



**Semana METALMAT  
& Painel PEMM 2021**  
Prof. João Marcos Alcoforado Rebello

# 7ª Semana Metalmat e Painel PEMM 2021

## Organização

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

### Comitê Organizador

Prof. André Luiz Moraes Alves

Prof. Cesar Giron Camerini

Prof. Hector Guillermo Kotik

Prof. Ismael Vemdrame Flores

## Contabilidade e Lojinha

Douglas Gama Caetano

Leonardo Nicolas Delfino Lopes

## Gerenciamento das Apresentações, Palestras e Minicursos

Daniel Relva Borges

Henrique Machado Alves

Ismael Vemdrame Flores

Javier Mauricio Anaya Mancipe

Jonas da Cruz Trajano de Souza

## Mídia e divulgação

André Luiz Moraes Alves

João Manoel de Serqueira Burgos

Sergio Luis González Assías

Thales Santiago Medeiros Gama

Túlio Moreira Campos

## Painel PEMM 2021

Anderson de Farias Pereira

Javier Mauricio Anaya Mancipe

Prof. André Luiz Moraes Alves

Prof. Ismael Vemdrame Flores

## Patrocínio e vínculo com empresas

Brena Karolyne Nunes da Rocha

Henrique Machado Alves

## Desafio MetalMat

Anderson de Farias Pereira

Antônio Pedro Andrade da Cunha Ponciano  
Gomes

Beatriz Rodriguez Canabarro

Paulo Henrique Barreto de Souza de Faria

## Jogos da Semana MetalMat

Douglas Gama Caetano

## Patrocínio



## Apoio



# 7ª Semana Metalmat e Painel PEMM 2021

## 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 Ensaio 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  
Javier Mauricio Anaya Mancipe  
Prof. André Luiz Moraes Alves  
Prof. Ismael Vemdrume Flores  
Prof. Cesar Giron Camerini  
Prof. Hector Guillermo Kotik

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

# Índice

<b>Resumos .....</b>	<b>05</b>
<b>Biomateriais (BM).....</b>	<b>06</b>
<b>Cerâmicas Avançadas (CA) .....</b>	<b>06</b>
<b>Corrosão (CO) .....</b>	<b>06</b>
<b>Metalurgia Extrativa, Tecn. Mineral e Ambiental (ME) .....</b>	<b>10</b>
<b>Process. Termomecânico e Eng. Microestrutural (PT) .....</b>	<b>17</b>
<b>Propriedades Mecânicas e Metalurgia Física (PM) .....</b>	<b>17</b>
<b>Soldagem e Ensaios Não Destrutivos (SE) .....</b>	<b>20</b>
<b>Superfícies e Filmes Finos (SF) .....</b>	<b>21</b>
<b>Materiais Poliméricos (MP).....</b>	<b>23</b>
<b>Materiais Compósitos (MC) .....</b>	<b>26</b>
<b>Métodos Matemáticos (MM).....</b>	<b>28</b>
<b>Sessões Técnicas .....</b>	<b>31</b>





---

# RESUMOS



**Estudo preliminar de uma nova fonte de biopolímero visando aplicação em recuperação avançada de petróleo**

Raíssa Takenaka Rodrigues Carvalho\*, Luiz Carlos Magalhães Palermo, Claudia Elias Regina Mansur

*\*raissatakenaka@coppe.ufrj.br*

Todas as indústrias, inclusive o setor de petróleo e gás estão mudando as suas filosofias visando cada dia mais processos exploratórios com menor impacto ao meio ambiente e operações autossustentáveis. Nesse cenário que os biopolímeros surgem como promissores para recuperação avançada de petróleo via injeção de polímeros. Uma nova fonte de biopolímero foi proposta neste trabalho, extraído a partir de sementes de *Crotalaria juncea*, onde um planejamento experimental fatorial  $2^3$  foi realizado para identificar quais as variáveis do processo de extração influenciaram no rendimento e na reologia dos produtos finais. Duas equações que descrevem os modelos foram geradas com  $R^2$  de 0,99 e 0,89. Ademais, as amostras dos experimentos foram caracterizadas quanto seus teores de matéria orgânica, proteínas e identificação das principais ligações químicas constituintes das moléculas.

**Palavras-chave:** Biopolímero, Extração, Caracterização, Tratamento estatístico, Reologia**Combinação de simulação computacional e HR-DPC para a identificação de fase e caracterização da nanoestrutura de niobato de sódio**

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

*\*canabarro@metalmat.ufrj.br*

O niobato de sódio tem sido largamente estudado devido às suas propriedades com potenciais aplicações tecnológicas. Contudo, a sua fase cristalina quando na forma nanométrica e as propriedades relacionadas a ela se mantém uma incógnita devido à possibilidade da existência de duas fases à temperatura ambiente. Uma das técnicas de caracterização utilizada para responder essa pergunta é o contraste de fase diferencial em alta resolução (HR-DPC) combinado a simulação computacional. A partir dessa combinação foi possível identificar a fase cristalina presente, além de outras características da nanoestrutura, como direção de crescimento, planos expostos na superfície e nos poros, bem como presença de vacâncias próximo a superfície.

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

**Avaliação da contaminação de catalisadores de equilíbrio de FCC por microscopia eletrônica de varredura e de transmissão**

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

*\*carvalhops@poli.ufrj.br*

O craqueamento catalítico em leito fluidizado (FCC) é um processo de refino do petróleo responsável pela produção da maior parte da gasolina mundialmente. O processo utiliza de catalisadores particulados constituídos de diversos componentes. O intuito do presente trabalho é analisar como metais contaminantes se depositam nos catalisadores de FCC e como estes se relacionam com seus componentes. Catalisadores de equilíbrio foram separados por densidade, gerando frações que correspondem aos níveis de contaminação do catalisador. As análises de MEV/EDS das frações dos catalisadores revelaram a existência de uma população de partículas com relação Si/Al mais baixa que o esperado, as quais se mostraram altamente contaminadas por Ni. Além disso, as análises de MET revelaram uma interação entre o alumínio e o níquel, levando a formação de uma nova fase.

**Palavras-chave:** FCC, Catalisadores, MEV, MET, EDS**Corrosion of tensile wires of flexible pipes covered with PA11 tapes in simulated annulus environments at low CO<sub>2</sub> pressure containing O<sub>2</sub>**

Pedro Netto da Silva\*, Érica Vidaurre Senatore, José Antônio da Cunha Ponciano Gomes

*\*pedronetto@coppe.ufrj.br*

Tensile armour wire specimens were tensioned by four-point bending and exposed to simulated annulus environments containing CO<sub>2</sub>. Some specimens were covered with a PA11 tape to reproduce the multilayer configuration of a flexible pipe annulus. Artificial sea water solutions at 25°C containing initially high concentrations of dissolved iron carbonate were used as electrolyte. O<sub>2</sub> was added to the gas mixture to simulate the ingress of aerated sea water in the annulus following an outer sheath breach during service. It was observed that the PA11 tapes protected the wires against general corrosion but did not prevent localised corrosion.

**Palavras-chave:** corrosion, carbon steel, carbon dioxide, oxygen, flexible pipe

**Técnica de processamento de dados obtidos por EBSD e a trincamento assistido pelo ambiente em aços da classe API 5L X80 em ambiente salino saturado com CO<sub>2</sub>**

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

*\*mariana.oliveira@metalmat.ufrj.br*

O presente trabalho analisa o trincamento assistido pelo meio em aços ferríticos-bainíticos (X80) da classe API 5L, em ambiente de NaCl 3,5% saturado por CO<sub>2</sub>. Além de realizar uma caracterização microestrutural baseada em processamento de dados obtidos por EBSD (Electron backscatter diffraction) de forma a apoiar em uma melhor interpretação dos mecanismos de trincamento assistido pelo meio. Obtendo resultados satisfatórios quanto a presença de grãos ferríticos com maior intensidade de desorientação. &nbsp;

**Palavras-chave:** Trincamento assistido pelo meio, aços da classe API 5L, ambiente salino saturado por CO<sub>2</sub>**Efeito dos íons Ca<sup>2+</sup> na corrosão do aço API 5L X80 em meios com alta pressão parcial de CO<sub>2</sub>**

Jonas da Silva de Sá\*, Richard Barker, José Antônio da Cunha Ponciano Gomes

*\*jonas.sa@coppe.ufrj.br*

O efeito da adição de íons de cálcio (Ca<sup>2+</sup>) na corrosão do aço carbono API 5L X80 em meio aquoso saturado com CO<sub>2</sub> foi investigado. Foram utilizados meios contendo 0, 1000 ou 5000 ppm Ca<sup>2+</sup> e uma concentração constante de íon cloreto (Cl<sup>-</sup>) a temperaturas de 35 °C, e pressão de 80 bar. As taxas de corrosão foram determinadas por perda de massa e, após cada ensaio, os produtos de corrosão na superfície de cada corpo de prova foram examinados usando uma combinação de técnicas de microscopia eletrônica de varredura (MEV) e difração de raios-X (DRX). Verificou-se que a adição de cálcio promoveu o crescimento de um filme misto de carbonato de ferro-cálcio (Fe<sub>x</sub>Ca<sub>1-x</sub>CO<sub>3</sub>), que reduziu levemente as taxas de corrosão medidas por perda de massa quando comparada com o filme de FeCO<sub>3</sub> puro.

**Palavras-chave:** corrosão, dióxido de carbono, carbonato de ferro, carbonato de cálcio



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

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

*\*emanuelseixas@metalmat.ufrj.br*

Arames de aço carbono presentes no espaço anular de dutos flexíveis são suscetíveis a defeitos associados a corrosão, a depender do ambiente formado neste espaço. Os defeitos podem ser superficiais, tais como um pite ou trincas do tipo SCC (stress corrosion cracking), ou internos como trincas do tipo HIC (hydrogen induced cracking). Portanto, torna-se necessário utilizar técnicas não invasivas, tais como a queda de potencial (potential drop - PD) para detecção, monitoramento e medida desses defeitos. A viabilidade dessa técnica foi averiguada por modelagem por elementos finitos (FEM). Os defeitos reproduzidos foram tanto internos, quanto superficiais e as repostas encontradas apontam a possibilidade de detectá-los utilizando PD com aplicação de corrente contínua.

**Palavras-chave:** Aço carbono, trincas, queda de potencial e FEM**Estudo de Proteção Catódica de Aço Carbono de Alta Resistência Mecânica em Água do Mar – Efeito do Hidrogênio em Componentes de Armaduras de Tração de Dutos Flexíveis**

Julio da Silva Lira\*, Samara Cruz da Silva, Eduardo Alencar de Souza, José Antônio da Cunha Ponciano Gomes, Alysson Helton Santos Bueno

*\*juliolira@metalmat.ufrj.br*

Dutos flexíveis consistem em camadas metálicas e poliméricas e são utilizados em áreas “offshore” no transporte de óleo e gás. Eventualmente, pode-se ter uma falha na capa externa de polímero e o arame de tração entra em contato direto com a água do mar que é um meio bastante corrosivo para os materiais metálicos. Nas condições de uma proteção catódica atuando no metal, coloca-se o mesmo em uma região de imunidade termodinâmica e em uma situação de superproteção evita-se a corrosão livre do metal, porém a evolução de hidrogênio como produto da redução da água e juntamente com tensões atuando no duto e tensões residuais, o material pode absorver hidrogênio e trincar. Dessa forma, este trabalho visa analisar a fragilização pelo hidrogênio de um aço carbono de alta resistência mecânica, utilizado em armadura de tração, submetido a PC em água do mar sintética.

**Palavras-chave:** arame de tração, duto flexível, meio marítimo, proteção catódica, permeação de hidrogênio

**Análise do comportamento corrosivo do aço ASTM A36 em água do mar sintética**

Evellyn de Oliveira Brazil de Lima\*, Simone Louise Delarue Cezar Brasil, Eduardo Alencar de Souza, Elisa Janzen Kassab, José Antônio da Cunha Ponciano Gomes

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

O aço carbono é um material metálico muito utilizado na engenharia. No entanto, quando está sujeito a sofrer alterações que possam interferir na sua eficiência, como ser exposto a ambientes corrosivos, necessita de técnicas de controle decorrosão para manter sua integridade. Água do mar é um meio com elevada corrosividade, e por serem condutores, utiliza-se a técnica de proteção catódica, na qual consiste basicamente em aplicar uma sobretensão catódica na superfície do metal, deslocando o potencial para a região de imunidade no diagrama de Pourbaix. Neste trabalho, iniciou-se o estudo do comportamento do aço carbono ASTM A36 em água do mar sintética (ASTM D1141) através da metodologia de OCP e de perda de massa. O ensaio de proteção catódica está em processo, por isso ainda não se pode discutir resultados.

**Palavras-chave:** ASTM A36, Proteção catódica, água do mar sintética

**Voltametria cíclica do cobalto em soluções de sulfato e a análise da influência de aditivos e impurezas do processo de eletrorrecuperação.**

Danielle Costal de Castro\*, Achilles Junqueira Bourdot Dutra

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

A crescente demanda por cobalto ampliou os investimentos no setor industrial de obtenção do metal, a exemplo se destaca o de eletrorrecuperação. Nesse contexto, este trabalho teve como objetivo realizar testes de voltametria cíclica e eletrorrecuperação, observando os efeitos dos aditivos e das impurezas do processo industrial, a fim otimizar a produção de cobalto metálico. Os resultados de voltametria que indicaram a maior eficiência foram: LSS (20-50 mg·L<sup>-1</sup>), H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> (10-30 g·L<sup>-1</sup>), Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (50-100 g·L<sup>-1</sup>) e CoCl<sub>2</sub> (5-30 g·L<sup>-1</sup>). Em relação aos testes de eletrorrecuperação, as adições de 50 mg·L<sup>-1</sup> de LSS, 10 g·L<sup>-1</sup> de H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>, 50 g·L<sup>-1</sup> de Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> e 5 g·L<sup>-1</sup> de CoCl<sub>2</sub> proporcionaram os melhores resultados de eficiência de corrente (96%) e consumo energético (1,95 kWh·kg<sup>-1</sup>). Ademais, a adição de 50 ppm de Fe<sup>2+</sup>, Ni<sup>2+</sup>, Cu<sup>2+</sup> e Mg<sup>2+</sup> causou à redução na taxa de deposição do Co.

**Palavras-chave:** voltametria cíclica, eletrorrecuperação, cobalto metálico.



**Modelagem da adsorção em batelada considerando reação instantânea e difusão superficial**

Caio Girão Rodrigues\*, Marcelo Borges Mansur

*\*caio@metalmat.ufrj.br*

A modelagem clássica da adsorção em batelada envolve sistemas de equações diferenciais parciais de resolução numérica complicada. Neste trabalho, cujo objetivo é simplificar tal modelagem matemática, foi desenvolvido um modelo simplificado mediante aproximação dos perfis intrapartícula por funções quadráticas incorporando difusão superficial nos poros do adsorvente e reação química instantânea. O modelo obtido é formado por uma equação diferencial ordinária, facilmente integrada pelo método Runge-Kutta de 4ª ordem. Exceto em tempos muito curtos, o modelo simplificado gerou perfis de concentração idênticos ao do modelo clássico.

**Palavras-chave:** adsorção, reação instantânea, difusão superficial, modelagem, hidrometalurgia

**Estudo preliminar de influência do hidróxido de cobalto no controle das condições operacionais da eletrorrecuperação do cobalto.**

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

*\*passosfabiano\_vl@hotmail.com*

No processo eletrolítico de obtenção do cobalto, o controle do pH é de suma importância para gerar depósitos com boa eficiência de corrente, propriedades e morfologia adequada. O objetivo deste trabalho foi investigar as melhores condições de eletrólise capazes de manter o pH do eletrólito constante durante o experimento. Para tal, foram realizados testes com reciclo do reagente  $\text{CoSO}_4$  utilizando polpa de  $\text{Co(OH)}_2$  como restaurador do pH no reator. Foi observado aumento do pH final no reator de 2,12 para 3,20 nos testes de eletrólise de 2 h variando-se o fluxo de alimentação de 0 até 11 mL.min<sup>-1</sup>. Nos testes de 6 h houve aumento de 2,13 para 3,16 com fluxos de 11 a 60 mL.min<sup>-1</sup>. Ficou evidente a importância do  $\text{Co(OH)}_2$  para controlar o pH no reator, com influência direta do fluxo de alimentação na morfologia, eficiência de corrente, consumo energético e pH final da eletrólise.

**Palavras-chave:** cobalto, pH, hidróxido, eletrólise, reciclo



**Simulação pseudo-dinâmica integrada com informações em tempo real de prensagem industrial de concentrados de minério de ferro**

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

*\*tulio\_uca2013@poli.ufrj.br*

Mundialmente conhecida como uma das pioneiras na aplicação da prensa de rolos em circuito de preparação de pellet feed de minério de ferro, a Vale S.A foi nos últimos anos o foco de estudos realizadas pelos autores com a aplicação da modelagem matemática e simulações de processo como ferramenta preditiva em unidades industriais de tal processo. Embora avanços tenham sido apresentados, tal abordagem se limita ainda a uma aplicação offline e em estado estacionário. O presente trabalho aplica o modelo modificado de Torres e Casali proposto pelos autores em uma abordagem pseudo-dinâmica. A capacidade do modelo em prever as variáveis de desempenho da prensagem em tempo real é avaliada usando informações industriais. Resultados demonstraram a capacidade do modelo em dar suporte a melhores estratégias operacionais, além de garantir maior estabilidade do processo.

**Palavras-chave:** Prensa de rolos, pellet feed, pseudo-dinâmico, minério de ferro

**Sulfatação seletiva em forno rotatório: efeito da temperatura de tratamento térmico**

Joelma Barros Souza\*, Pedro Paulo Medeiros Ribeiro, Achilles Junqueira Bourdot Dutra, Iranildes Daniel dos Santos

*\*joelmabarrossouza@outlook.com*

Com a crescente demanda mundial de níquel, tem-se a necessidade de novas rotas de beneficiamento e extração mineral para exploração dos depósitos a partir de minérios lateríticos cuja composição mineralógica inviabiliza a extração do níquel por meio das rotas já existentes. Para a recuperação de níquel, cobalto, ferro, magnésio e alumínio presentes no minério laterítico de níquel brasileiro, utilizou-se a rota híbrida de sulfatação seletiva com a etapa pirometalúrgica em forno rotatório, em que foram investigadas a melhor condição operacional univariável. Estabelecendo como parâmetro a temperatura para otimização do processo para a recuperação do Ni, objeto de interesse deste estudo, a temperatura de 700°C apresentou o melhor resultado, com recuperação de 73,3% Ni.

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



**Extração seletiva de Mg do licor sulfúrico MHP utilizando-se misturas dos extratantes Cyanex 923 e Cyanex 272**

Alexandre Silva Guimarães\*, Marcelo Borges Mansur

\*alexandre.lph@metalmat.ufrj.br

A extração de Ca (0,5 g/L), Mg (3,1 g/L) e Ni (88 g/L) do licor sintético MHP foi avaliada no presente trabalho utilizando-se mistura dos extratantes Cyanex 923 (0,13 M) e Cyanex 272 (0,64 M). Foi verificado sinergismo nas extrações de Mg para 3,0 <math>\text{pH}</math> 5,7 (1,1 <math>\text{RMg}</math> 3,3). Comportamento oposto foi observado para Ca e Ni, obtendo-se antagonismo ( $\text{RMetal} < 1$ ) para 3 <math>\text{pH}</math> 6. Ca foi rejeitado (98%) pela mistura dos extratantes, inviabilizando sua separação do Ni ( $\text{Ca/Ni} < 1$ ). Em contrapartida, a remoção de Mg é beneficiada pelas extrações antagonísticas de Ni. O efeito crowding out do Ni limita a extração de Mg para 3,0 <math>\text{pH}</math> 5,5. Mg pode ser extraído (69%) seletivamente do licor ( $\text{Mg/Ni} = 37$ ,  $\text{RMg} = 3,3$ ,  $50^\circ\text{C}$ , um estágio de contatção e razão A/O = 1) em pH 5 com apenas 5,6 % de co-extração de Ni.

**Palavras-chave:** magnésio, níquel, cálcio, Cyanex 923, Cyanex 272**Avaliação termodinâmica da lixiviação seletiva de cobre e zinco em cinzas de latão**

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

\*juliamontalverne@gmail.com

Cinzas de latão ricas em Zn e Cu, lavadas com  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  para remoção de Cl e F, porém contendo ainda diversos contaminantes foram avaliadas através da elaboração de diagramas Eh-pH para a definição da estratégia de lixiviação, com o objetivo de gerar uma solução rica em Zn e/ou Cu minimizando a presença de contaminantes. Foram avaliadas as faixas de Eh de -2,5 a 2,5 V e de pH de -2,0 a 16,0, na temperatura de  $60^\circ\text{C}$  à pressão atmosférica, divididos em 3 sistemas para melhor visualização. Os diagramas Pourbaix investigados nesse estudo para a região de lixiviação ácida mostram pequenas áreas nas quais é possível haver alguma seletividade na lixiviação de Cu e Zn em detrimento aos demais contaminantes. A exceção é o caso do Fe, que pode ser evitada a sua dissolução nas condições:  $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}_2\text{O}_3$  e  $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}_2\text{O} \leq \text{Eh (V)} \geq \text{O}_2/\text{H}_2\text{O}$  em  $0,4 \leq \text{pH} \leq 3,6$ .

**Palavras-chave:** Cinzas de latão, diagrama de Pourbaix, lixiviação, zinco, cobre.

**Avaliação da quebra de briquetes combustíveis para aplicação na queima de pelotas verdes**

Bernardo Honigbaum\*, Rodrigo Magalhães de Carvalho

*\*bernardoh@poli.ufrj.br*

A utilização de briquetes combustíveis para substituir parcialmente o gás natural na queima de pelotas verdes é uma alternativa para as reduções de custos e impactos ambientais do processo. No entanto, eles são submetidos a diversas etapas de transferência durante seu manuseio, de sua produção até a usina de pelotamento, podendo causar sua degradação por quebra e abrasão. Nesse contexto, o objetivo deste trabalho é avaliar a integridade de briquetes sujeitos a impactos, resultando em um modelo matemático mecanicista capaz de prever sua degradação quando submetidos a uma ampla gama de tipos e magnitudes de impactos. Os resultados indicam para maior probabilidade de quebra com o aumento da energia do impacto, gerando partículas menores. Análises preliminares apontam que briquetes podem ser modelados segundo a abordagem mecanicista da fragmentação de partículas.

**Palavras-chave:** briquete, quebra volumétrica, abrasão, pelota verde

**Simulações do HPGR com acoplamento DEM-MBD-PRM para previsões de prensagem de pellet feed**

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

*\*victoralfonso@metalmat.ufrj.br*

Nos diferentes estágios do processamento mineral, as etapas de redução de tamanho de partícula ou cominuição apresentam o maior consumo de energia, tornando-se necessário o aprimoramento do funcionamento desses equipamentos. Testes industriais para a otimização das operações de cominuição são usados, mas têm limitações, de maneira que a modelagem matemática e a simulação computacional se mostram como as principais ferramentas para atingir melhorias tanto em operação como no projeto de novos equipamentos. No presente trabalho foi proposta uma abordagem baseada no acoplamento DEM-MBD-PRM, para prever a operação da prensa de rolos. Duas campanhas experimentais foram realizadas para validar o modelo. Os resultados mostraram uma boa correlação na descrição de variáveis-chave como potência e capacidade.&nbsp;

**Palavras-chave:** método dos elementos discretos, modelagem, simulação, HPGR, acoplamento dinâmico



**Modelagem e simulação multicomponente e integrada de beneficiamento de minério de ferro itabirítico**

Brena Karolyne Nunes da Rocha\*, Túlio Moreira Campos, Thales Santiago Medeiros Gama, Luís Marcelo Marques Tavares  
*\*brena.nrocha@metalmat.ufrj.br*

Minérios são compostos, predominantemente, por componentes minerais com propriedades intrínsecas tipicamente muito distintas entre si. Entretanto, explorar plenamente as especificidades de cada componente durante o processo de beneficiamento mineral é um desafio que ainda não foi superado. O objetivo deste trabalho é demonstrar o comportamento diferencial dos principais componentes de minério de ferro itabirítico ao longo de todo o processamento mineral. Para isso, foi realizada a simulação integrada de uma usina industrial, apoiando-se na investigação do comportamento diferencial dos componentes e na modificação de modelos matemáticos tradicionais de quebra de partículas. A partir das simulações, pôde-se observar o efeito do comportamento multicomponente do minério ao longo do processo de beneficiamento.

**Palavras-chave:** modelagem, simulação, multicomponente, minério de ferro itabirítico.

**Modelagem do Pelotamento de Minério de Ferro Usando o Método dos Elementos Discretos**

Renan Cardoso Calmon\*, Rodrigo Magalhães de Carvalho

*\*renan.calmon@poli.ufrj.br*

A produção de pelotas verdes em discos ou tambores, chamada de pelotamento, é considerada a etapa mais importante no processo de pelotização, pois exerce influência direta nas propriedades mecânicas das pelotas queimadas e nos custos totais do processo. Apesar disso, existem, na literatura, poucos trabalhos que abordam os fenômenos de aglomeração que ocorrem neste processo, principalmente devido à dificuldade de manuseio das pelotas verdes. O presente trabalho tem como objetivo formular um modelo matemático para descrever o fenômeno de crescimento de pelotas verdes durante o processo de pelotamento. O modelo proposto acoplará a modelagem fenomenológica dos processos de aglomeração ao método dos elementos discretos. Para realizar simulações utilizando o modelo proposto será desenvolvida uma rotina computacional em linguagem Matlab.

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



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

Thales Santiago Medeiros Gama\*, Rodrigo Magalhães de Carvalho, Luís Marcelo Marques Tavares

*\*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 foi capaz de aumentar a produtividade da usina de Santa Luzia em 22,3%, enquanto reduziu a energia específica em 10%.

**Palavras-chave:** Processamento mineral, britagem, função objetivo, lucro operacional

**Sulfatação seletiva em forno rotatório: caracterização dos resíduos sólidos de lixiviação**

Bruna Malvar Castello Branco\*, Pedro Paulo Medeiros Ribeiro, Achilles Junqueira Bourdot Dutra, Iranildes Daniel dos Santos

*\*bruna.malvar@poli.ufrj.br*

Com o aumento do consumo de níquel e o esgotamento das fontes sulfetadas, a exploração do minério de origem laterítica tem se intensificado. Novas rotas têm sido investigadas e a sulfatação seletiva apresenta resultados consideráveis. O presente trabalho caracterizou, por difração de raios-X, e quantificou, pelo método de Rietveld, as principais fases minerais nos resíduos sólidos de lixiviação da sulfatação seletiva, em diferentes temperaturas de tratamento térmico, de um minério laterítico brasileiro em forno rotatório para identificar os principais carreadores de níquel presentes. As principais fases identificadas foram quartzo, hematita, goethita, maghemita, talco e clorita; a última sendo o principal carreador de níquel do resíduo sólido.

**Palavras-chave:** níquel, minério laterítico, sulfatação seletiva, resíduos sólidos, difração de raios-X





**Influência da adição de Mn na textura cristalográfica em ligas de Zr para aplicação nuclear**

Bernardo Pompermayer Eduardo\*, Rafaella Martins Ribeiro

*\*bernardopeduardo@metalmat.ufrj.br*

A textura cristalográfica, desenvolvida durante o processamento das varetas combustíveis, fabricadas em ligas de zircônio, induz a orientação dos hidretos, precipitados durante a operação dos reatores. Nesse estudo foram avaliadas adições crescentes de Mn à ligas a base de Zr-Nb com objetivo de compreender a textura pós tratamento térmico final das diferentes composições. A liga com adição de 0,1%p de Mn apresenta uma textura basal mais próxima da ideal para aplicação nuclear. Conforme o aumento do teor de Mn a textura preferencial é enfraquecida, de modo que para teores de 0,4%p Mn o fortalecimento de componentes de textura de inclinação do polo basal e a perda da orientação preferencial podem comprometer a vida útil em serviço das varetas. &nbsp;

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

**Simulação de Crescimento de Grão via Campo de Fase (Phase-Field)**

Juliana Castelo Branco Dreyer\*, André Luiz Moraes Alves

*\*dreyer.juliana@poli.ufrj.br*

O crescimento de grão é um fenômeno já conhecido em metalurgia e as propriedades mecânicas de muitas ligas são influenciadas pelo tamanho de grão apresentado na microestrutura, portanto, torna-se importante a previsão e acompanhamento desse fenômeno. Entre os fatores que influenciam o crescimento de grão, estão o material analisado, sua composição química e microestrutura prévia, a temperatura e o processamento ao qual submete-se o material. Este trabalho visa simular computacionalmente o crescimento de grão adotando-se a técnica de campo de fase (phase-field) através do software OpenPhase. Os resultados foram comparados com a lei parabólica para crescimento de grão, com a qual mostraram boa correspondência, atestando que as simulações estão ocorrendo como o esperado e que podem ser utilizadas para o modelamento do crescimento de grão.

**Palavras-chave:** Metalurgia Física, Simulação computacional, Crescimento de Grão



**Caracterização magnética associada ao carbeto de cromo de um aço HP-NbTi com estado de evolução microestrutural I por microscopia magneto-ótica Kerr**

THIAGO TÔRRES MATTA NEVES\*, Clara Johanna Pacheco, Gabriela Ribeiro Pereira

*\*thiago\_neves\_21@hotmail.com*

Tubos de fornos de reforma a vapor, produzidos com aço inoxidável austenítico resistente ao calor da classe HP, são expostos a diferentes condições de operação ao longo de seu comprimento, o que produz alterações microestruturais classificadas em diferentes estados de evolução microestrutural. Este trabalho tem o objetivo de estudar a resposta magnética associada aos carbetos de cromo, matriz e interface matriz-carbeto no centro de parede de um tubo de aço HP modificado ao nióbio e microligado ao titânio (HP-NbTi) para o estado I de evolução microestrutural. A identificação das fases presentes foi realizada por MEV e a caracterização magnética do material utilizando a microscopia Kerr através das análises qualitativa e quantitativa.

**Palavras-chave:** aço austenítico HP, estados de evolução microestrutural, tubo de reforma, microscopia Kerr.

**Análise morfológico de splits em testes de tenacidade à fratura através de tomografia computadorizada.**

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

*\*lorica@coppe.ufrj.br*

Os splits são um tipo de delaminação que podem ser observados em testes de tenacidade à fratura de aços laminados a quente e outros materiais. A análise das características geométricas e morfológicas dos splits é importante para a compreensão do fenômeno e seu efeito na tenacidade à fratura. Porém, esses aspectos não são comumente abordados na literatura. Com o fim de estudar essas características, testes de tenacidade à fratura foram realizados em um aço DH36 a  $-60\text{ }^{\circ}\text{C}$  empregando corpos de prova SE(B) usinados na orientação T-L. As características geométricas e morfológicas dos splits foram estudadas através de tomografia computadorizada. Foram reportados e discutidos fenômenos de mudança de plano, ramificação e interação entre splits.

**Palavras-chave:** delaminação, mudança de plano, ramificações, split, tenacidade à fratura



**Efeito da adição de ítrio na resistência à fluência da liga de níquel 718**

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

*\*rosasilveira@coppe.ufrj.br*

O presente trabalho avaliou o efeito da adição de Y na resistência à fluência da liga 718. Observou-se que a adição de Y contribuiu significativamente no aumento do tempo de ruptura em fluência. Este efeito foi associado à diminuição expressiva de trincas secundárias devido ao aumento da resistência à oxidação em alta temperatura e ao efeito do Y no aumento do tamanho de grão para o teor de Y adicionado.

**Palavras-chave:** ligas de níquel, liga 718, ítrio, terras raras

**Estudo do efeito da adição de ítrio na precipitação de fases na liga de níquel 718**

Alessandra Vieira Guimarães\*, Rosa Maria Sales da Silveira, Leonardo Sales Araújo

*\*aleengmat@poli.ufrj.br*

A influência da adição de ítrio na microestrutura da liga 718 foi examinada por microscopia eletrônica de varredura, DSC, por análise computacional em Thermocalc® e análise de imagem no software ImageJ®. Duas ligas com teores de ítrio de 0,1 e 0,01% em peso e uma liga sem ítrio foram fundidas, forjadas e tratadas termicamente. A baixa adição de ítrio levou a um aumento do tamanho de grão e uma redução da precipitação de fase  $\delta$  na liga, enquanto que maiores adições de ítrio levaram a um menor tamanho de grão e uma intensa precipitação de segunda fase e fase  $\delta$  na liga. Também foi observado um deslocamento da temperatura de precipitação da principal fase endurecedora na liga 718, que é a fase  $\gamma''$ .

**Palavras-chave:** Liga 718, adição de ítrio, fase  $\delta$



## Detecção de defeitos empregando a técnica de correntes parasitas a baixas frequências para inspeção de tubos de reforma a vapor

Ana Carolina Pereira Soares Brandão\*, Ana Beatriz Dantas Fonseca, Clara Johanna Pacheco, Gabriela Ribeiro Pereira  
*\*anabrandao@coppe.ufrj.br*

Aços austeníticos HP se destacam pela sua resistência mecânica a altas temperaturas e, por isso, são a matéria prima dos tubos de fornos de reforma a vapor. Durante a operação, o aço HP sofre envelhecimento e fluência, podendo levar a falhas em serviço, para isso, ensaios não destrutivos são utilizados na previsão de vida útil desses tubos. O objetivo desta pesquisa é avaliar a melhor frequência de operação da técnica de correntes parasitas para detecção de defeitos fabricados em um segmento de tubo de aço HP proveniente de forno de reforma a vapor. Foi desenvolvido um sistema de inspeção de correntes parasitas que possibilita a utilização de frequências mais baixas que equipamentos convencionais. Os resultados mostraram a melhor identificação do entalhe para as frequências de 500Hz e 1kHz.

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

## Análise Preliminar do Uso da Técnica de Correntes Parasitas para Avaliação da Sensitização de Aços Inoxidáveis Austeníticos AISI 304

Mauro Zampieri Louzada\*, Gabriela Ribeiro Pereira, Clara Johanna Pacheco  
*\*maurozamp94@gmail.com*

Este trabalho tem como objetivo estudar a viabilidade do ensaio não destrutivo de correntes parasitas como uma nova alternativa para detecção da sensitização da estrutura de aços inoxidáveis austeníticos, visando sobrepujar as barreiras existentes para utilização in situ das metodologias atualmente empregadas, como a ASTM A262 e a Técnica Eletroquímica de Reativação Potenciocinética (EPR). Neste estudo, uma amostra de aço AISI 304, sensitizada em laboratório, foi inspecionada com o auxílio de um equipamento de correntes parasitas e uma sonda comercial. Os resultados obtidos apresentaram uma variação significativa no ângulo de fase entre a amostra recozida e a sensitizada, indicando a possibilidade de aplicação desta técnica para avaliação da sensitização da estrutura de aços inoxidáveis austeníticos.

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



**Produção de filmes à base de amido com poli(ácido láctico) maleatado superficialmente no plasma como aditivo polimérico**

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

\*camilla\_nb@metalmat.ufrj.br

Filmes à base de amido com aditivos poliméricos com propriedades melhoradas têm sido estudados a fim de substituir os plásticos produzidos a partir do petróleo. Nesse trabalho, o poli(ácido láctico) (PLA) foi superficialmente funcionalizado com anidrido maleico fundido sob aplicação de jato de plasma de ar atmosférico durante um minuto. A análise de microscopia de força atômica (AFM) mostrou que a aplicação do plasma em solução aumentou a eficiência da reação química. A maleatação tem por objetivo melhorar a compatibilidade entre o amido e o poli(ácido láctico), possibilitando a produção de filme de amido com PLA maleatado no plasma como aditivo polimérico. Os filmes serão analisados em relação as suas propriedades morfológicas, estruturais e térmicas.

**Palavras-chave:** amido, poli(ácido láctico), maleatação, plasma, filme.

**Filmes à base de HMDSO: Uma perspectiva biológica para recobrimentos hidrofóbicos**

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

\*snsakalem@coppe.ufrj.br

Recobrimentos à base de HMDSO apresentam características hidrofóbicas, o que confere a eles uma ampla gama de aplicações. Neste trabalho, investigou-se algumas propriedades biológicas desses filmes, tais como a atividade bactericida, uma vez que esse tipo de propriedade pode ser indispensável para algumas aplicações. Os resultados obtidos sugerem que o tratamento com plasma de HMDSO conferiu uma leve atividade bactericida ao tecido, no entanto, quando o CO<sub>2</sub> é acrescentado ao plasma, essa propriedade torna-se ainda mais efetiva. Além disso, foi observado que o HMDSO apresentou um perfil citotóxico favorável frente as células epiteliais (HaCat).

**Palavras-chave:** HMDSO, citotoxicidade, bactericida, hidrofóbico



**Revestimento ideal para ímãs permanentes de Sm-Co**

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

\*tainara@coppe.ufrj.br

Indispensáveis na fabricação de produtos como, geradores e motores de alta eficiência, os ímãs permanentes de alta performance desempenham um importante papel em diversos ramos da indústria. Neste trabalho, filmes finos de  $(\text{Gd}_{0.8}\text{Sm}_{0.2})\text{Co}_5$  foram depositados em substrato de Si (1 0 0) com objetivo de proteger os ímãs permanentes de alta performance contra a oxidação e, concomitantemente, aumentar a coercividade da bicamada formada. Os resultados de difração de raios X (DRX) indicam que a temperatura de cristalização dos filmes de  $(\text{Gd}_{0.8}\text{Sm}_{0.2})\text{Co}_5$  é de 873K. Neste caso, o loop de histerese mostra um valor de coercividade de cerca de 4 T, cerca de duas vezes maior que os valores de coercividade relatados na literatura.

**Palavras-chave:**  $(\text{Gd}_{1-x}\text{Sm}_x)\text{-Co}$ , compostos intermetálicos, coercividade.

**Caracterização de superfícies por Microscopia de Força Lateral usando a igualdade de Jarzynski**

Yasmin Watanabe\*, Rodrigo Capaz, Renata Simão

\*ywatanabe@coppe.ufrj.br

A Igualdade de Jarzynski é um resultado inovador da mecânica estatística que nos permite obter a diferença de energia livre entre dois estados de um sistema por meio do trabalho realizado em processos fora do equilíbrio. Este trabalho busca aplicar a igualdade de Jarzynski para mapear a energia potencial de uma superfície, fazendo uso de dados obtidos por microscopia de força lateral (MFL). Para isso, foi construído um modelo de simulação para representar esta técnica e verificou-se que a variação de parâmetros como velocidade de varredura, temperatura e energia de interação entre a ponta e a amostra resulta na presença de diferentes regimes de atrito. Por fim, concluiu-se que a aplicabilidade da igualdade de Jarzynski está atrelada aos regimes de atrito observados e, por consequência, aos parâmetros de varredura utilizados.

**Palavras-chave:** Jarzynski, microscopia de força lateral, termolubricidade, atrito



### Avaliação da higroscopicidade de micropartículas de marfim vegetal revestidas por filmes à base da mistura dos óleos de silicone e copaíba aplicados por plasma frio

Yuri Ferreira da Silva\*, Anderson Thiago Vasconcelos Veiga, Renata Nunes Oliveira, Giana Almeida Perré, Patrick Perré, Renata Antoun Simão

\*yuri@metalmat.ufrj.br

Apesar do baixo custo e durabilidade, os microplásticos empregados em produtos de cuidado pessoal oferecem riscos ambientais, o que tem motivado a busca por alternativas sustentáveis tais como o endosperma das sementes de marfim vegetal. Contudo, a higroscopicidade deste material o torna susceptível à degradação por micro-organismos. Neste contexto, este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de filmes aplicados por plasma frio sobre a higroscopicidade das micropartículas de marfim vegetal. A caracterização pelas técnicas de sorção dinâmica de vapor, microscopia eletrônica de varredura e microscopia de força atômica permitiu observar que os filmes promovem uma redução da higroscopicidade das amostras relacionada ao recobrimento uniforme dos poros do material além de diminuir a rugosidade, associada à disponibilidade de sítios hidrofílicos na superfície.

**Palavras-chave:** marfim vegetal, plasma frio, DVS, microplásticos

### Avaliação do gradiente de propriedade em PVDF por meio de análise térmica

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

\*nagilacabral@metalmat.ufrj.br

O PVDF é um polímero amplamente utilizado como barreira de pressão em linhas flexíveis. Sua função é evitar a migração dos fluidos transportados para camadas mais externas. Visto que o PVDF pode ser sensível a compostos nitrogenados, neste trabalho, um fluido padrão modificado com solventes dessa natureza, foi utilizado para envelhecer amostras do polímero expondo apenas uma de suas faces ao meio de envelhecimento. O efeito da difusão sobre a microestrutura e propriedades do polímero com o tempo de envelhecimento foi avaliado e verificou-se considerável variação da massa e formação de gradiente de propriedades ao longo da espessura das amostras.

**Palavras-chave:** barreira de pressão, PVDF, envelhecimento, gradiente de propriedades



**Characterization of polyvinylidene fluoride permanent strain as a function of relaxation time**

Bianca Bastos dos Santos\*, Marysilvia Ferreira da Costa, Ilson Paranhos Pasqualino

*\*bianca@metalmat.ufrj.br*

Polyvinylidene fluoride is a semicrystalline polymer used in flexible pipes for oil and gas exploration. The mechanical behavior of these materials used in structural applications must be well understood and characterized. This paper reports the study of the effect of stress relaxation in the permanent strain of PVDF. Loading-relaxation-unloading-recovery tests were performed for a 0.06 target strain and different relaxation times. The permanent strain increased quickly with the relaxation time, tending towards a maximum value. These results revealed a time dependence in the PVDF permanent strain.

**Palavras-chave:** polyvinylidene fluoride, stress relaxation, permanent strain

**Avaliação comparativa do envelhecimento de PVDF em ambientes com e sem fluxo**

Bruno Dias Fonseca\*, Antônio Pedro Andrade da Cunha Ponciano Gomes, Marysilvia Ferreira da Costa

*\*brunodias@poli.ufrj.br*

Ensaio de envelhecimento acelerado são utilizados para avaliar a evolução de propriedades dos materiais em condição de uso. Tradicionalmente, esses ensaios são realizados pela imersão de corpos de prova no fluido de interesse, controlando-se parâmetros como pressão e temperatura. Em algumas aplicações, entretanto, como em tubulações de transporte de fluidos, existe um efeito adicional de fluxo que não é contemplado pelos ensaios de imersão. Neste trabalho, o PVDF, material que compõe a barreira de pressão de linhas flexíveis, foi envelhecido por imersão (meio estático) e utilizando um sistema RCA (rotating cage autoclave – dinâmico). Foram realizadas caracterizações por TGA, microdureza e inchamento. Os resultados obtidos até o momento mostram um envelhecimento semelhante nos dois casos, com uma absorção menor de extraíveis no envelhecimento dinâmico.

**Palavras-chave:** PVDF, RCA, polímero, envelhecimento





**Fibras submicrométricas de poli(3-hidroxiobutirato-co-3-hidroxi valerato) produzidas por fiação por sopro em solução: avaliação dos parâmetros experimentais sobre a morfologia**

Lucas Gomes Rabello\*, Maira Rievers Nogueira Alvares, Roberto Carlos da Conceição Ribeiro, Paula Mendes Jardim, Rossana Mara da Silva Moreira Thiré

\*[lucas.g.rabello@coppe.ufrj.br](mailto:lucas.g.rabello@coppe.ufrj.br)

A técnica de fiação por sopro em solução permite a produção de fibras micro- e nanométricas para aplicações cuja elevada área superficial é fundamental. Por este motivo, o presente trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos de alguns parâmetros de processamento na produção de fibras micro- e nanométricas de poli(3-hidroxiobutirato-co-3-hidroxi valerato) (PHBV) via fiação por sopro em solução, avaliando sua morfologia, orientação e diâmetro. Verificou-se que o aumento da concentração do polímero em solução melhorou significativamente a qualidade morfológica das fibras, ao passo que foi responsável pelo aumento em seu diâmetro. O efeito do aumento da pressão de ar induziu maior quantidade de defeitos nas mantas, reduziu o diâmetro das fibras (até 510 nm) e promoveu sua maior orientação.

**Palavras-chave:** PHBV, fibras submicrométricas, fiação por sopro em solução

**Célula de permeação para análises em alta pressão e temperatura em poliamida 11 envelhecida**

Antônio Pedro Andrade da Cunha Ponciano Gomes\*, Marysilvia Ferreira da Costa

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

A poliamida 11 (PA11) é amplamente utilizada como barreira de pressão em tubulações flexíveis na indústria de óleo e gás, provendo estanqueidade à linha e protegendo as camadas metálicas da estrutura de espécies químicas nocivas como CO<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>S. Devido à permeação de gases através do polímero, é possível que estas espécies químicas alcancem a estrutura metálica causando corrosão. Dessa forma a determinação das propriedades difusionais ao longo do tempo de vida deste material é de extrema importância para determinar os possíveis riscos aos quais a tubulação está exposta. Como parte do trabalho mais amplo, foi projetado e construído um sistema para avaliação da permeação em corpos de prova de PA 11. Esse sistema é baseado na metodologia de time lag.

**Palavras-chave:** Permeação, Poliamida, Envelhecimento



### Estudo do uso de Palygorskita funcionalizada para potencial aplicação em processos de adsorção de Cr (III) em solução aquosa.

Nathalia Oliveira Almeida dos Anjos\*, Gabriela Moura dos Santos, Bluma Guenther Soares, Luiz Carlos Bertolino

\**nathalia@coppe.ufrj.br*

Palygorskita (PALY),  $(Mg,Al)_5Si_8O_{20}(OH)_2(OH_2)_4 \cdot 4H_2O$ , modificada por surfactante orgânico (3-(aminopropil)triétoxissilano, APTMS) e líquido iônico zwitteriônico (ZIL) foi usada para remover Cr (III) de solução aquosa. O argilomineral funcionalizado foi caracterizado por espectroscopia no infravermelho com transformada de Fourier (FTIR) e Análise Termogravimétrica (TGA), indicando sucesso na intercalação do ZIL e do APTMS no espaço intercamada e na superfície da palygorskita. A quantificação do íon metálico após adsorção foi realizada através da técnica de Espectroscopia no Ultravioleta Visível (UV-Vis), apresentando uma remoção elevada do elemento pelos compostos funcionalizados. Com isso, os resultados deste trabalho podem fornecer informações relevantes para o desenvolvimento de novos adsorventes eficazes para íons metálicos potencialmente tóxico.

**Palavras-chave:** Palygorskita, Funcionalização, Adsorção, Íons metálicos

### Técnica de Correção de Imagem digital 2D para a caracterização da fratura de juntas adesivas aço-compósito

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

\**nataliarodrigues@metalmat.ufrj.br*

O objetivo desse estudo foi descrever o processo de propagação da trinca em juntas adesivas de aço-compósito de fibra de carbono e resina epóxi através da técnica de correlação digital de imagens 2D (2D-DIC). Para tal as imagens capturadas através do sistema óptico de aquisição de imagens foi comparado com os campos de deformação infinitesimal lagrangiano na direção  $\epsilon_{yy}$  em modo de flexão em três pontos. Os resultados obtidos indicam que a fratura se de início no material compósito e propagou para a região central do corpo de prova, seguido de uma falha na linha adesiva na região, possivelmente influenciada pela presença de defeitos e/ou deformações cisalhantes presentes na região.

**Palavras-chave:** juntas adesivas, correlação digital de imagens, DIC, fratura.



**Estudo comparativo entre compósitos de fibra de carbono com matriz de PVDF envelhecidos em solventes orgânicos**

Danyelle Rodrigues da Costa\*, Josefa Nágila Cabral de Souza, Antônio Pedro Andrade da Cunha Ponciano Gomes, Marysilvia Ferreira da Costa

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

Os materiais compósitos têm se destacado como alternativa para diversas aplicações na indústria de óleo e gás, devido à sua baixa densidade e elevadas propriedades mecânicas. Para avaliar se o material é viável para esse uso, é necessário saber como suas propriedades variam quando expostos à ambientes severos. Neste trabalho dois compósitos de polifluoreto de vinilideno reforçados com fibra de carbono foram envelhecidos à 120°C em fluido padrão contendo hidrocarbonetos e modificado com solventes nitrogenados, comuns nos processos de exploração de petróleo. Pelas análises termogravimétricas (TGA) e short-beam strength verificou-se que a estrutura dos materiais estudados é mais afetada quando exposta ao fluido contendo compostos nitrogenados.

**Palavras-chave:** compósitos, PVDF, envelhecimento, short beam strength

**Análise Térmica de Compósito de Matriz Metálica Baseado em Liga Al-Si Hipereutética**

Paulo Henrique Barreto de Souza de Faria\*, Anderson de Farias Pereira, Luciano Monteiro Rodrigues, Bojan Marinkovic, Paula Mendes Jardim

\*[phbarreto597@poli.ufrj.br](mailto:phbarreto597@poli.ufrj.br)

O presente trabalho realizou uma análise térmica da liga comercial de Al-Si hipereutética como recebida do fornecedor e com 15%, 20% e 30% em volume de Sílica Fundida durante o processamento por Metalurgia do Pó (PM - Powder Metallurgy). Dentre as etapas da PM, foi dado foco na etapa de sinterização devido à sua maior influência nas propriedades mecânicas do produto. Foram realizados ensaios de Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV), Espectroscopia de Energia Dispersiva de Raios-X (EDS) e Difração de Raios-X (DRX) nas amostras enquanto corpo-verde (pó compactado) e Calorimetria Diferencial de Varredura (DSC) e Análise Termogravimétrica (TGA) para observação do comportamento térmico durante a sinterização.

**Palavras-chave:** compósito de matriz metálica, sinterização com fase líquida, Al-Si, DSC



**Compósitos de Matriz Metálica baseados em liga Al-Si e Tungstato de Zircônio – Caracterização Microestrutural**

Anderson de Farias Pereira\*, Rafaela Magalhães Fazzi, Paula Mendes Jardim

*\*afpereira@metalmat.ufrj.br*

O presente trabalho visa o desenvolvimento e caracterização de um compósito de matriz metálica (CMM) de baixa densidade e baixo coeficiente de expansão térmica (CET) baseado em liga de Al-Si hipereutética comercial (Alumix-231) e partículas de tungstato de zircônio. Compósitos com 30% vol. de tungstato foram produzidos via rota de metalurgia do pó a partir da mistura, compactação do corpo-verde e sinterização sob atmosfera de nitrogênio. Duas condições de mistura foram consideradas e a microestrutura do material foi analisada via microscopia eletrônica de varredura (MEV) nas condições como recebido (pó), corpo verde e sinterizado para avaliar a distribuição de reforço, porosidade e distribuição de fases comparadas ao Alumix-231 puro.

**Palavras-chave:** compósito de matriz metálica, metalurgia do pó, MEV, alumix-231, tungstato de zircônio

**Aplicação de elementos eletrotérmicos puramente resistivos na simulação de processos ERW**

Sergio Cordero Calvimontes\*, Rafaella Martins Ribeiro

*\*sergio.cordero@coppe.ufrj.br*

Para simular computacionalmente a interação entre um sistema termomecânico e um sistema elétrico, é necessário definir um modelo que acople o campo de temperaturas, o campo de deformações e o campo de correntes elétricas localizadas de forma independente do método numérico global de discretização (elementos finitos, volumes finitos, diferenças finitas, etc.). Apresenta-se sucintamente um exemplo de aplicação de elementos eletrotérmicos para calcular o comportamento térmico e elétrico dentro de uma unidade discretizada submetida à correntes elétricas, no contexto de um processo de soldagem por resistência elétrica (ERW).

**Palavras-chave:** Simulação computacional, diferenças finitas, ERW, Octave<sup>®</sup>.



**Calibração e Validação de Modelo DEM Para Simulação de Chutes de Transferência com Minério de Ferro**

Henrique Peixoto de Souza Almeida\*, Guilherme Pereira de Oliveira, Rodrigo Magalhães de Carvalho

*\*henrique@metalmat.ufrj.br*

O escoamento de minério de ferro no interior de chutes de transferência (CT) é tema central no projeto desses equipamentos. O Método dos Elementos Discretos (DEM) é uma ferramenta de simulação de materiais granulares que tem sido usada para auxiliar o projeto de CT. Neste trabalho se propõe uma metodologia de calibração e validação de modelos DEM com o objetivo de modelar o escoamento de diversos minérios de ferro em contato com diversos revestimentos característicos da operação de CT. Os resultados das simulações demonstram que o modelo DEM foi capaz de reproduzir o comportamento operacional de um CT de um terminal portuário.

**Palavras-chave:** Chutes de transferência, método dos elementos discretos, minério de ferro

**Desenvolvimento de modelos de inteligência artificial para design de ligas de alta entropia refratárias com alta resistência mecânica e alta resistência à oxidação à altas temperaturas**

Pedro Enrique Monforte Brandão Marques\*, Fernando Coelho de Jesus, Adriana da Cunha Rocha

*\*pedro.monforte@coppe.ufrj.br*

As ligas de alta entropia refratárias (LAER) são materiais definidos por uma elevada entropia configuracional com excelentes propriedades mecânicas à altas temperaturas. Todavia, muitas vezes são vulneráveis à oxidação em altas temperaturas (OAT). Neste trabalho, para servir de apoio ao desenvolvimento de ligas com alta resistência mecânica e à OAT, são propostos dois modelos gerado por aprendizado de máquina capazes de prever o limite de escoamento e o ganho de massa das LAER a partir de sua composição química. Os modelos treinados foram utilizados para prever essas propriedades de 4683 diferentes composições químicas da família Al, W, Mn, Mo, Cr, Ti e Si, permitindo analisar a influência de cada elemento no desempenho dessas ligas.

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



**Classificação de fases de ligas de alta entropia a partir de inteligência artificial**

Fernando Coelho de Jesus\*, Pedro Enrique Monforte Brandão Marques, Adriana da Cunha Rocha

*\*fernandocjesus@poli.ufrj.br*

Ligas de alta entropia são materiais avançados que podem apresentar alta tensão de escoamento e tenacidade a fratura comparáveis às melhores ligas comerciais. Em alguns casos, considerável ductilidade e manutenção da resistência mecânica em elevadas temperaturas, bem como resistência à corrosão que podem superar aços inoxidáveis e ligas de titânio. Por se tratar de ligas multicomponentes, há uma grande diversidade de composições químicas que podem ser exploradas. No presente trabalho, apresenta-se uma metodologia de predição de fases de ligas de alta entropia com composições químicas variadas, utilizando técnicas de classificação por inteligência artificial. Os resultados do uso da metodologia para treinar um modelo de classificação mostraram que foi possível atingir uma acurácia acima de 80% para os dados analisados.

**Palavras-chave:** Metalurgia, Ligas de Alta Entropia, Inteligência Artificial, Análise de dados.

**Simulação da remodelagem celular óssea para elaboração de modelo biomimético visando impressão 3D**

Adones Almeida Rocha\*, Gabriella Neto Chagas, Hugo Costa Gonçalves, Rodrigo Magalhães de Carvalho, Rossana Mara da Silva Moreira Thiré

*\*adones.rocha@coppe.ufrj.br*

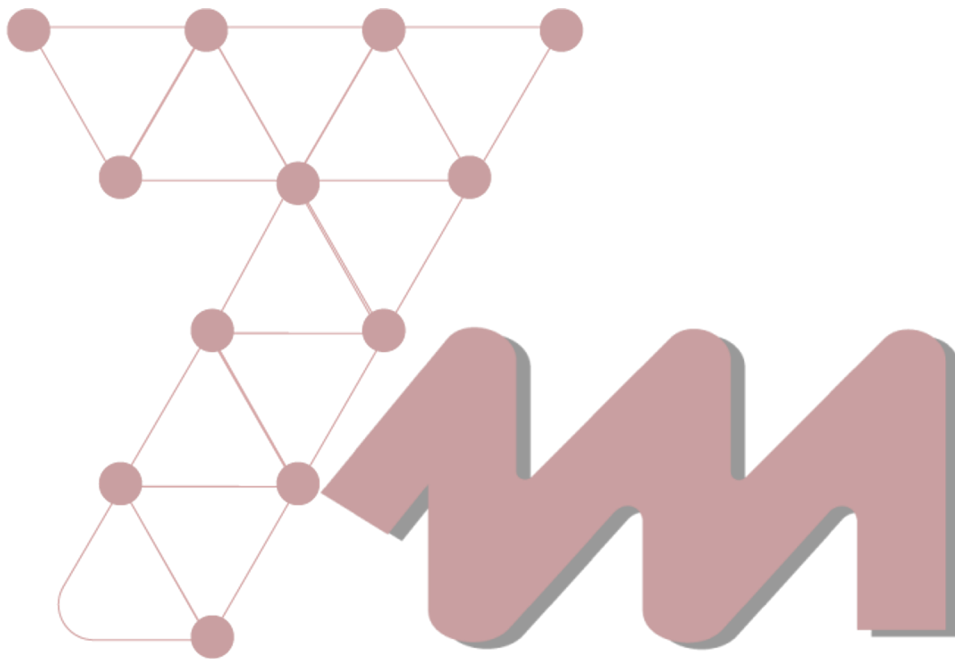
Este trabalho teve como objetivo realizar a simulação computacional da remodelagem celular óssea para desenvolvimento de um modelo biomimético que simula a estrutura óssea trabecular. Utilizou-se o modelo matemático disponível na literatura para crescimento e interação entre as células, osteoblastos e osteoclastos, composto por um sistema de equações diferenciais ordinárias de primeira ordem acopladas que foi resolvido usando método de integração de Runge-Kutta adaptativo. As derivadas espaciais foram aproximadas por Diferenças Finitas Centrais. Os resultados obtidos para o crescimento celular e de massa óssea são semelhantes aos da literatura para os mesmos parâmetros. O bloco obtido por simulação computacional foi convertido para o formato stl, para posterior fatiamento e impressão.

**Palavras-chave:** Regeneração óssea, osteoblastos, osteoclastos, impressão 3D.





# SESSÕES TÉCNICAS



---

# SESSÕES TÉCNICAS

Sessão Técnica	Sala	Dia	Horário
Painel PEMM 1	Sessão A	2ª Feira (29/11)	10:00—12:00h
	Sessão B		
Painel PEMM 2	Sessão C	2ª Feira (29/11)	14:00—16:00h
	Sessão D		
	Sessão E		
Painel PEMM 3	Sessão F	3ª Feira (30/11)	10:00—12:00h
	Sessão G		

---





Cód.	Apresentador	Título e Autores	Nível	Apresentação	Horário
BM-01	Raíssa Takenaka Rodrigues Carvalho	<b>Estudo preliminar de uma nova fonte de biopolímero visando aplicação em recuperação avançada de petróleo</b> Raíssa Takenaka Rodrigues Carvalho, Luiz Carlos Magalhães Palermo, Claudia Elias Regina Mansur	Doutorado	Comunicação oral	10:00 às 10:15
CA-01	Beatriz Rodrigues Canabarro	<b>Combinação de simulação computacional e HR-DPC para a identificação de fase e caracterização da nanoestrutura de niobato de sódio</b> Beatriz Rodrigues Canabarro, Sebastian Velasco, Paulo Ferreira, Paula Mendes Jardim	Doutorado	Comunicação oral	10:15 às 10:30
CO-01	Pedro Netto da Silva	<b>Corrosion of tensile wires of flexible pipes covered with PA11 tapes in simulated annulus environments at low CO2 pressure containing O2</b> Pedro Netto da Silva, Érica Vidaurre Senatore, José Antônio da Cunha Ponciano Gomes	Doutorado	Comunicação oral	10:30 às 10:45
CO-05	Julio da Silva Lira	<b>Estudo de Proteção Catódica de Aço Carbono de Alta Resistência Mecânica em Água do Mar – Efeito do Hidrogênio em Componentes de Armaduras de Tração de Dutos Flexíveis</b> Julio da Silva Lira, Samara Cruz da Silva, Eduardo Alencar de Souza, José Antônio da Cunha Ponciano Gomes, Alysson Helton Santos Bueno	Mestrado	Comunicação oral	10:45 às 11:00
MC-03	Paulo Henrique Barreto de Souza de Faria	<b>Análise Térmica de Compósito de Matriz Metálica Baseado em Liga Al-Si Hipereutética</b> Paulo Henrique Barreto de Souza de Faria, Anderson de Farias Pereira, Luciano Monteiro Rodrigues, Bojan Markovic, Paula Mendes Jardim	Graduação	Comunicação oral	11:00 às 11:15

Cód.	Apresentador	Título e Autores	Nível	Apresentação	Horário
MC-04	Anderson de Farias Pereira	<b>Compósitos de Matriz Metálica baseados em liga Al-Si e Tungstato de Zircônio – Caracterização Microestrutural</b> Anderson de Farias Pereira, Rafaela Magalhães Fazzi, Paula Mendes Jardim	Doutorado	Pôster	11:15 às 11:25
CA-02	Paulo Sergio da Silva Carvalho	<b>Avaliação da contaminação de catalisadores de equilíbrio de FCC por microscopia eletrônica de varredura e de transmissão</b> Paulo Sergio da Silva Carvalho, Beatriz Rodrigues Canabarro, Anderson de Farias Pereira, Paula Mendes Jardim	Mestrado	Pôster	11:25 às 11:35

Cód.	Apresentador	Título e Autores	Nível	Apresentação	Horário
ME-04	Túlio Moreira Campos	<b>Simulação pseudo-dinâmica integrada com informações em tempo real de prensagem industrial de concentrados de minério de ferro</b>  Túlio Moreira Campos, Horacio Andrés Petit, Gilvandro Bueno, Luís Marcelo Marques Tavares	Mestrado	Comunicação oral	10:00 às 10:15
ME-05	Joelma Barros Souza	<b>Sulfatação seletiva em forno rotatório: efeito da temperatura de tratamento térmico</b>  Joelma Barros Souza, Pedro Paulo Medeiros Ribeiro, Achilles Junqueira Bourdot Dutra, Iranildes Daniel dos Santos	Mestrado	Comunicação oral	10:15 às 10:30
ME-11	Renan Cardoso Calmon	<b>Modelagem do Pelotamento de Minério de Ferro Usando o Método dos Elementos Discretos</b>  Renan Cardoso Calmon, Rodrigo Magalhães de Carvalho	Mestrado	Comunicação oral	10:30 às 10:45
ME-08	Bernardo Honigbaum	<b>Avaliação da quebra de briquetes combustíveis para aplicação na queima de pelotas verdes</b>  Bernardo Honigbaum, Rodrigo Magalhães de Carvalho	Mestrado	Comunicação oral	10:45 às 11:00
ME-13	Bruna Malvar Castello Branco	<b>Sulfatação seletiva em forno rotatório: caracterização dos resíduos sólidos de lixiviação</b>  Bruna Malvar Castello Branco, Pedro Paulo Medeiros Ribeiro, Achilles Junqueira Bourdot Dutra, Iranildes Daniel dos Santos	Graduação	Comunicação oral	11:00 às 11:15

Cód.	Apresentador	Título e Autores	Nível	Apresentação	Horário
ME-03	Fabiano Augusto Costa Mafra Passos	<b>Estudo preliminar de influência do hidróxido de cobalto no controle das condições operacionais da eletrorrecuperação do cobalto.</b> Fabiano Augusto Costa Mafra Passos, Achilles Junqueira Bourdot Dutra	Doutorado	Pôster	11:15 às 11:25
ME-01	Danielle Costal de Castro	<b>Voltametria cíclica do cobalto em soluções de sulfato e a análise da influência de aditivos e impurezas do processo de eletrorrecuperação.</b> Danielle Costal de Castro, Achilles Junqueira Bourdot Dutra	Mestrado	Pôster	11:25 às 11:35

Cód.	Apresentador	Título e Autores	Nível	Apresentação	Horário
MM-04	Fernando Coelho de Jesus	<p><b>Classificação de fases de ligas de alta entropia a partir de inteligência artificial</b></p> <p>Fernando Coelho de Jesus, Pedro Enrique Monforte Brandão Marques, Adriana da Cunha Rocha</p>	Graduação	Comunicação oral	14:00 às 14:15
ME-12	Thales Santiago Medeiros Gama	<p><b>Modelagem, simulação dinâmica e otimização de uma usina de agregados</b></p> <p>Thales Santiago Medeiros Gama, Rodrigo Magalhães de Carvalho, Luís Marcelo Marques Tavares</p>	Graduação	Comunicação oral	14:15 às 14:30
ME-09	Victor Alfonso Rodriguez	<p><b>Simulações do HPGR com acoplamento DEM-MBD-PRM para previsões de prensagem de pellet feed</b></p> <p>Victor Alfonso Rodriguez, Luís Marcelo Tavares, Gabriel Barrios</p>	Doutorado	Comunicação oral	14:30 às 14:45
PM-01	Juliana Castelo Branco Dreyer	<p><b>Simulação de Crescimento de Grão via Campo de Fase (Phase-Field)</b></p> <p>Juliana Castelo Branco Dreyer, André Luiz Moraes Alves</p>	Graduação	Comunicação oral	14:45 às 15:00
CO-06	Evellyn de Oliveira Brazil de Lima	<p><b>Análise do comportamento corrosivo do aço ASTM A36 em água do mar sintética</b></p> <p>Evellyn de Oliveira Brazil de Lima, Simone Louise De-larue Cezar Brasil, Eduardo Alencar de Souza, Elisa Janzen Kassab, José Antônio da Cunha Ponciano Gomes</p>	Mestrado	Comunicação oral	15:00 às 15:15

Cód.	Apresentador	Título e Autores	Nível	Apresentação	Horário
MC-02	Danyelle Rodrigues da Costa	<b>Estudo comparativo entre compósitos de fibra de carbono com matriz de PVDF envelhecidos em solventes orgânicos</b>  Danyelle Rodrigues da Costa, Josefa Nágila Cabral de Souza, Antônio Pedro Andrade da Cunha Ponciano Gomes, Marysilvia Ferreira da Costa	Doutorado	Pôster	15:15 às 15:25
MM-05	Adones Almeida Rocha	<b>Simulação da remodelagem celular óssea para elaboração de modelo biomimético visando impressão 3D</b>  Adones Almeida Rocha, Gabriella Neto Chagas, Hugo Costa Gonçalves, Rodrigo Magalhães de Carvalho, Rosana Mara da Silva Moreira Thiré	Mestrado	Pôster	15:25 às 15:35

Cód.	Apresentador	Título e Autores	Nível	Apresentação	Horário
PM-02	THIAGO TÔRRES MATTA NEVES	<b>Caracterização magnética associada ao carbeto de cromo de um aço HP-NbTi com estado de evolução microestrutural I por microscopia magneto-ótica Kerr</b>  THIAGO TÔRRES MATTA NEVES, Clara Johanna Pacheco, Gabriela Ribeiro Pereira	Mestrado	Comunicação oral	14:00 às 14:15
PM-04	Rosa Maria Sales da Silveira	<b>Efeito da adição de ítrio na resistência à fluência da liga de níquel 718</b>  Rosa Maria Sales da Silveira, Alessandra Vieira Guimarães, Leonardo Sales Araujo, Luiz Henrique de Almeida	Doutorado	Comunicação oral	14:15 às 14:30
PM-05	Alessandra Vieira Guimarães	<b>Estudo do efeito da adição de ítrio na precipitação de fases na liga de níquel 718</b>  Alessandra Vieira Guimarães, Rosa Maria Sales da Silveira, Leonardo Sales Araújo	Doutorado	Comunicação oral	14:30 às 14:45
SF-01	Camilla do Nascimento Bernardo	<b>Produção de filmes à base de amido com poli(ácido láctico) maleatado superficialmente no plasma como aditivo polimérico</b>  Camilla do Nascimento Bernardo, Willian Hermogenes Ferreira, Anderson Thiago Vasconcelos Veiga, Cristina Tristão de Andrade, Renata Antoun Simão	Doutorado	Comunicação oral	14:45 às 15:00
SF-04	Yasmin Watanabe	<b>Caracterização de superfícies por Microscopia de Força Lateral usando a igualdade de Jarzynski</b>  Yasmin Watanabe, Rodrigo Capaz, Renata Simão	Doutorado	Comunicação oral	15:00 às 15:15

Cód.	Apresentador	Título e Autores	Nível	Apresentação	Horário
CO-03	Jonas da Silva de Sá	<b>Efeito dos íons Ca<sup>2+</sup> na corrosão do aço API 5L X80 em meios com alta pressão parcial de CO<sub>2</sub></b>  Jonas da Silva de Sá, Richard Barker, José Antônio da Cunha Ponciano Gomes	Doutorado	Pôster	15:15 às 15:25
SF-02	Soraya Nassar Sakalem	<b>Filmes à base de HMDSO: Uma perspectiva biológica para recobrimentos hidrofóbicos</b>  Soraya Nassar Sakalem, Camila Ferreira Gerardo, Aline Vaz Pimentel, Renata Antoun Simão	Doutorado	Pôster	15:25 às 15:35



Cód.	Apresentador	Título e Autores	Nível	Apresentação	Horário
ME-10	Brena Karolyne Nunes da Rocha	<b>Modelagem e simulação multicomponente e integrada de beneficiamento de minério de ferro itabirítico</b> Brena Karolyne Nunes da Rocha, Túlio Moreira Campos, Thales Santiago Medeiros Gama, Luís Marcelo Marques Tavares	Mestrado	Comunicação oral	14:00 às 14:15
CO-02	Mariana Anastácia de Oliveira	<b>Técnica de processamento de dados obtidos por EBSD e a trincamento assistido pelo ambiente em aços da classe API 5L X80 em ambiente salino saturado com CO2</b> Mariana Anastácia de Oliveira, José Antônio da Cunha Ponciano Gomes	Doutorado	Pôster	14:15 às 14:25
PT-01	Bernardo Pompermayer Eduardo	<b>Influência da adição de Mn na textura cristalográfica em ligas de Zr para aplicação nuclear</b> Bernardo Pompermayer Eduardo, Rafaella Martins Ribeiro	Mestrado	Pôster	14:25 às 14:35
SF-03	Tainara Coutinho de Carvalho	<b>Revestimento ideal para ímãs permanentes de Sm-Co</b> Tainara Coutinho de Carvalho, Renata Antoun Simão, Vitoria Maria Tupinamba Souza Barthem	Doutorado	Pôster	14:35 às 14:45
MM-01	Sergio Cordero Calvimontes	<b>Aplicação de elementos eletrotérmicos puramente resistivos na simulação de processos ERW</b> Sergio Cordero Calvimontes, Rafaella Martins Ribeiro	Doutorado	Comunicação oral	14:45 às 15:00

Cód.	Apresentador	Título e Autores	Nível	Apresentação	Horário
CO-04	Emanuel Seixas	<b>Modelagem por elementos finitos da técnica de queda de potencial (potential drop) na detecção de defeitos internos e superficiais em arames de aço carbono de dutos flexíveis</b>  Emanuel Seixas, Gil Roberto Vieira Pinheiro, José António da Cunha Ponciano Gomes	Doutorado	Pôster	15:00 às 15:10
SE-01	Ana Carolina Pereira Soares Brandão	<b>Detecção de defeitos empregando a técnica de correntes parasitas a baixas frequências para inspeção de tubos de reforma a vapor</b>  Ana Carolina Pereira Soares Brandão, Ana Beatriz Dantas Fonseca, Clara Johanna Pacheco, Gabriela Ribeiro Pereira	Mestrado	Pôster	15:10 às 15:20
PT-01	Bernardo Pompermayer Eduardo	<b>Influência da adição de Mn na textura cristalográfica em ligas de Zr para aplicação nuclear</b>  Bernardo Pompermayer Eduardo, Rafaella Martins Ribeiro	Mestrado	Pôster	15:20 às 15:30

Cód.	Apresentador	Título e Autores	Nível	Apresentação	Horário
SF-05	Yuri Ferreira da Silva	<p><b>Avaliação da higroscopicidade de micropartículas de marfim vegetal revestidas por filmes à base da mistura dos óleos de silicone e copaíba aplicados por plasma frio</b></p> <p>Yuri Ferreira da Silva, Anderson Thiago Vasconcelos Veiga, Renata Nunes Oliveira, Giana Almeida Perré, Patrick Perré, Renata Antoun Simão</p>	Doutorado	Comunicação oral	10:00 às 10:15
MP-01	Josefa Nágila Cabral de Souza	<p><b>Avaliação do gradiente de propriedade em PVDF por meio de análise térmica</b></p> <p>Josefa Nágila Cabral de Souza, Marysilvia Ferreira da Costa</p>	Mestrado	Comunicação oral	10:15 às 10:30
MP-04	Lucas Gomes Rabello	<p><b>Fibras submicrométicas de poli(3-hidroxibutirato-co-3-hidroxivalerato) produzidas por fiação por sopro em solução: avaliação dos parâmetros experimentais sobre a morfologia</b></p> <p>Lucas Gomes Rabello, Maira Rievers Nogueira Alvares, Roberto Carlos da Conceição Ribeiro, Paula Mendes Jardim, Rossana Mara da Silva Moreira Thiré</p>	Mestrado	Comunicação oral	10:30 às 10:45
MM-02	Henrique Peixoto de Souza Almeida	<p><b>Calibração e Validação de Modelo DEM Para Simulação de Chutes de Transferência com Minério de Ferro</b></p> <p>Henrique Peixoto de Souza Almeida, Guilherme Pereira de Oliveira, Rodrigo Magalhães de Carvalho</p>	Mestrado	Comunicação oral	10:45 às 11:00
MP-02	Bianca Bastos dos Santos	<p><b>Characterization of polyvinylidene fluoride permanent strain as a function of relaxation time</b></p> <p>Bianca Bastos dos Santos, Marysilvia Ferreira da Costa, Ilson Paranhos Pasqualino</p>	Doutorado	Pôster	11:00 às 11:10

Cód.	Apresentador	Título e Autores	Nível	Apresentação	Horário
MP-03	Bruno Dias Fonseca	<b>Avaliação comparativa do envelhecimento de PVDF em ambientes com e sem fluxo</b>  Bruno Dias Fonseca, Antônio Pedro Andrade da Cunha Ponciano Gomes, Marysilvia Ferreira da Costa	Graduação	Pôster	11:10 às 11:20
MP-05	Antônio Pedro Andrade da Cunha Ponciano Gomes	<b>Célula de permeação para análises em alta pressão e temperatura em poliamida 11 envelhecida</b>  Antônio Pedro Andrade da Cunha Ponciano Gomes, Marysilvia Ferreira da Costa	Doutorado	Pôster	11:20 às 11:30

Cód.	Apresentador	Título e Autores	Nível	Apresentação	Horário
PM-03	Sergio Luis Gonzalez Assias	<b>Análise morfológico de splits em testes de tenacidade à fratura através de tomografia computadorizada.</b>  Sergio Luis Gonzalez Assias, Hector Guillermo Kotik, Juan Elias Perez Ipiña	Mestrado	Comunicação oral	10:00 às 10:15
MM-03	Pedro Enrique Monforte Brandão Marques	<b>Desenvolvimento de modelos de inteligência artificial para design de ligas de alta entropia refratárias com alta resistência mecânica e alta resistência à oxidação à altas temperaturas</b>  Pedro Enrique Monforte Brandão Marques, Fernando Coelho de Jesus, Adriana da Cunha Rocha	Mestrado	Comunicação oral	10:15 às 10:30
ME-07	Júlia Mont'Alverne Martins	<b>Avaliação termodinâmica da lixiviação seletiva de cobre e zinco em cinzas de latão</b>  Júlia Mont'Alverne Martins, Alexandre Silva Guimarães, Marcelo Borges Mansur	Doutorado	Comunicação oral	10:30 às 10:45
MP-06	Nathalia Oliveira Almeida dos Anjos	<b>Estudo do uso de Palygorskita funcionalizada para potencial aplicação em processos de adsorção de Cr (III) em solução aquosa.</b>  Nathalia Oliveira Almeida dos Anjos, Gabriela Moura dos Santos, Bluma Guenther Soares, Luiz Carlos Bertolino	Mestrado	Pôster	10:45 às 10:55
MC-01	Natália Rodrigues Rojas dos Santos	<b>Técnica de Correção de Imagem digital 2D para a caracterização da fratura de juntas adesivas aço-compósito</b>  Natália Rodrigues Rojas dos Santos, Valber Azevedo Perrut, Eduardo Martins Sampaio, Ney Robson Ferreira Rohem, Marysilvia Ferreira da Costa	Mestrado	Pôster	10:55 às 11:05

Cód.	Apresentador	Título e Autores	Nível	Apresentação	Horário
ME-06	Alexandre Silva Guimarães	<b>Extração seletiva de Mg do licor sulfúrico MHP utilizando-se misturas dos extratantes Cyanex 923 e Cyanex 272</b>  Alexandre Silva Guimarães, Marcelo Borges Mansur	Pós-Doutorado	Pôster	11:05 às 11:15
ME-02	Caio Girão Rodrigues	<b>Modelagem da adsorção em batelada considerando reação instantânea e difusão superficial</b>  Caio Girão Rodrigues, Marcelo Borges Mansur	Graduação	Pôster	11:15 às 11:25
SE-02	Mauro Zampieri Louzada	<b>Análise Preliminar do Uso da Técnica de Correntes Parasitas para Avaliação da Sensitização de Aços Inoxidáveis Austeníticos AISI 304</b>  Mauro Zampieri Louzada, Gabriela Ribeiro Pereira, Clara Johanna Pacheco	Mestrado	Comunicação oral	11:25 às 11:40