalho busca elucidar o efeito das condições de síntese sobre a morfologia e a espessura da camada porosa das nanoestruturas. Para isso seções transversais das amostras foram produzidas, utilizando feixe de íons focado (FIB), e a espessura da camada foi medida por microscopia eletrônica de transmissão (MET). A morfologia das nanoestruturas formadas foi caracterizada utilizando MET e microscópio de feixe de íons de He (HIM). O efeito da microestrutura na bioatividade também foi avaliado.

**Palavras-chave:** Nanoestruturas, titanato de sódio, bioatividade, RESUMO ESTENDIDO



## Modelagem por elementos finitos da técnica de queda de potencial (potential drop) na detecção e análise de defeitos em arames de aço carbono de dutos flexíveis

Emanuel Seixas Campos\*, Gil Roberto Vieira Pinheiro, José Antônio da Cunha Ponciano Gomes

\*[emanuelseixas@metalmat.ufrj.br](mailto:emanuelseixas@metalmat.ufrj.br)

Os arames de aço carbono utilizados no espaço anular de dutos flexíveis na indústria de óleo e gás podem apresentar defeitos quando em meio corrosivo. Esses defeitos podem resultar na ruptura dos arames, ou até mesmo dando origem a um processo de falha do equipamento. Assim, recomenda-se a utilização de uma técnica não intrusiva, tal qual a queda de potencial (potential drop - PD), para monitoramento, detecção e mensuração da geometria dos defeitos gerados. Para analisar a viabilidade da aplicação da técnica de PD nos arames de aço carbono, este trabalho comparou a queda de potencial com aplicação de corrente contínua em um defeito superficial de geometria retangular, utilizando modelagem por elementos finitos (FEM). A presença do defeito modificou os valores dos potenciais em relação a sua amostra padrão, indicando a efetividade da técnica de PD.

**Palavras-chave:** Potential drop, FEM, arames de aço, dutos flexíveis, defeitos superficiais, RESUMO ESTENDIDO

## Influence of temperature on the corrosion of tensile armour wires of flexible pipes at high CO2 pressures

Pedro Netto da Silva\*, Gaute Svenningsen, Arne Dugstad, José Antônio da Cunha Ponciano Gomes

\*[pedronetto@metalmat.ufrj.br](mailto:pedronetto@metalmat.ufrj.br)

During operation, the high strength wires used in the tensile armour of gas injection flexible pipes might be exposed to deaerated seawater at high CO2 pressures and different temperatures. In this work, corrosion experiments were carried out with tensile wire specimens exposed to different test conditions simulating the confined annulus environment of a gas injection pipe. The influence of temperature on corrosion rate and morphology of these wires at high CO2 pressures was investigated.

**Palavras-chave:** corrosion, carbon steel, carbon dioxide, iron carbonate, flexible pipe, RESUMO ESTENDIDO



## Estudo SERS, eletroquímico e gravimétrico do efeito de inibição de corrosão do Cobre por Guanina em meio ácido contendo Cl<sup>-</sup>

Elaine Felix da Silva\*, Julio da Silva Wysard, Merlin Cristina Elaine Bandeira, Oscar Rosa Mattos

\*[elainefelix@metalmat.ufrj.br](mailto:elainefelix@metalmat.ufrj.br)

A adsorção da Guanina em cobre e sua ação como inibidor de corrosão em HCl 0,1 mol.dm<sup>-3</sup> (pH = 2,0) foi caracterizada através de experimentos SERS (Surface Enhanced Raman Spectroscopy), eletroquímicos e gravimétricos, em função da concentração do inibidor, do potencial aplicado, da temperatura e do tempo de imersão. Verificou-se que a Guanina é capaz de inibir a corrosão do cobre no meio testado e que sua eficiência aumenta com a concentração da purina em solução e com o tempo de imersão, uma vez que esta forma um filme passivante na superfície de cobre. Ensaio de impedância eletroquímica e de perda de massa mostraram que a Guanina tem eficiência inibitória de ~86%. Resultados espectroscópicos demonstram a adsorção da Guanina neutra, mesmo em pH ácido, seguida de formação do filme passivante em t > 4 h de imersão

**Palavras-chave:** Cobre, HCl, Corrosão, Guanina, Raman, SERS, RESUMO ESTENDIDO

## Mecanismo de fragilização em aços da classe API 5L em ambiente salino saturado com CO<sub>2</sub>

Mariana Anastácia de Oliveira Schwarc\*, José Antônio da Cunha Ponciano Gomes

\*[mariana.oliveira@metalmat.ufrj.br](mailto:mariana.oliveira@metalmat.ufrj.br)

O presente trabalho analisa a fragilização por hidrogênio (FH) em aços ferríticos-perlíticos (X65) e ferríticos-bainíticos (X80) da classe API 5L, em ambiente de NaCl 3,5% saturado por CO<sub>2</sub>. Considera que os aços da classe API 5L, independente da classificação microestrutural e resistência mecânica, apresentam FH em meio de CO<sub>2</sub> puro, devendo ser levada em consideração na seleção de materiais.

**Palavras-chave:** Fragilização por Hidrogênio, aços da classe API 5L, ambiente salino saturado por CO<sub>2</sub>, RESUMO ESTENDIDO



## Quantificando o efeito do consumo de H<sub>2</sub>S na região anular de tubos flexíveis

Thiago Bevilacqua Gutierrez\*, Merlin Bandeira, Rogaciano Moreira, Fabricio Santos, Oscar Mattos

\*[thiago.b.gut@gmail.com](mailto:thiago.b.gut@gmail.com)

Para garantir operações seguras de dutos flexíveis em instalações offshore sem superestimar a corrosividade do meio é necessário considerar a permeabilidade dos gases transportados no bore até a região anular. O fluxo considera o volume de H<sub>2</sub>S por minuto pela área superficial do tubo (mL/min/cm<sup>2</sup>). As condições de confinamento no anular modificam o pH concentração efetiva de H<sub>2</sub>S. Portanto, o objetivo do presente estudo é compreender a variação da concentração efetiva de H<sub>2</sub>S na região anular, baseado na variação dos parâmetros de pressão parcial de H<sub>2</sub>S no fluido de produção e o fluxo com que permeia a barreira de vedação. Para vazão de H<sub>2</sub>S de 4 mL/min o consumo deste gás foi superior a 96% em todas as pressões parciais estudadas.

**Palavras-chave:** tubo flexível, região anular, consumo de H<sub>2</sub>S, RESUMO ESTENDIDO

## Corrosion of carbon steel wires in the annulus of flexible pipes – A review

Tatiane Seixas Campos\*, Emanuel Seixas Campos, José Antônio da Cunha Ponciano Gomes

\*[tcampos@metalmat.ufrj.br](mailto:tcampos@metalmat.ufrj.br)

Corrosion of carbon steel wires may occur in the annulus of flexible pipelines used as risers and flowlines at offshore oil field when it contains water. Due to low water volume compared to the large steel surface in annulus, rapid corrosion product accumulation is expected even at low corrosion rate of the wires. The morphology and protectiveness of the film on the carbon steel wires is dependent on operational history. Discontinuities in film formation may lead to localized corrosion due to the development of galvanic cells between the filmed area (cathode) and the bare steel (anode). Localized corrosion may be a site for crack initiation and propagation, driving the equipment to failure. Hence, this study focuses on to identify the most likely corrosion morphology of carbon steel wires to be expected in the annulus based on gas content (CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S and O<sub>2</sub>), temperature and salinity.

**Palavras-chave:** Annulus environment, flexible pipes, corrosion morphology, film formation, failure mechanisms, REVISAO CRITICA



## Estudo Voltamétrico do Cobalto em Soluções de Sulfato: Influência de Alguns Aditivos e Impurezas do Processo Industrial

DANIELLE COSTAL DE CASTRO\*, Achilles Junqueira Bourdot Dutra

*\*daniellecostaldecastro@gmail.com*

A obtenção do cobalto metálico é feita via processos de eletrodeposição, caracterizados por demandarem de muita energia e de metodologias de alto custo operacional. A técnica voltametria cíclica fornece informações dos fenômenos eletrolíticos ocorridos na interface eletrodo/eletrolito, sendo capaz de estabelecer condições pré-definidas do sistema eletrolítico. Fatores como a redução dos íons  $H^+$  concomitante com  $Co^{2+}$ , a taxa de nucleação e o controle de pH na interface são problemas inerentes ao processo, logo testes voltamétricos com aditivos são relevantes para a obtenção de depósitos metálicos com características industrialmente desejáveis, como também, avaliar a presença de impurezas e aditivos no processo. A Microscopia Eletrônica de Varredura e Difractometria de Raios-X são análises complementares para avaliar a estrutura e morfologia do depósito.

**Palavras-chave:** voltametria cíclica, cobalto, eletrorrecuperação, eletrometalurgia, REVISÃO CRÍTICA

## Avaliação do pH na separação de Ni e Co a partir de licor de lixiviação de minério de Ni por extração por solventes com D2EHPA e Cyanex 272

MARCELLE DE FÁTIMA DA SILVA\*, ALEXANDRE SILVA GUIMARÃES, MARCELO BORGES MANSUR

*\*marcellecoppe@metalmat.ufrj.br*

A separação de Ni e Co a partir de licor de lixiviação de minério laterítico de Ni foi investigada utilizando extração por solvente. O efeito da acidez na fase aquosa foi avaliado empregando-se os extratantes organofosforados D2EHPA e Cyanex 272 em diferentes concentrações a fim de avaliar as melhores condições para a remoção de impurezas como Fe e Mn, além da extração seletiva de Ni e Co. Ambos os extratantes mostraram-se eficientes na remoção de Fe. D2EHPA apresentou melhores resultados quanto a extração de Mn na faixa de pH entre 3 e 4. Cyanex 272 separou Ni e Co satisfatoriamente, extraíndo o Co para a fase orgânica em  $3 \leq pH \leq 5$ , obtendo-se uma coextração de Ni inferior a 5%.

**Palavras-chave:** minério laterítico de níquel, extração por solvente, ferro, níquel, cobalto, RESUMO ESTENDIDO



## Tratamento eletroquímico de eletroxidação para remoção de nitrogênio amoniacal de um efluente de drenagem rico em fertilizante.

CAROLINE RODRIGUES DOS SANTOS BRIGIDO\*, FLAVIO DE ALMEIDA LEMOS, ACHILLES JUNQUEIRA BOURDOT DUTRA, IRANILDES DANIEL DOS SANTOS

\*carolinersbrigido@gmail.com

Em operações portuárias de carga e descarga de produtos fertilizantes, pode haver perdas deste material no pátio do píer. Este produto em contato com a água de lavagem e a água pluvial gera um efluente de drenagem rico em fertilizante. O efluente é canalizado à tanques de armazenamento, para posterior tratamento e descarte ao mar. Durante o ano, o volume de fertilizante manuseado e chuvas podem variar conforme a sazonalidade levando a diferentes concentrações de poluentes nos tanques de armazenamento. O presente trabalho propõe o tratamento desse efluente com adição de 0,5 g de NaCl, para favorecer a eletroxidação indireta (ocorre no seio da solução), e a diluição do efluente para a simulação de testes com tanques de baixas concentrações de nitrogênio amoniacal, e por fim enquadrar o efluente na legislação ambiental vigente e posterior descarte ao mar.

**Palavras-chave:** Fertilizante, Nitrogênio Amoniacal, Eletroxidação, RESUMO ESTENDIDO

## Simulação de britador de alta pressão usando o método dos elementos discretos, acoplamento dinâmico e modelo de quebra por substituição de partículas

Victor Alfonso Rodriguez\*, Gabriel Barrios, Luis Marcelo Tavares

\*victoral12@hotmail.com

Operações de redução de tamanho de partícula são de vital importância para o processamento mineral, sendo caracterizadas pelo alto consumo energético em comparação com os outros estágios do processo. Desenvolvida na década dos 1980, a prensa de rolos (High Pressure Grinding Rolls - HPGR), é um equipamento que tem destaque pela alta eficiência energética na cominuição, com diferentes aplicações industriais. Devido à crescente demanda na aplicação dessa tecnologia, diversos autores têm estudado os mecanismos envolvidos, usando abordagens fenomenológicas e mais recentemente, abordagens numéricas usando o método dos elementos discretos (Discrete Element Method - DEM). A simulação DEM apresenta alguns desafios tais como o acoplamento dinâmico para descrever a movimentação do rolo móvel, a quebra das partículas dentro do ambiente DEM e a presença e influência de partículas finas.

**Palavras-chave:** cominuição, método dos elementos discretos, britador de alta pressão, acoplamento dinâmico, RESUMO ESTENDIDO





## Investigação do comportamento de quebra de concentrados de minério de ferro e sua influência na resposta à cominuição em processos de prensagem de pellet feed

Túlio Moreira Campos\*, Gilvandro Bueno, Luís Marcelo Marques Tavares

\*tulio\_uca2013@poli.ufrj.br

Processos de pelletização são amplamente associados a operações de moagem, remoagem e prensagem de concentrados finos de minério de ferro. Tais processos são normalmente alimentados com diferentes concentrados que, embora tenham composições químicas similares, apresentam diferenças substanciais quanto a sua resposta à redução de tamanhos de partícula em processos industriais. O presente trabalho tem como objetivo investigar o comportamento de quebra de quatro diferentes concentrados de minério de ferro, além de estabelecer relações entre as características intrínsecas dos materiais e sua resposta à prensagem de pellet feed. Diferenças significativas foram observadas com concentrados mais porosos apresentando maior susceptibilidade a quebra.

**Palavras-chave:** Pelle feed, quebra de partículas, prensa de rolos, RESUMO ESTENDIDO

## Lixiviação seletiva de cloro e flúor contidos em cinzas de latão com $\text{Na}_2\text{CO}_3$

Julia Mont Alverne Martins\*, Alexandre Silva Guimarães, Achilles Junqueira Bourdot Dutra, Marcelo Borges Mansur

\*juliamontalverne@gmail.com

A lixiviação alcalina em três estágios e quatro níveis de concentração de  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  foi avaliada para a remoção seletiva dos contaminantes Cl e F presentes nas cinzas de latão. A lixiviação das espécies de interesse, Zn e Cu, foi praticamente inexistente, tendo seus teores reduzidos de 50,1% e 18,9% para 50,05% e 18,67%, em média, respectivamente. Para o Cl a completa dissolução foi obtida em concentração de 12% m/m de  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  e apenas um estágio, e para o F houve um aumento gradual da dissolução pelo efeito combinado dos fatores estudados. A concentração identificada como ótima nesse estudo para dissolução dos dois halogênios é 14% m/m de  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , em dois estágios. Nessas condições a dissolução de Cl é de 99,9% e a de F é de 89,2%.

**Palavras-chave:** Cloro, flúor, cinzas de latão, lixiviação alcalina,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , RESUMO ESTENDIDO



## Estudo Estatístico do Efeito de Variáveis Influentes na Eletrorrecuperação do Cobalto

Fabiano Augusto Costa Mafra Passos\*, Achilles Junqueira Bourdot Dutra

\*passosfabiano\_vl@hotmail.com

A eletrorrecuperação do cobalto é uma etapa que exige controle minucioso das condições para obtenção do cobalto metálico de elevada pureza com menor custo de produção, devido à geração de H<sub>2</sub> durante o processo. O objetivo deste trabalho foi estudar sistematicamente os efeitos das variáveis relevantes na eletrólise em soluções sintéticas de sulfato de cobalto. Foi feito um estudo estatístico com as variáveis pH inicial, temperatura, densidade de corrente e concentração de cobalto em dois níveis com ensaios de 24 h em célula sob regime de batelada sem diafragma. A maior eficiência de corrente (78,8 %) e o menor consumo energético específico (3,04 kWh.kg<sup>-1</sup>) foram obtidos a partir de pH inicial 4, 70 °C, 100 A.m<sup>-2</sup> e 60 g.L<sup>-1</sup> de Co. A temperatura foi a variável de maior significância dentre as demais, enquanto o pH inicial o efeito significativo de menor influência.

**Palavras-chave:** Eletrorrecuperação, cobalto, estudo estatístico, eficiência de corrente, consumo energético, RESUMO ESTENDIDO

## Avaliação da remoção pirometalúrgica de Cl e F contidos em cinzas de latão

Alexandre Silva Guimarães\*, Júlia Mont'Alverne Martins, Marcelo Borges Mansur

\*alexandre.lph@metalmat.ufrrj.br

A remoção pirometalúrgica de Cl e F contidos em cinzas de latão (teores iniciais de 0,14% e 0,22%, respectivamente) e seu efeito na subsequente recuperação hidrometalúrgica de Zn e Cu foram avaliadas neste trabalho. Verificou-se que, para  $800 \leq T$  (°C)  $\leq 850$ , a evaporação média de Cl e F foi de 81% e 79% (4-6h) em comparação a 6,5% e 10,9% (6h) a 400°C, respectivamente, demonstrando haver maior efeito da temperatura sobre o tempo de residência. O tratamento térmico das cinzas de latão sob atmosfera ambiente possibilitou ainda a obtenção de fases de Cu de maior lixiviabilidade (CuO e Cu<sub>2</sub>O), favorecendo sua recuperação em licores ácidos sulfúricos, sem prejuízos relacionados à recuperação de Zn. A máxima remoção dos halogênios ocorreu a 850°C (6h), permanecendo-se apenas 0,018% de Cl e 0,043% de F nas cinzas de latão.

**Palavras-chave:** cloro, flúor, zinco, cobre, cinzas de latão, RESUMO ESTENDIDO



## Estudo do tratamento de efluentes de cavas inundadas de areais por precipitação química do minério Etringita e metodologia de quantificação para Alumínio e Sulfato

Thainá Dalfior Salvador\*, Pedro Henrique Chaves de Souza Araújo, Fabíola Oliveira da Cunha

\*thainasalvador@gmail.com

Considerando o crescimento em infraestrutura, habitação e saneamento a 5,6% ao ano, estima-se que a exploração mineral de areia irá atingir, em 2022, a marca de 598 Mt extraídas [1]. Ao encerrar as atividades de exploração em cavas inundadas, a reutilização do espaço explorado torna-se um grande desafio devido à formação de lagoas caracterizadas por elevada acidez, concentração de sulfatos e metais contaminantes [2-3]. Como método de tratamento do efluente utilizou-se, no presente trabalho, a formação e precipitação química da Etringita, conferindo ao sobrenadante menor toxicidade. No experimento, observou-se a formação de sólidos suspensos de coloração esbranquiçada, característica intrínseca da Etringita, comprovando a viabilidade técnica da metodologia.

**Palavras-chave:** Precipitação Química, Remoção de Alumínio, Remoção de Sulfato, Tratamento de Efluentes, Extração de Areia, RESUMO ESTENDIDO

## Caracterização das etapas pirometalúrgicas do processamento híbrido de minério de níquel laterítico

Larissa Chiesa Mendonça de Souza\*, Pedro Paulo Medeiros Ribeiro, Iranildes Daniel dos Santos, Achilles Junqueira Bourdot Dutra

\*larissa.chiesa@poli.ufrj.br

Em função do crescente consumo de níquel e do esgotamento das fontes sulfetadas, a exploração do minério de origem laterítica adquire importância estratégica. Novas alternativas vêm sendo investigadas, especialmente as rotas híbridas e dentre elas, a sulfatação seletiva mostrou resultados interessantes. Assim, o presente trabalho caracterizou os produtos intermediários do processamento de um minério de níquel laterítico, de origem brasileira, para otimização dos parâmetros de operação. Foi encontrada como temperatura que poderá prover a maior recuperação de níquel e cobalto, 780 °C, enquanto para o tempo de residência, o melhor resultado foi obtido com o tempo de 20 minutos.

**Palavras-chave:** níquel, minério laterítico, rota híbrida, sulfatação seletiva, RESUMO ESTENDIDO



## Simulação do ensaio de queda de peso pelo método dos elementos discretos usando o modelo Tavares de quebra de partículas

Alan Anderson de Arruda Tino\*, Luís Marcelo Marques Tavares

\*[alantino@metalmat.ufrj.br](mailto:alantino@metalmat.ufrj.br)

A utilização do modelo Tavares para descrever a quebra acoplado ao método dos elementos discretos tem se tornado uma importante ferramenta para simulação de fragmentação de partículas. Este trabalho tem como objetivo simular a quebra individual de partículas minerais no ensaio de queda de peso e comparar o resultado a dados experimentais. As simulações foram realizadas no software Rocky DEM® usando o modelo Tavares, com partículas poliédricas de granulito e minério de cobre em cinco classes de tamanhos e com energias de impacto entre 0,1 e 2,5 kWh/t. Os resultados mostram uma boa correspondência entre os dados simulados e medidos. Indicando o potencial do modelo Tavares para definir o critério de quebra e a distribuição dos tamanhos dos fragmentos.

**Palavras-chave:** JK Drop Weight Test – DWT, Rocky DEM®, Fragmentação, Quebra de partículas, RESUMO ESTENDIDO

## MODELAGEM FENOMENOLÓGICA DO CARREGAMENTO DE ALTOS-FORNOS BASEADA NO MÉTODO DOS ELEMENTOS DISCRETOS (DEM)

Bruno Pinheiro da Silva\*, Emerson Reikdal Da Cunha, Rodrigo Magalhães de Carvalho

\*[bruno.silva@metalmat.ufrj.br](mailto:bruno.silva@metalmat.ufrj.br)

O presente trabalho apresenta o desenvolvimento de dois modelos de carregamento do alto-forno de uma usina siderúrgica instalada na cidade do Rio de Janeiro. O modelo baseado no método dos elementos discretos utiliza um modelo 3D de um alto-forno em escala 1:1. O resultado das simulações em DEM permitiu ajustar o modelo fenomenológico de carregamento do alto-forno baseado no modelo de distribuição de carga de Park et al. (2011). Adicionalmente, um estudo de caso foi realizado a partir de estratégias de mistura dos materiais no carregamento do topo do alto-forno e algoritmos de posicionamento da carga rotativa. O modelo desenvolvido neste trabalho se mostrou apto a prever com maior acurácia o perfil de carga no topo do forno em comparação ao modelo original de Park et al. (2011) e o modelo baseado em DEM permitiu avaliações que não são possíveis realizar in-situ.

**Palavras-chave:** DEM, Alto-Forno, Distribuição de carga, RESUMO ESTENDIDO



## Influência dos Parâmetros de Contato na Simulação do Escoamento de Minério de Ferro em Chutes de Transferência aplicando o Método dos Elementos Discretos

Guilherme Pereira de Oliveira\*, Rodrigo Magalhães de Carvalho

\*guilhermepdo@gmail.com

Chutes de transferência e transportadores de correia são amplamente utilizados no manuseio de minério de ferro desde o processamento mineral até à cadeia logística. O mau desempenho destes equipamentos pode levar a entupimentos, desgaste excessivo, desalinhamentos de correia, vazamentos e geração de poeira. O método dos Elementos Discretos DEM é uma excelente ferramenta para simulação do escoamento de grânéis sólidos em chutes de transferência. O desafio neste caso é traduzir as propriedades do material nos chamados parâmetros de contato (entradas do software) de modo que representem em ambiente virtual um escoamento real do material. Após realização de ensaios de calibração de bancada com minério de ferro, foram realizadas simulações DEM em um chute em escala industrial mostrando a influência dos parâmetros de contato no fluxo de material.

**Palavras-chave:** Chutes de Transferência, Transportadores de Correia, DEM, Parâmetros de Contato, Simulação, RESUMO ESTENDIDO

## Estudo da degradação de pelotas queimadas de minério de ferro por meio de ensaios de impacto de alta velocidade

Avneer Philippe Costa Cintra\*, Horacio Andrés Petit, Luís Marcelo Marques Tavares

\*avneer1@hotmail.com

O presente trabalho apresenta um equipamento pneumático, desenvolvido para o estudo da degradação de pelotas queimadas de minério de ferro. Através do seu uso, é possível submeter pelotas de minério de ferro a impactos de diferentes energias com a variação da velocidade, do ângulo e superfície de impacto, permitindo assim coletar os fragmentos gerados para a sua caracterização e minimizando possíveis perdas. Resultados obtidos com pelotas de tamanho na faixa de 9-12.5 mm são apresentados demonstrando a capacidade de utilização do equipamento.

**Palavras-chave:** pelota queimada, degradação, probabilidade de quebra, abrasão, RESUMO ESTENDIDO



## Modelagem, simulação dinâmica e otimização de uma usina de agregados

Thales Santiago Medeiros Gama\*, Luís Marcelo Marques Tavares, Rodrigo Magalhães de Carvalho, Maurício Bezerra de Souza Jr.

\*[thalesgama@metalmat.ufrj.br](mailto:thalesgama@metalmat.ufrj.br)

A modelagem e simulação de processos são aliados na previsão do comportamento de usinas de agregados, além de ser o ponto de partida para a otimização desses processos. Uma ferramenta computacional cujo objetivo é simular dinamicamente uma usina de agregados utilizando o software Simulink® é apresentada. Além disso, uma estratégia de otimização é proposta com o intuito de aumentar a produtividade e a eficiência energética da usina estudada. O ambiente de simulação desenvolvido em Simulink® é capaz de simular qualquer operação de processamento mineral envolvendo britagem e peneiramento. A otimização mostra que é possível aumentar a produtividade da usina estudada em 22,3%, enquanto reduziu o consumo específico de energia em 10%.

**Palavras-chave:** Modelagem, simulação dinâmica, otimização, usina de agregados, RESUMO ESTENDIDO

## Modelagem e simulação integrada de um circuito de britagem de minério de ferro itabirítico

Brena Karolyne Nunes da Rocha\*, Luís Marcelo Marques Tavares

\*[brena.nrocha@metalmat.ufrj.br](mailto:brena.nrocha@metalmat.ufrj.br)

A britagem é um estágio no processamento de minério realizada a seco e, normalmente, com baixa razão de redução, havendo a necessidade de ser realizada em múltiplos estágios. Para a otimização desse tipo de operação a maneira mais adequada é através da modelagem e simulação computacional, por permitir prever o desempenho da usina sob diferentes modos de operação sem operá-las na prática. A principal variável operacional dos processos de britagem por compressão é a Abertura na Posição Fechada (APF). Esse trabalho realizou a simulação de diferentes cenários de operação da usina de britagem do Projeto Minas-Rio com base em mudanças na APF dos britadores cônicos. A partir do resultado das simulações observou-se que a diminuição da APF dos britadores cônicos pode levar a redução nos custos operacionais.

**Palavras-chave:** britagem, britadores cônicos, APF, minério de ferro, minério de ferro itabirítico, RESUMO ESTENDIDO



## Modelagem e Simulação do Pelotamento de Minério de Ferro Utilizando o Método dos Elementos Discretos

Renan Cardoso Calmon\*, Rodrigo Magalhães de Carvalho

\*[renan.calmon@poli.ufrj.br](mailto:renan.calmon@poli.ufrj.br)

O presente trabalho tem como objetivo propor um modelo matemático para descrever o fenômeno de crescimento de pelotas verdes de minério de ferro durante o processo de pelotamento. O modelo proposto será acoplado ao algoritmo do método dos elementos discretos e deverá ser capaz de descrever a coalescência de pelotas verdes e o crescimento em bola de neve. O código computacional foi implementado em Matlab para a realização das simulações. Resultados preliminares mostram que foi possível simular a movimentação de esferas de aço e o crescimento de pelotas de minério de ferro em tambores rotativos

**Palavras-chave:** pelotamento, aglomeração, método dos elementos discretos, RESUMO ESTENDIDO

## Estudo do efeito do processamento termomecânico na microtextura de aços inoxidáveis austeníticos para aplicações biomédicas

Larissa Chiesa Mendonça de Souza\*, Rafaella Martins Ribeiro, Luiz Maurício Barreto de Azevedo, Matheus Campolina Mendes, Leonardo Sales Araujo

\*[larissa.chiesa@poli.ufrj.br](mailto:larissa.chiesa@poli.ufrj.br)

Os metais usados em aplicações biomédicas devem ser biocompatíveis, resistentes à corrosão e à solicitação dos esforços mecânicos aplicados. Aços austeníticos, como os da categoria ASTM F138, são muito usados em função de seu baixo preço e bom desempenho, porém quando comparados com outras ligas, apresentam desvantagens com relação a resistência mecânica e corrosão localizada. Para melhorar o desempenho dessa classe, foram propostas duas rotas de processamento termomecânico, a fim de permitir o controle da distribuição de contornos de grão especiais e estudar seus efeitos nas propriedades mecânicas e de corrosão. Os resultados preliminares mostraram que ambas as rotas atendem a norma ASTM F138-19 e que a rota realizada com passes intercalados apresentou um aumento de 36,5% na população de contornos do tipo  $\Sigma 3$  além de uma maior ductilidade.

**Palavras-chave:** aço austenítico, aplicações biomédicas, ASTM F138, contornos de grão especiais, RESUMO ESTENDIDO



## **Análise da influência da desorientação dos contornos de grão na deflexão de trincas.**

Luiz Maurício Barreto de Azevedo\*, Leonardo Sales Araújo

\*luizmauricio@metalmat.ufrj.br

O aço é considerado um material bastante versátil, isso engloba desde aplicações em simples componentes estruturais, até aplicações com um alto rigor de segurança dimensional. Para melhor entender os mecanismos de fratura deste material, há o interesse tecnológico em investigar como as trincas se propagam ao longo dos grãos, e qual a melhor distribuição dos contornos para minimizar o avanço das mesmas. O presente trabalho visa analisar a influência da distribuição característica dos contornos de grão classificados em alto e baixo ângulo na deflexão de trincas em corpos de prova charpy de um aço martensítico/bainítico via difração de elétrons retroespalhados (EBSD). Conclui-se que há uma tendência dos contornos de alto ângulo em defletir as trincas com mais frequência e com maior intensidade.

**Palavras-chave:** Análise de falha, EBSD, Deflexão de trinca, RESUMO ESTENDIDO

## **Efeito do processamento na mesotextura e na resistência à corrosão em aço inox austenítico ISO 5832-9 para aplicações biomédicas**

Yuri de Abreu Silva Araújo Fleischhauer\*, Rafaella Martins Ribeiro, Leonardo Salles Araújo, Matheus Campolina Mendes

\*yurifleischhauer@poli.ufrj.br

Implantes metálicos são empregados frequentemente na substituição ou fixação de partes lesionadas do corpo humano a fim de restabelecer suas funções e corrigir deformidades congênitas. Atualmente o aço inoxidável austenítico do tipo ASTM F138 é um dos mais utilizados para esse tipo de aplicação, no entanto esse aço é suscetível à corrosão quando em contato com fluidos corporais. Uma alternativa é o ISO 5832-9, outro aço inoxidável austenítico, com baixo teor de carbono e níquel, elevado teor de nitrogênio e adição de nióbio. Este trabalho tem como objetivo avaliar o efeito do processamento termomecânico na formação de contornos especiais e seus efeitos nas propriedades mecânicas e na resistência à corrosão em um aço ISO 5832-9.

**Palavras-chave:** Aço ISO 5832-9, processamento termomecânico, biomateriais metálicos, REVISÃO CRÍTICA





## Efeito do Grau de Deformação Plástica na Formação de Maclas de Recozimento e sua Influência na Recristalização da Superliga de Níquel 718.

Arthur Ribeiro Figueiredo\*, Leonardo Sales Araújo, Adriana da Cunha Rocha

\*[arthurribeiro@coppe.ufrj.br](mailto:arthurribeiro@coppe.ufrj.br)

No presente trabalho é avaliado a influência de parâmetros de processamento na formação de maclas de recozimento e sua consequência na fração de grãos recristalizados, assim como, a correlação com o surgimento de texturas típicas de recristalização para a superliga de níquel 718.

**Palavras-chave:** textura, maclas de recozimento, laminação, recristalização, RESUMO ESTENDIDO

## Efeito da adição de Mn na textura cristalográfica de ligas a base de Zr para aplicação nuclear

Bernardo pompermayer Eduardo\*, Rafaella Martins Ribeiro

\*[bernardopeduardo@gmail.com](mailto:bernardopeduardo@gmail.com)

As varetas combustíveis são fabricadas em ligas de zircônio e durante seu processamento é desenvolvido a textura cristalográfica desse material que influencia em propriedades chave como resistência mecânica e orientação de hidretos. Neste trabalho, a influência do teor de Mn na textura foi avaliada. Os resultados obtidos via DRX mostraram que a liga à base de Zr-Nb com adição de 0,1%p Mn é a mais promissora pois apresenta textura basal mais intensa, ideal para fabricação das varetas. Conforme adição de maiores teores de Mn, 0,2%p e 0,4%p, a textura se apresenta mais aleatória e componentes distantes da fibra basal são fortalecidas.

**Palavras-chave:** Ligas a base de Zr-Nb, Textura cristalográfica, Processamento termomecânico, Indústria nuclear, RESUMO ESTENDIDO



## Envelhecimento pós deformação a frio dos aços SAE 1010 e 1012 na produção do vergalhão CA-60 reto

Wesley Pereira de Miranda\*, Rafaella Martins Ribeiro

\*wesley.miranda@poli.ufrj.br

O envelhecimento por deformação a frio é um fenômeno provocado pela formação de atmosferas de Cottrell em torno das discordâncias. Essa atmosfera tem origem na interação entre os campos de deformação das discordâncias e os elementos em solução sólida [1]. Os vergalhões CA-60 retos podem tornar-se susceptíveis ao fenômeno devido a formação de discordâncias pela conformação a frio e presença de elementos intersticiais na composição química. Em temperatura ambiente, o nitrogênio é o principal responsável pelo envelhecimento devido a sua menor energia de ativação térmica para a difusão quando comparado ao carbono [2]. Os resultados dos ensaios de tração mostram que há um aumento significativo no limite de escoamento dos aços SAE 1012 e SAE 1010, o que implica na redução da razão elástica que possui patamar mínimo definido pela ABNT NBR 7480 [3].

**Palavras-chave:** vergalhão, envelhecimento, discordâncias, RESUMO ESTENDIDO

## Desenvolvimento de metodologia para análises de amostras metálicas por microscopia magneto-ótica Kerr

Cayo Vinicius Da Silva Lima\*, Thiago Tôrres Matta Neves, Clara Johanna Pacheco, Gabriela Ribeiro Pereira

\*cayovinicius@poli.ufrj.br

O objetivo deste trabalho foi o desenvolvimento de uma metodologia para caracterização magnética de amostras metálicas usando a técnica de microscopia magneto-ótica Kerr. Foram avaliados os parâmetros de medida utilizando para caracterização uma amostra de ferro-silício. A metodologia proposta permitiu a realização tanto de análises qualitativas como quantitativas baseadas nas alterações na luz refletida pela superfície da amostra causadas pelo efeito Kerr. Os ensaios realizados permitiram definir os parâmetros de operação envolvidos no processo evitando assim artefatos que podem influenciar nas análises dos resultados.

**Palavras-chave:** microscopia magneto-ótica Kerr, magnetismo, RESUMO ESTENDIDO



## Gasto computacional na simulação de sistemas complexos – comparação entre um método determinístico e um método probabilístico

SERGIO CORDERO CALVIMONTES\*, Rafaella Martins Ribeiro

\*[sergio.cordero.calvimontes@metalmat.ufrj.br](mailto:sergio.cordero.calvimontes@metalmat.ufrj.br)

Tecnologias em processo de desenvolvimento permitem interação entre diferentes ramos do conhecimento, estas fronteiras podem potencialmente sustentar um aperfeiçoamento de metodologias. Dentro do contexto da Ciência dos Materiais e desde um ponto de vista de alto nível de abstração, o presente trabalho contrasta o gasto computacional entre duas metodologias base na simulação computacional e modelagem de sistemas complexos.

**Palavras-chave:** Simulação computacional, Inteligência artificial, Computação quântica, REVISÃO CRÍTICA

## Caracterização magnética de tubos de reforma a vapor por Microscopia Magneto-Ótica Kerr

Thiago Tôrres Matta Neves\*, Cayo Vinicius da Silva Lima, Clara Johanna Pacheco, Gabriela Ribeiro Pereira

\*[thiago\\_neves\\_21@hotmail.com](mailto:thiago_neves_21@hotmail.com)

Aços austeníticos HP atualmente são empregados em tubos de reforma a vapor devido as suas propriedades a altas temperaturas de operação. Durante a operação estes são expostos a um gradiente de temperatura em seu comprimento, apresentando uma variação de estados de evolução microestrutural, enquanto na parede externa é observada a formação uma complexa camada óxidos e, adjacente a esta, uma região empobrecida de cromo. A presença de uma resposta magnética nesta região influencia diretamente o desenvolvimento de sensores de inspeção não destrutiva para avaliação magnética da evolução microestrutural em fornos de reforma a vapor. Para caracterizar a resposta magnética desta camada empobrecida de cromo, e dos diferentes estados de evolução microestrutural a técnica de microscopia Kerr é indicada como fonte de resultados qualitativos e quantitativos, por meio de imagens e do levantamento de curvas de histerese.

**Palavras-chave:** Microscopia Kerr, Aço austenítico HP, Tubos de reforma a vapor, Caracterização magnética, REVISÃO CRÍTICA



## Crescimento crítico de grãos na superliga de ferro A-286

Artur Gwydion da Fonseca Alvarenga\*, Rafaella Martins Ribeiro

\*agfa\_ms@poli.ufrj.br

O fenômeno de crescimento crítico de grão (CCG) é frequentemente relacionado com o surgimento de grandes heterogeneidades microestruturais durante o processamento de determinadas superligas Ni. Este mecanismo é altamente prejudicial visto que acarreta a perda da integridade microestrutural. Para avaliar a ocorrência do fenômeno de CCG na superliga de ferro SY286®, foram aplicadas pequenas deformações na microestrutura do material, seguidas de tratamentos térmicos em condições similares à de solubilização desta liga. Os corpos de prova foram posteriormente caracterizados através de análises EBSD, medidas de microdureza e microscopia eletrônica de varredura.

**Palavras-chave:** Superligas a base Fe, Crescimento crítico de grão, SY286®, RESUMO ESTENDIDO

## Efeito do Mn na resistência a corrosão em ligas a base de Zr-Nb

Maurício Penetra da Roza\*, Rafaella Martins Ribeiro

\*mauriciopenetra@poli.ufrj.br

As ligas de zircônio utilizadas em reatores nucleares devem apresentar boas propriedades mecânicas, elevada resistência a corrosão e, principalmente, elevada transparência ao nêutron. Este trabalho visa comparar o desempenho em relação à corrosão de três ligas contendo Zr-Nb-Mn nas condições laminada a frio e recozida. Foram realizadas medidas de microdureza Vickers, ensaio de polarização e ganho de massa. Os resultados mostram que as três composições possuem boas propriedades para aplicação nuclear.

**Palavras-chave:** zircônio, dureza, corrosão, polarização, ganho de massa, RESUMO ESTENDIDO



## Efeito do teor de ítrio na precipitação da fase $\delta$ na superliga de níquel 718 forjada

Rosa Maria Sales da Silveira\*, Alessandra Vieira Guimarães, Rafaella Martins Ribeiro, Luiz Henrique de Almeida, Leonardo Sales Araujo

\*rosasilveira@coppe.ufrj.br

A adição apropriada de Y na superliga 718 melhorou substancialmente suas propriedades mecânicas. Buscando entender a atuação do Y na microestrutura desta liga, foi investigado o efeito de diferentes teores de Y na precipitação da fase  $\delta$  na superliga de níquel 718 forjada. Verificou-se que o Y contribuiu indiretamente para a precipitação de  $\delta$ , devido ao seu efeito controlador do tamanho de grão. Quando adicionado em menores quantidades, o Y pode suprimir a precipitação de  $\delta$  nos contornos de grão.

**Palavras-chave:** superliga de níquel 718, terras raras, ítrio, RESUMO ESTENDIDO

## Simulação de Composições Químicas para o Desenvolvimento de um Novo Aço Inoxidável Austenítico Resistente ao Calor de Baixa Concentração de Carbono Endurecido por Solução Sólida Substitucional

MARIO LUIZ CRUZ NASCIMENTO\*, Fábio dos Santos Queiroz, Rafaella Martins Ribeiro, Luiz Henrique de Almeida

\*mnascimento@metalmat.ufrj.br

A fabricação em larga escala de hidrogênio ocorre em fornos de reforma a vapor, a temperaturas em torno de 950°C dentro de tubos de aço inoxidável austenítico HP modificado ao Nb. Uma das mudanças decorrentes do envelhecimento em serviço dessas ligas é precipitação intradendrítica de carbeto M<sub>23</sub>C<sub>6</sub>. Apesar dessa precipitação ser benéfica à resistência à fluência, reduz a ductilidade do material, dificultando procedimentos de reparo por soldagem. Buscou-se, através de uma nova abordagem da aplicação do software Thermocalc®, uma composição com baixo teor de C, visando minimizar a precipitação e compensando a resistência mecânica pela introdução de elementos endurecedores por solução sólida substitucional na matriz austenítica.

**Palavras-chave:** aços HP-Nb, endurecimento por solução sólida, RESUMO ESTENDIDO



## Predição da Tenacidade à Fratura Através da Master Curve

Rafael Cony Taboadella Gomes\*, Hector Guillermo Kotik, Juan Elías Perez Ipiña

\*[rafaelcony@poli.ufrj.br](mailto:rafaelcony@poli.ufrj.br)

A Master Curve é uma curva universal de aplicação na transição dúctil-frágil de aços ferríticos que permite estimar a tenacidade à fratura a partir de uma temperatura de referência ( $T_0$ ). A  $T_0$  é sinalizada pela Master Curve como o ponto correspondente da abscissa quando  $KJc = 100$  MPa. , para uma espessura de 25mm, se baseando no modelo de Weibull de três parâmetros, a teoria de Weakest Link e o efeito de tamanho dos corpos de prova, excluindo qualquer tipo de mecanismo dúctil. Este trabalho consiste na avaliação da faixa de intervalo de censura dos conjuntos de dados de acordo com a norma ASTM E1921-19b, avaliando testes realizados no Euro Data Set, através dos critérios avaliados, e múltiplos sítios iniciadores de clivagem. Concluiu-se que a norma adota uma faixa de intervalo de temperatura estreita e que a mesma pode ser ampliada a fim de validar os conjuntos de dados.

**Palavras-chave:** Master Curve, Transição Dúctil-Frágil, Tenacidade à Fratura, Aços Ferríticos, RESUMO ESTENDIDO

## Mecânica da fratura e splits: Interrogantes e desafios.

Sergio Luis Gonzalez Assias\*, Hector Guillermo Kotik, Juan Elias Perez Ipiña

\*[lorica@metalmat.ufrj.br](mailto:lorica@metalmat.ufrj.br)

O trabalho aborda de maneira crítica as interrogantes e desafios relacionados com a determinação da tenacidade à fratura de aços laminados que apresentam splits. Se descrevem brevemente as condições que propiciam a aparição do fenômeno durante testes de mecânica da fratura, se apresentam às semelhanças e diferenças entre ele e a instabilidade frágil local, e a tendência a confundir os dois fenômenos. Se discutem as implicações de não ter uma metodologia normalizada que permita determinar a criticidade da aparição de splits; se expõem as hipóteses em relação à dependência da magnitude da queda de carga/tamanho do split, influência do split na rigidez do corpo de prova e na determinação da tenacidade à fratura do material.

**Palavras-chave:** splits, delaminações, aço laminados, tenacidade à fratura, REVISÃO CRÍTICA



## Fratura intergranular frágil assistida por oxidação na superfície de chapas finas de liga 718 ensaiadas em tração a 650°C

Flavia da Cruz Gallo\*, Leonardo Sales Araujo, Luiz Henrique de Almeida

\*flacruz@metalmat.ufrj.br

Processamentos termomecânicos iterativos, para manipulação da distribuição característica de contornos de grão, buscam elevar a densidade de contornos especiais de baixa energia, que tem impacto direto na resposta do material aos fenômenos intergranulares. Chapas finas de liga 718 processadas pela rota nuclear, com e sem laminação a frio por diferentes rotas, foram ensaiadas em tração a quente e caracterizadas quanto a distribuição característica de contornos de grão. As amostras sofreram fragilização por oxidação a 650°C, com exceção de uma das rotas estudadas, que se apresentou imune ao OAIC, com 100% de fratura dúctil. Tal resistência foi atribuída ao seu elevado percentual de contornos especiais do tipo  $\Sigma 3n$ .

**Palavras-chave:** liga 718, laminação a frio, distribuição característica de contornos de grão, fratura frágil intergranular, oxidação, RESUMO ESTENDIDO

## Ligas de alta entropia biomédicas: simulação e avaliação de suas propriedades

José Maurício Aldighieri Grigorovski Júnior\*, Rafaella Martins Ribeiro

\*jmauricioagjr@gmail.com

Novas ligas de alta entropia (LAE) com diferentes composições e concentrações têm sido desenvolvidas como promissores novos biomateriais. A simulação termodinâmica computacional pode ser utilizada para reduzir o número de combinações para a síntese de uma liga com as características ideais desejadas. Dentre essas características, incluem-se elevada resistência mecânica, elevada resistência à corrosão e elevada biocompatibilidade. Dessa forma, testes que avaliem se as ligas simuladas e possuem tais características devem ser realizados.

**Palavras-chave:** Ligas de alta entropia biomédicas, simulação computacional, resistência mecânica, resistência à corrosão, biocompatibilidade, REVISÃO CRÍTICA



## Construção de um modelo matemático para verificação da solubilização da fase de Laves em Ligas de Inconel 718.

Rafael figueiredo garcia\*, Leonardo Sales Araujo, Rafaella Martins Ribeiro

\*[rafaelfgarcia@poli.ufrj.br](mailto:rafaelfgarcia@poli.ufrj.br)

O Inconel 718 é comumente utilizado em diversas aplicações nas indústrias aeronáuticas e nuclear em razão da alta resistência, ductilidade, resistência à corrosão sob tensão e localizada. Em consequência à grande quantidade de elementos de liga utilizados para obtenção dessas propriedades, é comum encontrar nos braços dendríticos fases fragilizantes como a fase de Laves, que reduz significativamente o alongamento e o limite de resistência dessa liga. A correta fabricação deste material exige a homogeneização da liga para eliminação desse constituinte. A presente revisão tem por objetivo desenvolver e verificar a eficácia do tratamento térmico de homogeneização utilizado no tarugo de Inconel 718 produzido no VAR-COPPE utilizando modelos matemáticos. Foi encontrado que o modelo térmico proposto foi eficiente no cálculo do perfil térmico do tarugo e a curva de aquecimento utilizada no tarugo foi capaz de eliminar a fase de Laves gerada durante a solidificação.

**Palavras-chave:** Inconel 718, tratamento térmico de homogeneização, simulação térmica, RESUMO ESTENDIDO

## Fratura Intergranular Assistida por Oxidação (OAIC) na Liga 718: Analisando a Teoria

Amanda de Vasconcelos Varela\*, Luiz Henrique de Almeida

\*[amandavarela@coppe.ufrj.br](mailto:amandavarela@coppe.ufrj.br)

A liga 718 é uma superliga de níquel desenvolvida para operar sob temperatura e pressão elevadas, além de ambientes oxidantes. No entanto, seu desempenho é limitado dentro de uma faixa de temperaturas, em que ocorre um processo de fragilização associado aos contornos de grão da liga. A literatura relata que, acima de 650°C e na presença de oxigênio, ocorre o fenômeno de fratura intergranular assistida por oxidação (OAIC). Diferentemente da teoria original, que propõe a oxidação dos carbeto NbC nos contornos, formando Nb<sub>2</sub>O<sub>5</sub> de natureza frágil, estudos recentes apontam a falha desta teoria dos pontos de vista cinético e quantitativo. A presente análise considera a formulação de uma nova hipótese, na qual a precipitação dinâmica da fase endurecedora  $\gamma''$ , associada às tensões internas, compõem o fator primário de fragilização dessa liga.

**Palavras-chave:** liga 718, OAIC, nióbio, fratura intergranular, REVISÃO CRÍTICA





## **Correlação entre o Fator de Taylor com as Propriedades Mecânicas de Materiais Policristalinos com Estrutura Cristalina Cúbica de Faces Centradas.**

Arthur Ribeiro Figueiredo\*, Leonardo Sales Araújo, Adriana da Cunha Rocha

*\*arthurribeiro@coppe.ufrj.br*

A orientação preferencial dos grãos influencia de forma efetiva diversas propriedades dos materiais, dentre elas as propriedades mecânicas. Com isso foram abordados conceitos relativos à influência de um fator, denominado fator de Taylor, em propriedades como limite de escoamento, ductilidade e tenacidade através da exposição de trabalhos baseados em materiais com estrutura cristalina cúbica de faces centradas. Foi possível observar que este fator gera interações que podem melhorar ou degradar propriedades.

**Palavras-chave:** Orientação preferencial, fator de Taylor, deformação plástica, REVISÃO CRÍTICA

## **Efeito do Estado de Evolução Microestrutural no comportamento em fluência de aços inoxidáveis resistentes ao calor HP-Nb Microligados ao Ti**

Fábio dos Santos Queiroz\*, Laudemiro Nogueira Júnior, Luiz Henrique de Almeida

*\*fabiodsq@gmail.com*

Os fornos de reforma a vapor produzem hidrogênio em larga escala a partir do gás natural no interior das colunas compostas de tubos de aço inoxidável resistentes ao calor. Esses tubos de reforma são fabricados atualmente em aços da família HP40, 25% de Cr; 35 % de Ni; 0,4% de C, e modificados ao nióbio e em alguns casos microligado ao titânio. O objetivo do presente trabalho é relacionar o comportamento em fluência com o estado de evolução microestrutural (EEM) em tubos de reforma HPNb-Ti. Para isso foram ensaiados materiais em dois EEM distintos, I e V, através de ensaios acelerados de fluência. Os resultados mostraram uma redução sistemática proporcional da resistência à fluência para o EEM V.

**Palavras-chave:** tubo de reforma, HPNb-Ti, envelhecimento, fluência, RESUMO ESTENDIDO



## Detecção de Corrosão Sob Isolamento Através do Ensaio Não Destrutivo por Termografia

Bárbara Romão Ferreira\*, Marcella Grosso, Gabriela Ribeiro Pereira

\*[bromao@Indc.metalmat.ufrj.br](mailto:bromao@Indc.metalmat.ufrj.br)

Componentes e equipamentos metálicos tendem a sofrer o efeito de processos corrosivos, ocasionando a diminuição de espessura da parede e, conseqüentemente, restringindo sua funcionalidade e reduzindo sua vida útil, acarretando prejuízos. A corrosão sob isolamento (CSI) é um mecanismo nocivo e pode ocorrer sem aviso prévio em tubulações com isolamento térmico que aparentemente não apresentam danos. Assim sendo, a CSI vem se tornando uma preocupação cada vez maior nas indústrias. A fim de minimizar esses problemas, as técnicas de ensaio não destrutivas para inspeções e monitoramentos vêm sendo amplamente estudadas. Neste sentido, o objetivo desta revisão crítica é mostrar o potencial da técnica de ensaio não destrutiva por termografia para análise e mapeamento de CSI em comparação às técnicas que estão sendo comumente utilizadas para este fim.

**Palavras-chave:** Termografia, Corrosão Sob Isolamento, inspeção, REVISÃO CRÍTICA

## Avaliação do Fenômeno de Sensitização em Aços Inoxidáveis Austeníticos AISI 304 Através do Ensaio Não Destrutivo de Correntes Parasitas

Mauro Zampieri Louzada\*, Gabriela Ribeiro Pereira, Clara Johanna Pacheco

\*[maurozamp94@gmail.com](mailto:maurozamp94@gmail.com)

Os aços inoxidáveis AISI 304 são fortemente empregados na indústria devido ao seu ótimo custo-benefício, exibindo participação significativa nas indústrias petroquímica, naval, alimentícia, entre outras. Apesar de apresentarem excelente resistência a ambientes altamente corrosivos, estes não estão isentos da ocorrência do processo de oxidação. Quando submetido a elevadas temperaturas e longos períodos de exposição, tem-se a ocorrência da sensitização de sua estrutura, favorecendo a atuação do mecanismo de corrosão intergranular. Diversas técnicas são empregadas para o estudo da sensitização, atuando desde seu reconhecimento até sua quantificação. Este trabalho tem como objetivo o estudo da aplicabilidade do ensaio não destrutivo de correntes parasitas para detecção da sensitização na estrutura de um aço inoxidável AISI 304.

**Palavras-chave:** Sensitização, Ensaios Não Destrutivos, Correntes Parasitas, Aços Inoxidáveis, AISI 304, REVISÃO CRÍTICA



## Caracterização Magnética de Tubos de Aço HP Utilizados em Fornos de Reforma a Vapor

Ana Beatriz Dantas Fonseca\*, Clara Johanna Pacheco, Gabriela Ribeiro Pereira

*\*anabeatrizdf@coppe.ufrj.br*

A liga de aço HP é muito utilizada em tubos de fornos de reforma a vapor, que são responsáveis pela produção de hidrogênio na indústria petroquímica. Esses tubos ficam expostos a elevadas temperaturas por longos períodos de tempo e, portanto, sofrem um processo de envelhecimento em serviço. Além disso, como o perfil de temperatura no forno não é homogêneo, um mesmo tubo apresenta regiões com diferentes estados de envelhecimento e tais alterações podem ser relacionadas a variações na sua resposta magnética. Desse modo, o presente estudo tem por objetivo expor o que a literatura retrata sobre o uso de técnicas magnéticas para caracterizar o fenômeno de envelhecimento nesses aços.

**Palavras-chave:** caracterização magnética, envelhecimento, aço HP, evolução microestrutural, REVISÃO CRÍTICA

## Influência da taxa de resfriamento na zona termicamente afetada de grãos grosseiros simulada de um tubo API 5L X70 soldada a arco elétrico com gás de proteção (GMAW)

RAFFAEL DE ARAUJO SANTOS\*, João da Cruz Payão Filho

*\*rsantos@poli.ufrj.br*

Dada a grande demanda logística e econômica pelo aumento da produtividade em operações de instalação offshore, há uma busca constante pela redução do tempo de soldagem. O processo de soldagem a arco elétrico com gás de proteção (GMAW) foi simulado através de um software FEM (Finite Element Methode). Os ciclos térmicos foram reproduzidos em corpos de prova através do simulador termomecânico Gleeble. Foi realizada a caracterização da microestrutura através de microscopia ótica e ensaio de dureza.

**Palavras-chave:** zona termicamente afetada de grãos grosseiros, Gleeble, Taxa de Resfriamento, API 5L X70, RESUMO ESTENDIDO



## Revisão crítica sobre a detecção de trincas de fluência em tubos de reforma a vapor empregando a técnica de correntes parasitas

Ana Carolina Pereira Soares Brandão\*, Johanna Clara Pacheco, Gabriela Ribeiro Pereira

\*anabrandao@coppe.ufrj.br

Tubos de aço austenítico são empregados em fornos de reforma a vapor, estes operam sob um gradiente de temperatura que promove o envelhecimento térmico e danos por fluência de forma desigual através de seu comprimento. Estágios de evolução microestrutural mais avançados, relacionados a temperaturas maiores de serviço, são mais propensas a nuclear vazios e trincas de fluência, sendo este último o principal mecanismo que pode levar a falha de tubos em fornos de reforma a vapor. A técnica de correntes parasitas, na detecção de defeitos de materiais condutores, é conhecida e promissora, com isso, esta revisão crítica pretende avaliar sua aplicação em tubos de aço austenítico, na detecção de trincas de fluência, através do estudo da microestrutura do material e suas propriedades metalúrgicas e magnéticas.

**Palavras-chave:** Correntes parasitas, fluência, trinca, aço HP, REVISÃO CRÍTICA

## Detecção da ocorrência de surto de temperatura em tubos de aço HP utilizando a técnica de correntes parasitas e sistema classificador SVM

Iane de Araújo Soares\*, Ana Carolina P. S. Brandão, Clara Johanna Pacheco, Luiz Henrique de Almeida, Gabriela Ribeiro Pereira

\*iasoares@metalmat.ufrj.br

O surto de temperatura consiste no aumento de temperatura no tubo em curto espaço de tempo decorrente da restrição do fluxo de matéria prima que resfria os tubos de catalizador localizados na câmara de radiação. Detectar regiões de parede do tubo que sofreram alterações geradas após esse evento, pode garantir o monitoramento dos tubos que não falharam, evitando paradas não programadas e reduzindo custos. A finalidade deste trabalho é detectar a ocorrência de um surto usando a técnica de correntes parasitas em segmentos de tubos de reforma retirados de operação. A metodologia consistiu em uma sonda híbrida e um sistema de aquisição de dados com a ferramenta SVM para classificação dos sinais. A sonda com o modelo SVM foi capaz de classificar os estados de evolução microestrutural e distinguir a microestrutura decorrente do surto.

**Palavras-chave:** surto de temperatura, Correntes parasitas, sonda híbrida, SVM, RESUMO ESTENDIDO



## Automatização da detecção e caracterização de defeitos em tubos por luz estruturada.

Lucas Kling e Silva\*, Gustavo Almeida, Creison Nunes, Daniel Kadoke, César Camerini, Werner Daum, Gabriela Ribeiro

\*lk@poli.ufrj.br

Produtos tubulares de alta qualidade são essenciais para a indústria de petróleo e gás. Um rigoroso controle de qualidade é aplicado durante sua produção tendo como seu estágio principal as inspeções não destrutivas focadas à detecção de defeitos superficiais. A técnica da luz estruturada é um candidato ao desafio de detectar, monitorar e avaliar tais defeitos em tempo real. No presente estudo, a validação do processamento automático das medições, realizado pelo sistema de luz estruturada, foi realizada com sucesso. Este resultado mostra que o algoritmo desenvolvido para a análise automática dos dados de inspeção é promissor, especialmente considerando o método atual de avaliação de dados baseado na avaliação individual dos operadores.

**Palavras-chave:** Ensaios não destrutivos, processamento de dados, avaliação de defeitos, automação, RESUMO ESTENDIDO

## Inspeção da corrosão em chapas grossas com técnica eletromagnética não destrutiva

Vitor Manoel de Araujo Silva\*, Cesar G. Camerini, Lucas B. Campos, Gabriela R. Pereira

\*vmsilva@metalmat.ufrj.br

A detecção da perda de espessura por corrosão na face interna de equipamentos, a partir do lado externo, representa grande desafio para técnicas eletromagnéticas convencionais, especialmente em espessuras maiores que 3 mm. Recentes inovações propõem a detecção através da distorção da permeabilidade magnética gerada próximo à superfície de inspeção, causada pela imposição de campo magnético constante. Trazendo inovação frente à maioria dos estudos, este trabalho propõe a análise deste mecanismo de detecção, via simulação computacional, em chapas de 12,7 mm com corrosão pelo lado interno. Os resultados mostram que, mesmo nesta espessura, é possível notar variação da permeabilidade na superfície oposta ao defeito, a profundidades de 0,5 mm. Tal resultado traz viabilidade para inspeção pelo lado externo com sondas de correntes parasitas.

**Palavras-chave:** correntes parasitas, campo magnético constante, ensaios não destrutivos, RESUMO ESTENDIDO



## Modelagem de transdutores piezoelétricos para caracterização de amostras porosas por ensaio ultrassônico – Parte 2

Paulo Fernando Villafañe Garcia\*, Priscila Duarte de Almeida, Gabriela Ribeiro Pereira

\*paulo.villafane@ufrj.br

O objetivo maior deste trabalho é criar modelos otimizados de transdutores ultrassônicos de ondas longitudinais e cisalhantes para caracterização de propriedades acústicas de rochas. Nesta segunda parte do trabalho modelou-se, no mesmo simulador comercial do trabalho anterior, um sistema ultrassônico não otimizado, composto por um par de transdutores de ondas cisalhantes (emissor e receptor) e amostra cilíndrica de rocha arenítica, sistema este operando pelo método de transmissão. A resposta em frequência do modelo foi validado experimentalmente.

**Palavras-chave:** onda, poroelasticidade, elementos finitos, transdutor, ultrassom, RESUMO ESTENDIDO

## Otimização de parâmetro para aumento da sensibilidade de detecção com a técnica de correntes parasitas.

Lucas Braga Campos\*, Cesar Giron Camerini, Vitor Manoel de Araujo Silva, Gabriela Ribeiro Pereira

\*lucascampos@metalmat.ufrj.br

Devido à possibilidade de surgimento de trincas de corrosão-fadiga na região das juntas soldadas de linhas de tubulação de aços cladeados, faz-se necessário um método de inspeção capaz de detectar tais defeitos. Uma sonda de correntes parasitas com configuração ortogonal operando em modo diferencial foi utilizada para avaliar a capacidade de detecção dos defeitos na região de raiz de juntas soldadas. Adicionalmente, foi desenvolvido um algoritmo para obtenção dos melhores parâmetros de operação do sensor. Em laboratório, realizou-se testes automatizados variando a velocidade de inspeção e o lift-off, simulando condições reais de operação para uma ferramenta. Os resultados obtidos demonstram a melhora na detecção após a otimização e a viabilidade de aplicação da técnica em uma ferramenta de inspeção.

**Palavras-chave:** Otimização, correntes parasitas, trinca de fadiga, aços cladeados, RESUMO ESTENDIDO



## ESTUDO DA REDUÇÃO DA UMIDADE DO MINÉRIO DE FERRO PELA APLICAÇÃO DO TRATAMENTO POR PLASMA DE HEXAMETILDISSILOXANO.

Maira Rievers Nogueira Alves\*, Felipe S. Alencastro, Marisa B. M. Monte, Renata Antoun Simão

\*maira@nano.ufrj.br

O presente trabalho apresenta um estudo da redução da umidade do minério de ferro pelo tratamento por plasma de hexametildissiloxano (HMDSO). Experimentalmente, diferentes valores de potência foram testados assim como o tempo de exposição do plasma para o crescimento dos filmes hidrofóbicos na superfície das amostras. A hidrofobicidade do revestimento e as superfícies tratadas por plasma foram avaliadas por medidas de ângulo de contato e por microscopia de força atômica (AFM), respectivamente. Os tratamentos feitos com plasma de HMDSO apresentaram um comportamento hidrofóbico com ângulos de contato acima de  $110^\circ$ , confirmando essa técnica como potencialmente importante para tratamento da umidade do minério de ferro.

**Palavras-chave:** Minério de ferro, tratamento por plasma, diminuição da umidade, ângulo de contato, AFM, RESUMO ESTENDIDO

## Caracterização química de marfim vegetal por meio de Imagens Raman e Análise de Componentes Principais

Yuri Ferreira da Silva\*, Renata Nunes Oliveira, Renata Antoun Simão

\*yuri@metalmat.ufrj.br

A consciência sobre os prejuízos ambientais provocados pelos polímeros sintéticos tem restaurado o interesse por alternativas naturais, tais como o endosperma das sementes de marfim vegetal. De acordo com análises baseadas em extrações químicas, este material é constituído principalmente por manana pura e celulose. No entanto, estes métodos podem ser agressivos, alterando o estado original dos constituintes. Neste contexto, amostras de marfim vegetal foram caracterizadas não destrutivamente por Imagens Raman e análise de componentes principais (PCA). Os espectros de Raman indicaram que, além de manana, celulose e extrativos; o endosperma apresenta xilana como constituinte. Além disso, a PCA permitiu distinguir entre o endosperma e uma cavidade, na qual são acumulados extrativos e cujas bordas apresentam maior concentração de hemiceluloses.

**Palavras-chave:** marfim vegetal, manana, xilana, imagens Raman, análise de componentes principais, RESUMO ESTENDIDO



## Ultra-alta coercividade em filmes de Sm-Co

Tainara Coutinho de Carvalho\*, Renata Antoun Simão, Vitoria Maria Tupinamba Souza Barthem

\*tainara@nano.ufrj.br

Filmes finos, com estequiometria  $\text{SmCo}(6\pm\delta)$ , onde,  $\delta=1$ , foram depositados por magnetron sputtering em substrato de Si (1 0 0). A microestrutura e as propriedades magnéticas foram investigadas. O valor de coercividade, HC, em torno de 4.5 T, é cerca de quatro vezes maior que os resultados apresentados previamente na literatura. A difração de raios X (DRX), a espectroscopia de energia dispersiva (EDS), e a análise magnética apontam que as melhorias significativas nas propriedades magnéticas podem estar relacionadas a presença da fase metaestável SmCo7. Adicionalmente, a microscopia eletrônica de transmissão (MET) revela a presença de poros na camada de Sm-Co, que podem estar atuando como "pinning", impedindo a propagação de domínios reversos.

**Palavras-chave:** Ligas de Sm-Co, Ímãs permanentes, SmCo7, RESUMO ESTENDIDO

## Desenvolvimento e caracterização de filme de amido e a incorporação de nanopartículas de prata.

Isabelle Cornelsen Sampaio Kling\*, Brian R. Pauw, Leonardo A. Jacome, Braulio S. Archanjo, Renata A. Simão

\*isabellecornelsen@gmail.com

O amido é um dos biopolímeros que vem sendo utilizados para a síntese de bioplástico. Para a produção, o amido pode ser combinado com diferentes plastificantes, amidos de diferentes fontes vegetais e até mesmo com nanomateriais para melhorar propriedades do filme e até mesmo adicionar novas propriedades. A nanopartícula de prata vem sendo utilizada para adicionar atividade antimicrobiana ao filme de amido, mas prejudica a propriedade mecânica e a coloração do filme. No presente estudo, uma rota de síntese de filme de amido e a incorporação de nanopartícula de prata foi proposta de modo a não alterar as propriedades do filme, mantendo a transparência e uma coloração clara do filme de amido. Este resultado mostra que a rota de síntese proposta é promissora, eficiente, reprodutível, rápida e o filme apresentou boa propriedade mecânica a tração

**Palavras-chave:** Biofilme, amido, nanopartícula de amido, nanopartícula de prata, RESUMO ESTENDIDO





## Recobrimentos à base de HMDSO em tecidos e sua potencial aplicação na produção de máscaras de proteção em tempos de pandemia.

Aline Vaz Pimentel\*, Soraya Nassar Sakalem, Renata Antoun Simão

\*[pimentel.aline0409@poli.ufrj.br](mailto:pimentel.aline0409@poli.ufrj.br)

Neste trabalho, amostras de tecido de origem natural foram tratadas com plasma de HMDSO e também de HMDSO combinado com CO<sub>2</sub>. Os tratamentos conferiram novas características às superfícies, apresentando potencial aplicação na produção de máscaras de proteção contra o novo coronavírus.

**Palavras-chave:** HMDSO, CO<sub>2</sub>, coronavírus, hidrofobicidade, RESUMO ESTENDIDO

## Análise da superfície de grafeno por meio de simulações de Microscopia de Força Atômica

Yasmin Watanabe de Moura\*, Renata Antoun Simão, Rodrigo Barbosa Capaz

\*[yasmin@nano.ufrj.br](mailto:yasmin@nano.ufrj.br)

Com o surgimento da Microscopia de Força Atômica (AFM) o estudo das propriedades tribológicas na escala atômica ganhou força, tanto por meio de experimentos, aproveitando a versatilidade apresentada pelo microscópio, como por meio de estudos teóricos, como é o caso do presente trabalho. Foram realizadas simulações do processo de varredura do microscópio no modo de força lateral, em uma superfície de grafeno, sob diferentes condições, fazendo uso do modelo de Tomlinson. Foi possível observar os dois modos de interação entre a ponta do microscópio e a amostra descritos na literatura: stick-and-slip e termolubricidade. Por fim, a energia potencial da superfície do grafeno foi calculada, por meio da igualdade de Jarzynski, estando em concordância com os valores teóricos esperados.

**Palavras-chave:** AFM, simulação, modelo de Tomlinson, Jarzynski, grafeno, RESUMO ESTENDIDO



## Síntese de materiais a partir do cardanol: perspectivas e desafios

Maximiliano de Freitas Martins\*, Carla Michele Frota da Silva, Thiago Muza Aversa, Elizabete Fernandes Lucas

\*maxfmartins@metalmat.ufrj.br

Um dos problemas enfrentados pela indústria do petróleo diz respeito à formação de sólidos ao longo das linhas de produção, tornando imperativo o emprego de aditivos químicos de modo a inibir a ocorrência deste fenômeno. Derivados alquilbenzênicos, como o cardanol, apresentam eficiência comprovada na estabilização de asfaltenos, entretanto, seu derivado, o policardanol obtido via poliadição, exibe um comportamento variado, atuando como inibidor de agregação ou como agente floculante de asfaltenos, exigindo estudos mais aprofundados acerca de sua estrutura e dos produtos de reação obtidos. A síntese de materiais a partir do cardanol envelhecido dificulta a obtenção de polímeros de estrutura linear necessários para a aplicação em solução, portanto, parte deste estudo requer sua purificação, apesar das dificuldades apresentadas pela técnica de destilação a pressão reduzida.

**Palavras-chave:** asfaltenos de petróleo, cardanol, deposição de sólidos asfálticos, inibidores de agregação, policardanol, REVISÃO CRÍTICA

## Influência da Configuração de Envelhecimento Acelerado nas Previsões de Vida de uma Barreira de Pressão em Linhas Flexíveis

Josefa Nágila Cabral de Souza\*, Marysilvia Ferreira da Costa

\*nagilacabral@metalmat.ufrj.br

A barreira de pressão é uma das camadas que compõem as linhas flexíveis que interligam a produção marítima de petróleo. Sua função é evitar a migração dos fluidos transportados para camadas mais externas. Os processos de envelhecimento acelerado realizados em laboratório fornecem estimativas sobre a vida útil dos polímeros que compõem as barreiras. Entretanto, para que essas estimativas representem bem os processos ocorridos em campo, a configuração do ensaio deve ser semelhante à praticada na realidade. Neste trabalho, é proposta uma metodologia alternativa modificada para envelhecer amostras de PVDF expondo apenas uma de suas faces ao fluido de envelhecimento, em oposição à configuração onde as amostras são envelhecidas por imersão completa. Pretende-se avaliar as duas metodologias e caracterizar o gradiente de propriedades gerado na espessura.

**Palavras-chave:** Barreira de Pressão, PVDF, Envelhecimento, Gradiente de Propriedades, REVISÃO CRÍTICA



## Avaliação de uma poliamida usada em tubos flexíveis envelhecida em água desoxigenada

Danyelle Rodrigues da Costa\*, Marysilvia Ferreira da Costa, Leilane Cirilo, Geovanio Oliveira

\*danyellerc@metalmat.ufrj.br

Poliamidas são polímeros de alto desempenho e fácil processabilidade que apresenta excelentes propriedades térmicas e mecânicas como resistência à fadiga e à fluência. Neste trabalho, uma poliamida 12 utilizada na fabricação de barreiras de pressão de linhas flexíveis para exploração de petróleo, é estudada. O polímero foi submetido à um envelhecimento acelerado a 120°C em água desoxigenada e pH 8,7. As amostras foram recuperadas em tempos de envelhecimento distintos e analisadas térmica e mecanicamente ao longo de sua seção transversal a fim de investigar alterações devido aos efeitos de difusão.

**Palavras-chave:** Poliamida 12, envelhecimento, CIV, indentação instrumentada, RESUMO ESTENDIDO

## Estudo Comparativo das Técnicas de DIC e Extensometria no Poli(fluoreto de vinilideno) (PVDF)

Ingrid Cristina Soares Pereira\*, José Renato M. Souza, Celio Albano da Costa Neto

\*ingrid\_13@metalmat.ufrj.br

Este estudo foca em estabelecer a confiabilidade e a utilidade do DIC frente a técnicas de contato (ex. extensômetro) na mensuração da deformação e do módulo elástico do PVDF. Os resultados demonstraram a acurácia na mensuração da deformação e do módulo através da técnica de correlação de imagem digital (DIC), atestando que este é um método promissor para avaliar o comportamento mecânico de polímeros. Palavras-chave: Correlação de Imagem Digital (DIC), Extensômetro, Polímero, PVDF.

**Palavras-chave:** Correlação de Imagem Digital (DIC), Extensômetro, Polímero, PVDF, RESUMO ESTENDIDO



## Plasma em solução como fonte de radicais livres na maleatação superficial do poli(ácido lático)

Camilla do Nascimento Bernardo\*, Anderson Thiago Vasconcelos Veiga, Willian Hermogenes Ferreira, Cristina Tristão de Andrade, Renata Antoun Simão

\*camilla\_nb@metalmat.ufrj.br

Devido aos problemas causados pelo descarte no meio ambiente de embalagens feitas de derivados do petróleo, tem-se buscado o uso de materiais provenientes de fontes renováveis. O poli(ácido lático) (PLA) é um polímero biodegradável, hidrofóbico e com boas propriedades mecânicas. Muitos estudos tem sido feitos a fim de se aumentar a compatibilidade do PLA com polímeros hidrofílicos. Dentre estes, destacam-se a graftização, funcionalização superficial por extrusão e plasma. A graftização com anidrido maleico diminui a massa molar do copolímero, exige o uso de iniciadores e pode gerar subprodutos. Portanto, a utilização do plasma foi eficaz e promissora na funcionalização do PLA conforme o espectro de FTIR. E o método do plasma com radicais livres em solução é uma via rápida, de baixo custo, limpa e inovadora na maleatação superficial do PLA.

**Palavras-chave:** PLA, compósito, maleatação, plasma, funcionalização, RESUMO ESTENDIDO

## Estudo de materiais poliméricos nanoestruturados como redutores de ponto de fluidez de sistemas-modelo parafínicos

BRUNA FRUGOLI ALVES\*, Rita de Cassia Pessanha Nunes, Elizabete Fernandes Lucas

\*brunafrugoli@metalmat.ufrj.br

Para inibir a deposição de parafinas, um sério problema operacional enfrentado pela indústria do petróleo, o uso de nanocompósitos poliméricos como aditivos redutores do ponto de fluidez (PP) tem se revelado um método eficaz. Neste trabalho, foi avaliada a eficiência do nanocompósito polimérico de poli (etileno-co-acetato de vinila) (EVA)/Palygorskita como melhorador de fluxo e redutor de PP utilizando sistemas-modelo parafínicos. Os resultados mostraram que os nanocompósitos obtidos pelos métodos de produção por fusão foram capazes de reduzir o PP em sistemas contendo parafinas de elevados tamanhos de cadeia, superando a ação do polímero comercial EVA nessa mesma condição de atuação.

**Palavras-chave:** materiais poliméricos, nanocompósitos, deposição de parafinas, ponto de fluidez, RESUMO ESTENDIDO



## Influência de aditivos poliméricos sobre o ponto de fluidez e morfologia de sistemas modelo de parafinas em petróleo

Letícia Steckel\*, Rita de Cássia Pessanha Nunes, Paulo Cristiano da Rocha, Antônio Carlos da Silva Ramos, Elizabete Fernandes Lucas

\*lsteckel@metalmat.ufrj.br

Os depósitos parafínicos nas tubulações durante a produção, transporte e refino do petróleo devem ser inibidos, já que podem causar problemas como a redução da produção ou até mesmo o bloqueio do escoamento. O objetivo deste trabalho foi avaliar as estruturas de aditivos poliméricos à base de poli(etileno-co-acetato de vinila) (EVA) que possam atuar na modificação dos cristais de parafina, evitando sua deposição. Para isto, foi utilizado um sistema modelo de parafina 53-57 a 5 %p/v em tolueno e ensaios de ponto de fluidez e microscopia óptica. Os resultados mostraram que todas as amostras reduziram o ponto de fluidez em comparação à parafina pura, sendo a mais efetiva a amostra comercial não modificada. A redução de ponto de fluidez está associada à modificação da morfologia dos cristais, cujo mecanismo de redução de tamanho dos cristais mostrou-se mais eficiente.

**Palavras-chave:** parafinas, aditivos poliméricos, ponto de fluidez, RESUMO ESTENDIDO

## Larvicidas naturais nanoestruturados para o controle do vetor da malária: Uma breve revisão

Jessica Montenegro Santana da Silva\*, Edgar Aparecido Sanches, Rossana Mara da Silva Moreira Thiré

\*jessicaufam462@gmail.com

A busca pelo controle de larvas do mosquito *Anopheles* spp, vetor da Malária, torna-se necessário, pois impede que os mosquitos causadores de sérios problemas de saúde pública cheguem à fase adulta. O desenvolvimento de produtos naturais e de base nanotecnológica tem despertado o interesse de pesquisadores a fim de obter um produto sustentável que seja eficaz e que tenha ação prolongada. Neste trabalho, foi avaliada a potencialidade para o desenvolvimento de um larvicida natural à base de um óleo essencial encapsulado em nanofibras como substituto aos inseticidas químicos utilizados tradicionalmente para o combate do mosquito transmissor da malária.

**Palavras-chave:** Larvicida, Óleo Essencial, Liberação Controlada, Blow-spinning, REVISÃO CRÍTICA



## Avaliação das propriedades em fluência do Fluoreto de Polivinilideno (PVDF)

Guilherme Alves Berto\*, Rafael Luis Freitas, Celio Albano da Costa Neto

*\*gui-alves-berto@poli.ufrj.br*

Esse trabalho trata da análise das propriedades de fluência de um grade comercial de fluoreto de polivinilideno (PVDF), um material usado como barreira interna de pressão em risers. Objetivando adquirir informações iniciais a respeito das propriedades de tração e informações do comportamento em fluência do PVDF, testes de tração uniaxial e testes de fluência foram executados a 23°C e 130°C.

**Palavras-chave:** Fluência, Polímero, PVDF, RESUMO ESTENDIDO

## Cálculo das constantes elásticas de compósito unidirecional de fibra de carbono pela técnica de ultrassom por transparência

Daniel Scandiuizzi Valença de Castro\*, Cesar Giron Camerini, Hector Guillermo Kotik, Gabriela Ribeiro Pereira

*\*daniel-castro@poli.ufrj.br*

Este trabalho apresenta o ensaio de ultrassom como uma alternativa para a possibilidade de estimar diversas constantes elásticas de um material compósito em um único teste. Para tal, é proposta uma sequência metodológica baseada na obtenção e interpretação de informações sobre os ângulos críticos e as velocidades sônicas das ondas transmitidas no material, sob diversos ângulos de incidência do feixe sônico. O tratamento dos dados inclui ajuste não-linear, segundo modelo físico, para os dados referentes à velocidades transversais. As constantes calculadas aproximam-se dos valores previstos teoricamente, seguindo uma lógica de grandeza.

**Palavras-chave:** Materiais compósitos, Ensaio de ultrassom, Constantes elásticas, RESUMO ESTENDIDO



## Influência da geometria do aderente no reparo compósito

Natália Rodrigues\*, Valber Azevedo Perrut, Eduardo Martins Sampaio, Ney Robson Ferreira Rohem, Marysilvia Ferreira da Costa

\*[nataliarodrigues@metalmat.ufrj.br](mailto:nataliarodrigues@metalmat.ufrj.br)

O objetivo deste estudo foi investigar o efeito da geometria do aderente na resistência mecânica de um reparo compósito em estrutura metálica com 50% de perda de espessura. Juntas adesivas de aço-compósito foram confeccionadas com duas geometrias de aderentes distintos: com seção retangular (FAR) e com adoçamento nas extremidades (FAA). Ambas as amostras foram submetidas a ensaios de flexão em conjunto com a técnica correlação de imagens - DIC. Observou-se que a geometria com seção retangular apresentou menor resistência à flexão que a junta confeccionada com adoçamento, sendo este processo confirmado pelos campos de deformação obtidos através da técnica de DIC.

**Palavras-chave:** reparo compósito, aderente, ensaio de flexão, DIC, RESUMO ESTENDIDO

## Estudo da resposta no compósito ARALL 3 sobre altas taxas de deformação.

Dylan Guimarães da Silva\*, Hector Guillermo Kotik

\*[guimadasilvad@metalmat.ufrj.br](mailto:guimadasilvad@metalmat.ufrj.br)

O ensaio de barra de Hopkinson se propõe a ser um ensaio dinâmico onde são atingidas altas taxa de deformação ( $10^2$ - $10^4$  s<sup>-1</sup>). Os registros das medições de strain gages colados nas barras em função do tempo permitem a obtenção de uma curva tensão vs deformação do material. Acredita-se que as condições impostas por esse equipamento se relacionam com as de um impacto balístico. Esse trabalho visa obter a pressão ideal para a realização desse ensaio no ARALL 3 no sentido da espessura do material. Foram avaliados os registros das barras empregando pressões de 6, 10 e 16 psi. Os testes realizados demonstraram que esse material é frágil para ser estudado dessa forma e requer pressões de trabalho baixas

**Palavras-chave:** ARALL3, barra de hopkinson, FML, RESUMO ESTENDIDO



## Avaliação da metodologia Short-Beam Shear para fadiga interlaminar em GLARE: estudo das superfícies de falha

Douglas Gama Caetano\*, Hector Guillermo Kotik

\*[douglasgca@poli.ufrj.br](mailto:douglasgca@poli.ufrj.br)

Este trabalho apresenta um estudo sobre superfícies de falhas por delaminação em laminados fibra-metal (GLARE) submetido à fadiga por cisalhamento interlaminar usando a metodologia Short Beam Shear. Corpos de prova com fibras orientadas nas direções longitudinais e transversais foram submetidos a fadiga com condições de carregamento  $R = 0,1$ ,  $0,3$  e  $0,5$ . As superfícies das delaminações foram analisadas utilizando microscopia eletrônica de varredura. Foram observadas estruturas características de falha por fadiga em modo II, indicando que a metodologia Short-Beam Shear é representativa para avaliação de fadiga por cisalhamento interlaminar.

**Palavras-chave:** Fadiga interlaminar, laminados fibra metal, GLARE, Short-Beam Shear, RESUMO ESTENDIDO

## Classificação dos estados de evolução microestrutural de aços inoxidáveis austeníticos resistentes ao calor com diferentes composições químicas utilizando inteligência artificial

Pedro Enrique Monforte Brandão Marques\*, Clara Johanna Pacheco, Luiz Henrique de Almeida, Gabriela Ribeiro Pereira

\*[pedro-monforte@poli.ufrj.br](mailto:pedro-monforte@poli.ufrj.br)

Aços inoxidáveis austeníticos resistentes ao calor da classe HP são comumente aplicados em condições operacionais severas, sofrendo um processo de envelhecimento que, nos estados mais avançados, pode levar a falha do material. Trabalhos anteriores propuseram métodos de inspeção e classificação não destrutiva dos estados de evolução microestrutural de tubos de fornos de reforma desse material que tiveram sucesso com composições químicas específicas. No presente trabalho, apresenta-se uma nova metodologia de classificação de dados da inspeção de tubos com composições químicas diferentes utilizando técnicas de inteligência artificial e estatística aplicada. Os resultados do treinamento de um modelo único para tubos com duas composições químicas diferentes mostraram que foi possível atingir uma acurácia de classificação acima de 90%.

**Palavras-chave:** Metalurgia, Aços Inoxidáveis Resistentes ao Calor, Ensaios Não Destrutivos, Inteligência Artificial, Análise de dados, RESUMO ESTENDIDO





## Predição da dureza de ligas de alta entropia da família Fe-Ni-Cr-Co-Al-Cu-Mo-Ti-Mn-V usando aprendizado de máquina

Pedro Enrique Monforte Brandão Marques\*, Douglas da Silva Fortunato, Hendrick Villela Carrijo, Mateus Carneiro Porto, Adriana da Cunha Rocha

\*[pedro-monforte@poli.ufrj.br](mailto:pedro-monforte@poli.ufrj.br)

As ligas de alta entropia (HEA) são materiais avançados definidos por uma elevada entropia configuracional com excelentes propriedades mecânicas. Para estudar o efeito de diferentes misturas de elementos nessas propriedades, diversos métodos computacionais vêm sendo explorados nos últimos anos. Neste trabalho, é proposto um modelo de regressão por aprendizado de máquina capaz de prever a dureza de HEA que contenham os elementos Fe-Ni-Cr-Co-Al-Cu-Mo-Ti-Mn-V a partir de sua composição química. Para isso, o modelo foi treinado utilizando a regressão por processo gaussiano (GPR), a partir de um banco de dados da literatura, tendo seu desempenho avaliado e depois comparado com valores de outros estudos da área.

**Palavras-chave:** Metalurgia, ligas de alta entropia, inteligência artificial, aprendizado de máquina, RESUMO ESTENDIDO.

## Desenvolvimento de código computacional via Método dos Elementos Discretos aplicado à quebra de partículas granulares

Bernardo Honigbaum\*, Rodrigo Magalhães de Carvalho

\*[bernardoh@poli.ufrj.br](mailto:bernardoh@poli.ufrj.br)

O método dos elementos discretos (DEM) tem provado ser uma poderosa ferramenta para simular sistemas envolvendo materiais granulares. A compreensão dos fundamentos envolvendo a quebra de partículas de minério é indispensável para o desenvolvimento de novas técnicas que permitam aumentar a eficiência do processo de cominuição. Um modelo de quebra útil em simulações de DEM deve estar respaldado por submodelos capazes de descrever numericamente os mecanismos, dispensando a realização de testes de calibração complexos. O presente trabalho, em desenvolvimento, trata da implementação computacional de um código DEM em Matlab, chamado LTMDEM, visando simular a quebra de partículas minerais no ambiente DEM.

**Palavras-chave:** DEM, quebra, partícula, simulação, RESUMO ESTENDIDO



## Calibração De Parâmetros DEM Para Minério De Ferro A Partir De Ensaios De Ângulo De Repouso

Henrique Peixoto de Souza Almeida\*, Rodrigo Magalhães de Carvalho

\*henrique@metalmat.ufrj.br

O Método dos Elementos Discretos (DEM) é uma técnica de simulação recente que ganhou popularidade rapidamente, entretanto, ainda não existe um padrão de equipamentos ou de metodologia para realização de ensaios de calibração, o que representa uma barreira para o uso da técnica de forma mais extensiva no ambiente industrial. Este trabalho trata do desenvolvimento de um equipamento para realização de ensaios de forma padronizada e de uma metodologia de calibração de parâmetros para simulação do manuseio de sistemas particulados usando o DEM. A metodologia foi aplicada a minérios de ferro em dois teores de umidade. Os parâmetros de contato foram determinados e serão futuramente aplicados em simulações de chuvas de transferência.

**Palavras-chave:** Método dos Elementos Discretos, Calibração de Parâmetros, Ensaios de Caracterização, RESUMO ESTENDIDO

## Modelagem de trincas induzidas por choques térmicos em materiais cerâmicos

Luiz Felipe Faria Ricardo\*, Dominique Leguillon, Guillaume Parry, Aurelien Doitrand, Dílson Silva dos Santos

\*luiz.ricardo97@poli.ufrj.br

A predição de trincas superficiais em materiais cerâmicos devido ao choque térmico é realizada de maneira numérica, utilizando critério acoplado ou um modelo de zona coesiva. Durante um choque térmico, uma rede de trincas curtas com espaçamento mínimo entre si são nucleadas e propagam simultaneamente até que uma pare e a outra continue a propagar. A implementação numérica consiste em um conjunto periódico de trincas modeladas por um volume de elemento representativo. Isso permite a nucleação e propagação simultânea e o momento de desdobramento pode ser medido. O estudo do tempo de desdobramento permite determinar com precisão um tamanho ótimo de espaçamento entre as trincas, que decresce com uma maior amplitude do choque térmico. Os resultados estão de acordo com dados experimentais.

**Palavras-chave:** Têmpera, choque térmico, critério acoplado, zona coesiva, método dos elementos finitos, RESUMO ESTENDIDO

