



IV WORKSHOP DE MATERIAIS

RIO DE JANEIRO
25 A 27 DE NOVEMBRO DE 2025



MATERIAIS E
SUSTENTABILIDADE



ANAIIS DO IV WORKSHOP DE MATERIAIS

ORGANIZAÇÃO DA OBRA

Shirleny Fontes Santos
Elaine Vidal Dias Gomes Libano
Wilma Clemente de Lima Pinto
Ana Isabel de Carvalho Santana

ISBN: SOLICITAR

1ª edição

2025



CATALOGAÇÃO NA FONTE
UERJ / REDE SIRIUS / BIBLIOTECA CZO

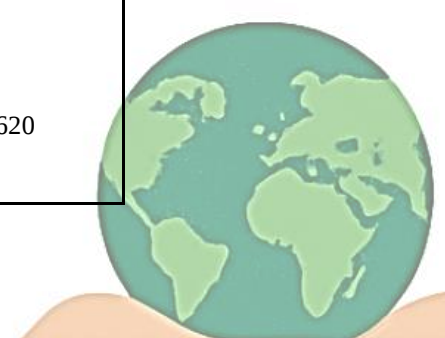
W926 Workshop de Materiais (4. : 2025 : Rio de Janeiro, RJ)
Anais do IV Workshop de Materiais [livro eletrônico] : Materiais e
Sustentabilidade, Rio de Janeiro, RJ, 25 a 27 de novembro, 2025 /
organização Shirleny Fontes Santos, Elaine Vidal Dias Gomes Líbano
Wilma Clemente de Lima Pinto, Ana Isabel de Carvalho Santana– Rio
de Janeiro, RJ : [s.n], 2025.

35 p. : il. color.
ISBN:

1. Pós-graduação. 2. Ciência e Tecnologia de Materiais. 3.
Sustentabilidade. I .Santos, Shirleny Fontes . II. Título.

CDU 620

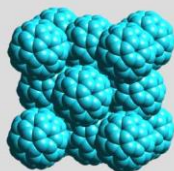
Bibliotecária Rosana Maria dos Passos CRB7-4908



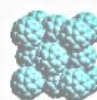
REALIZAÇÃO



FACULDADE DE
CIÊNCIAS EXATAS
E ENGENHARIAS



**PROGRAMA MESTRADO PROFISSIONAL
EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MATERIAIS**



COMISSÃO ORGANIZADORA DO IV WORKMAT

DOCENTES

Profa. Dsc. Ana Isabel de Carvalho Santana
Profa. Dsc. Daniele Cruz Bastos
Profa. Dsc. Elaine Vidal Dias Gomes Libano
Profa. Dsc. Luanda Silva de Moraes
Prof. Dsc. Marcelo Musci Zaib Antonio
Profa. Dsc. Neyda de LaCaridade Om Tapanes
Profa. Dsc. Patrícia Reis Pinto
Profa. Dsc. Paula de Castro Brasil
Profa. Dsc. Roberta Gaidzinski
Profa. Dsc. Shirleny Fontes Santos
Profa. Dsc. Silvana de Abreu Martins
Profa. Dsc. Tetyana Gurova
Profa. Dsc. Wilma Clemente de Lima Pinto

DISCENTES

Alex Lindo Oliveira Amaral	Jorge Vagner cavalcanti dos santos
Aline Stephanie Fagundes Ribeiro	Leonardo da Silva Marinho
Ana Clara de Faria Fernandes Madeira	Mylena Stella da Costa
Camila Souza da Mata Losque	Nancy Camilly Marques de Sena
Daphne Dias da Silva	Victor Fernando de S. M. da Silva
Gabrielle Laut Lopes Marinho	Victoria Rosa Euzébio de Azevedo
Guilherme Tâmega de Jesus Gonçalves	Yasmin Rafaele Boa Morte Martins
Larissa Dutra Pereira	
Isabela da Silva de Souza Barreto	

COMISSÃO CIENTÍFICA DO IV WORKMAT

Profa. Dsc. Ana Isabel de Carvalho Santana

Profa. Dsc. Daniele Cruz Bastos

Profa. Dsc. Elaine Vidal Dias Gomes Libano

Profa. Dsc. Luanda Silva de Moraes

Prof. Dsc. Marcelo Musci Zaib Antonio

Profa. Dsc. Neyda de LaCaridade Om Tapanes

Profa. Dsc. Patrícia Reis Pinto

Profa. Dsc. Paula de Castro Brasil

Profa. Dsc. Roberta Gaidzinski

Profa. Dsc. Shirleny Fontes Santos

Profa. Dsc. Silvana de Abreu Martins

Profa. Dsc. Tetyana Gurova

Profa. Dsc. Wilma Clemente de Lima Pinto



EQUIPE EDITORIAL

DIAGRAMAÇÃO

Shirleny Fontes Santos

Ana Isabel de Carvalho Santana

CAPA E ARTE FINAL

Ana Isabel de Carvalho Santana

Larissa Dutra Pereira

REVISÃO

Elaine Vidal Dias Gomes Libano

Wilma Clemente de Lima Pinto



APRESENTAÇÃO

O IV Workshop de Materiais foi realizado nos dias 25 a 27 de novembro de 2025 na Universidade do Estado do Rio de Janeiro – Campus Zona Oeste. Este evento ocorre anualmente oferecendo oportunidade relevante de troca de conhecimentos e experiências entre pesquisadores, estudantes e profissionais da área de materiais e também de divulgação dos trabalhos de pós-graduação, graduação da Faculdade de Ciências Exatas e engenharias (FCEE) e para alunos do ensino médio.

Em sua quarta edição o Workshop de Materiais teve como tema central: “Materiais e Sustentabilidade: Integrando Ciência, Tecnologia e Indústria”, com o propósito de debater inovações em materiais e sua contribuição essencial para a construção de um futuro sustentável.

A participação de representantes da indústria no evento possibilitou ainda ampliar horizontes acadêmicos e científicos, promovendo conexões com o setor produtivo e refletir sobre o papel estratégico da ciência e da tecnologia na integração entre universidade, indústria e sociedade.

Com a compilação destes anais reconhecemos a dedicação de todos que trabalharam pela realização do evento e compartilhamos os trabalhos científicos que foram apresentados como uma pequena contribuição ao desenvolvimento do tema proposto.



SUMÁRIO

Soldagem de Chapas Descomissionadas ASTM A131 DH36 em Aplicações de Reparo Naval por Insert Plate	11
Reutilização de Aço Desmantelado na Indústria Naval: Uma Abordagem Experimental e Comparativa com aço ASTM A131 Grau A	12
Destinação e reutilização de ônibus fora de linha ou em desuso: alternativas e impactos	13
Estudo de caracterização do consumível nacional na soldagem do aço s355nl pelo processo de soldagem por arco elétrico com eletrodo revestido (SMAW) na construção e reparo de submarinos	14
Sonicação de bentonita para obtenção de compósitos poliméricos	15
Reparo de aços estruturais com compósitos CFRP E GFRP, propriedades mecânicas, adesão e durabilidade	16
Aluminato de zinco como catalisador heterogêneo para a produção de biodiesel: avaliação do teor de ésteres	17
Extração ácida da pectina da casca da laranja pera e avaliação do teor de metoxilação	18
O Impacto sobre as características mecânicas de blendas poliméricas pós consumo seguidos consecutivos processamentos	19
Estruturas de concreto sustentáveis: uma abordagem integrada de projeto e impacto ambiental	20
PHB reforçado com óxido de grafeno para aplicações em embalagens sustentáveis	21
Análise do efeito da temperatura na corrosão do aço microligado API X52 em misturas combustíveis de diesel verde	22
Estudo do desempenho estrutural de compósitos de poliuretano vegetal incorporando resíduos minerais	23
Avaliação das propriedades mecânicas e térmicas de compósitos de polipropileno reciclado reforçados com carbetto de boro	24

Mudanças tecnológicas da etapa de transformação / processo de produção de sulfato de alumínio na FCC S.A	25
Desenvolvimento de compósitos de PLA reforçados com fibra de taboa (<i>typha domingensis</i>) para aplicação em embalagens biodegradáveis	26
Análise estrutural por FTIR em membranas híbridas SBR/Montmorilonita para PEMFCS	27
Análise microestrutural e mecânica de arames galvanizados de aço baixo carbono	28
O potencial dos polímeros pós-consumo na produção de fibras têxteis sustentáveis	29
Estudo de corrosão galvânica em estruturas de células fotovoltaicas em ambiente marinho	30
Blendas PET/PEAD pós-consumo: efeito da incorporação de pó residual da indústria no desempenho mecânico e na viabilidade técnica	31
Aplicação de redes neurais para modelagem do comportamento eletroquímico das ligas de titânio	32
Blendas PEAD/ABS pós-consumo: efeito da incorporação de pó residual da indústria no desempenho mecânico e na viabilidade técnica	33
O uso de ferramentas CAD, CAM E FEA no auxílio para tomada de decisões de engenheiros na aplicação de materiais mais sustentáveis na engenharia mecânica	34
Análise e proposta de otimização dos parâmetros de concepção dos tecidos de topo do pneu de ônibus e caminhões	35



SOLDAGEM DE CHAPAS DESCOMISSIONADAS ASTM A131 DH36 EM APLICAÇÕES DE REPARO NAVAL POR INSERT PLATE

Bruno Hugo dos Santos Melo Silva¹, Luiz Arthur da Cunha Covas², Douglas Santana Souza Moreira¹, Bruna Angelici Cunha¹, Gabriel Stancato de Andrade², Heitor Ferreira Werner², Tetyana Gurova^{1,2}

1 –Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

2 – Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)

Brunohdsms@oceanica.ufrj.br

Palavras-chave: Economia Circular. Insert Plate. Descomissionamento sustentável. Tensões Residuais.

Resumo:

A crescente busca por soluções sustentáveis na indústria naval tem impulsionado o desenvolvimento de práticas voltadas à reutilização direta de materiais metálicos provenientes do descomissionamento de embarcações e plataformas offshore. Nesse contexto, este trabalho propõe a aplicação de chapas de aço ASTM A131 grau DH36 descomissionadas em reparos estruturais do tipo insert plate (ou “bacalhau”), técnica amplamente utilizada para substituição de segmentos comprometidos em cascos e componentes estruturais. O estudo visa avaliar a viabilidade técnica e a equivalência de desempenho entre chapas novas e reaproveitadas, considerando parâmetros de soldabilidade, integridade estrutural e conformidade com normas técnicas da engenharia naval. A metodologia envolve a seleção, inspeção e preparação das chapas descomissionadas, incluindo ensaios preliminares para caracterização de propriedades mecânicas e identificação de possíveis descontinuidades. Serão executadas uniões soldadas representativas do reparo, com controle de parâmetros térmicos e análise da qualidade das juntas. A integridade das amostras será avaliada por ensaios não destrutivos, inspeção visual, dimensional, líquido penetrante, partículas magnéticas e ultrassom, e ensaios destrutivos, como tração, dobramento e medições de dureza, além de análises complementares de tensões residuais quando aplicável. Espera-se demonstrar que o uso de chapas navais descomissionadas é tecnicamente viável para aplicações de manutenção e reparo, contribuindo para a redução do descarte de aço, a economia de recursos e a mitigação de impactos ambientais. Conclui-se que a proposta reforça o potencial da reutilização direta como estratégia de economia circular e sustentabilidade no setor naval, fortalecendo a integração entre descomissionamento e reparo estrutural.

REUTILIZAÇÃO DE AÇO DESMANTELADO NA INDÚSTRIA NAVAL: UMA ABORDAGEM EXPERIMENTAL E COMPARATIVA COM AÇO ASTM A131 GRAU A

Bruna Angelici Cunha^{1*}, Heitor Ferreira Werner¹, Redson Fully², Tetyana Gurova³

1 – Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ

2- Arsenal de Marinha do Rio de Janeiro

3 – Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ-ZO

*E-mail principal: angelici.bruna@oceanica.ufrj.br

Palavras-chave: desmantelamento, economia circular, solda de reparo, ship recycling

Resumo:

A reutilização do aço proveniente do desmantelamento de embarcações é uma prática consolidada na indústria naval, impulsionada pelo alto potencial de reutilização deste material. Contudo, o desmantelamento de navios gera significativo impacto ambiental e social a nível global. Conforme dados da ONG Shipbreaking Platform, em 2024, dos 409 navios descomissionados 255 foram desmantelados nas praias de países como Índia, Paquistão e Bangladesh pelo método *Open Beaching*, o que representa mais de 80% da tonelagem bruta desmantelada globalmente, evidenciando a concentração deste mercado e seus riscos associados. A maior parte do aço resultante desse processo é destinada a usinas siderúrgicas como sucata, reintegrando-se à cadeia produtiva que envolve um processo de alta intensidade energética e expressivas emissões de gases de efeito estufa (GEE). Porém, apesar das notáveis propriedades de reciclabilidade do aço e do seu papel fundamental na construção naval, a literatura carece de estudos que correlacionem diretamente os princípios da Economia Circular com o incentivo à reutilização direta do aço desmantelado, em contraste com sua reciclagem como sucata. Desse modo, o presente trabalho propõe a realização de estudos experimentais e comparativos entre a reutilização de aço desmantelado e aço novo ASTM 131 Grau A em reparos de embarcações, a partir da substituição, in loco, no Dique Flutuante Almirante Schieck utilizando novos painéis de aço naval e a reprodução do reparo em ambiente laboratorial com chapas de aço desmantelado. Serão realizados ensaios qualitativos e quantitativos, como ensaio de tração, dureza, microscopia, tensão superficial relativa e tensão absoluta, a fim de concluir sobre a possível reutilização das chapas de aço naval desmantelado.

MATERIAIS E SUSTENTABILIDADE

25 NOV | 26 NOV | 27 NOV

IV WORKSHOP
DE MATERIAIS
DE MESTRADO
PROFSSIONAL EM CIÊNCIAS
E TECNOLOGIA DE MATERIAIS



FCEE
FACULDADE DE
CIÊNCIAS EXATAS
E ENGENHARIAS

PROGRAMA DE MESTRADO
PROFSSIONAL EM CIÊNCIAS E
TECNOLOGIA DE MATERIAIS

DESTINAÇÃO E REUTILIZAÇÃO DE ÔNIBUS FORA DE LINHA OU EM DESUSO: ALTERNATIVAS E IMPACTOS

Avenito dos Santos¹, Tetyana Gurova¹, Tatiana Cunha¹

1 – Universidade do Estado do Rio de Janeiro-UERJ

*E-mail principal: avenito75@gmail.com

Palavras-chave: Descontinuidade. Fim da vida. Ônibus Urbano.

Resumo:

O Brasil possui uma frota de 107 mil ônibus (2024), com idade média crescente 6,45 anos em 2023, o descarte inadequado destes veículos obsoletos gera grande volume de resíduos sólidos, provocando um considerável impacto ambiental. Entre os impactos da obsolescência, se pode citar: Poluição do ar, aumento de ruídos e problemas de mobilidade urbana. Esta pesquisa é justificada pela urgência de pensar no melhor destino para esses coletivos nos quesitos ambiental, econômico e social. Considerando os objetivos e diretrizes sustentáveis deste trabalho, destacam-se: Objetivo Geral: Identificar os materiais (principalmente polímeros) utilizados nos ônibus para fins de reciclagem. Objetivos Específicos: Levantamento de polímeros, metais e cerâmicas empregadas. Investigar práticas de reutilização e descontinuidade e seus impactos. Propor diretrizes sustentáveis para a gestão. Este trabalho propõe uma revisão bibliográfica, com metodologia Descritiva, Exploratória e Aplicada. Foco Aplicado: Propor métodos e processos de reciclagem para os polímeros identificados. Etapas: Revisão Bibliográfica (Materiais e Processos de Reciclagem). Identificação da Composição dos ônibus (Polímeros, Metais, Cerâmicas). Proposição de Reciclagem e Avaliação de Viabilidade. Análise dos Benefícios Socioambientais. O presente artigo discute o descontinenciamento de ônibus urbanos, focando nos efeitos desafios relacionados ao destino final dos ônibus após o término de sua vida útil. Este artigo tem por objetivo principal a realização de uma pesquisa descritiva através da revisão bibliográfica para mostrar uma possível reutilização ou a descontinuidade dos ônibus após sua vida útil, investigar as práticas de reutilização e descontinuidade, analisando seu impacto ambiental, econômico e social, propor diretrizes sustentáveis para a gestão ao invés de torna-los sucatas.

ESTUDO DE CARACTERIZAÇÃO DO CONSUMÍVEL NACIONAL NA SOLDAGEM DO AÇO S355NL PELO PROCESSO DE SOLDAGEM POR ARCO ELÉTRICO COM ELETRODO REVESTIDO (SMAW) NA CONSTRUÇÃO E REPARO DE SUBMARINOS

Renato Gonçalves ^{1*}, Tetyana Gurova ²

1- Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ – Zona Oeste

2- Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ – Zona Oeste, Departamento Naval e Pesca

E-mail principal: tecnica.rgoncalves@gmail.com

Palavras-chave: S355NL. Submarinos. Soldagem. SMAW. Ensaios Mecânicos.

Resumo:

A construção de submarinos pela Marinha do Brasil, no âmbito do Programa de Desenvolvimento de Submarinos (PROSUB), requer rigor técnico e normativo, especialmente nos processos de soldagem e na escolha dos materiais empregados. O aço estrutural de baixa liga S355NL destaca-se por sua elevada resistência mecânica e boa soldabilidade, sendo amplamente utilizado na fabricação e reparo desses meios navais. No entanto, o uso de consumíveis importados no processo de soldagem por arco elétrico com eletrodo revestido (SMAW) eleva custos operacionais, logísticos e enfraquece a nacionalização deste tipo de consumíveis. Diante disso, este trabalho tem por objetivo analisar a viabilidade técnica da substituição do consumível importado por um equivalente nacional, mantendo os padrões de desempenho exigidos. A metodologia contempla a soldagem de corpos de prova em aço S355NL com ambos os consumíveis e posterior realização de ensaios destrutivos e não destrutivos, incluindo ensaio visual, líquido penetrante, partículas magnéticas, ultrassom, gamagrafia, macrografia, micrografia, tração, dureza, dobramento, impacto e medições de tensões residuais por difração de raios X e mapeamento magnético. As amostras foram produzidas nas instalações da Itaguaí Construções Navais (ICN) e os ensaios complementares realizados no Laboratório de Tecnologia Naval e Offshore da UERJ. Os resultados esperados visam demonstrar a equivalência metalúrgica e mecânica entre os consumíveis, contribuindo para a nacionalização de insumos estratégicos, a redução de custos e a ampliação da soberania tecnológica da indústria de defesa naval brasileira.

SONICAÇÃO DE BENTONITA PARA OBTENÇÃO DE COMPÓSITOS POLIMÉRICOS

Santos, S.S.G.^{1*}, Fernandes, R.N.¹; França, S.C.A.², Libano, E.V.D.G.¹; Santos, S.F.¹

¹Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), Rio de Janeiro, RJ.

²Centro de Tecnologia Mineral (CETEM), Rio de Janeiro, RJ.

*E-mail principal: Stevenson_silvia@hotmail.com

Palavras-chave: Bentonita. Ultrassonicação. Compósitos.

Resumo:

A bentonita é argila plástica com alto teor de montmorillonita. O Brasil apresenta reservas significativas desta argila principalmente nos estados da Paraíba, Bahia e São Paulo. Para o uso como carga em compósitos polimérico, a argila usualmente precisa ser submetida a tratamentos que visam melhorar a interação com a matriz polimérica. A literatura registra dentre os possíveis tratamentos o uso eco-friendly do ultrassom, o qual tem promovido aumento da delaminação do mineral e diminuição do tamanho de partícula. Neste contexto o presente trabalho teve como objetivo realizar um tratamento ultrassônico na argila bentonita com vistas ao seu uso na obtenção de compósitos com matriz polimérica. Foram preparadas suspensões de bentonita (5%) in natura as quais foram submetidas a ultrassonicação (40KHz, 500W) por 30 e 60 min. A análise de tamanho de partícula indicou que a ultrassonicação alterou significativamente a distribuição granulométrica do material. O tempo de 30 min exibiu argila mais aglomerada, enquanto o de 60 min resultou em partículas menores e mais homogêneas. As imagens de MEV confirmaram estes resultados, evidenciando que a ultrassonicação prolongada pode favorecer a desaglomeração parcial da argila. Os perfis de DRX e as medidas de cor revelaram que não houve alteração significativa dessas propriedades. Por meio dos dados obtidos até o momento, verificou-se que o tratamento ultrassônico é eficiente para causar alterações na estrutura da bentonita se aplicado um tempo mínimo de 60 minutos.

REPARO DE AÇOS ESTRUTURAIS COM COMPÓSITOS CFRP E GFRP, PROPRIEDADES MECÂNICAS, ADESÃO E DURABILIDADE

Felipe Roberto da Silva e Silva^{1*}, Silvana de Abreu Martins¹

1 – Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)

*E-mail principal: feliperss94@hotmail.com

Palavras-chave: CFRP. GFRP. Reparo Estrutural. Adesão. Durabilidade.

Resumo:

Os aços estruturais de baixo carbono, como ASTM A36 e AISI 1020 são amplamente utilizados em infraestruturas críticas, porém estão sujeitos à degradação por corrosão, fadiga e perfurações, comprometendo a integridade estrutural. Métodos tradicionais de reparo, como soldagem, reforço metálico ou chapas aparafusadas apresentam limitações associadas a tensões residuais, altos custos e restrições logísticas. Nesse contexto, materiais compósitos, especialmente polímeros reforçados com fibras de carbono (CFRP) e de vidro (GFRP), surgem como alternativas promissoras para o reforço e reparo de estruturas de aço. O CFRP apresenta elevada resistência à tração e bom módulo de elasticidade, tornando-se ideal para aumento de rigidez e resistência em estruturas danificadas. O GFRP, embora com menor resistência e módulo, destaca-se pelo menor custo e maior tolerância a impactos. A aderência entre compósitos e aço depende de adesivos epóxi bicomponentes e da preparação adequada da superfície, incluindo lixamento, jateamento abrasivo e aplicação de primers, com resultados mensurados por normas ASTM. Nesta revisão sistemática da literatura com mais de 40 artigos nacionais e internacionais, publicados entre 2010 e 2025, foram analisados com ênfase em propriedades mecânicas, adesão, durabilidade e aspectos econômicos aplicando compósitos de CFRP e GFRP em reparos de aços estruturais. Ensaios de tração mostraram que reparos com CFRP podem recuperar até 95% da resistência original de placas fissuradas ou perfuradas, enquanto GFRP recupera 40–70%, porém com maior ductilidade. Ensaios de adesão indicam valores típicos de 10–18 MPa para CFRP e 6–12 MPa para GFRP, dependendo do tipo de adesivo e preparação da superfície. OS reparos com CFRP aumentam a vida em fadiga em até 3 vezes, enquanto GFRP prolonga entre 1,5 e 2 vezes a durabilidade. Comparativamente, o custo do CFRP é mais elevado, enquanto GFRP oferece bom desempenho com custo moderado. O estudo conclui que CFRP é recomendado para reparos críticos que exigem alta resistência, rigidez e vida em fadiga, enquanto GFRP é adequado para reparos menos críticos, com maior tolerância a impactos e melhor relação custo-benefício.

ALUMINATO DE ZINCO COMO CATALISADOR HETEROGÊNEO PARA A PRODUÇÃO DE BIODIESEL: AVALIAÇÃO DO TEOR DE ÉSTERES

Marinho, L.S.¹; Gaidzinski, R.¹; Tapanes, N.C.I.¹; Cruz, Y.R.²; Diaz, G.C.²

¹ Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ); ² Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

*E-mail principal: marinho.s.leonardo28@gmail.com

Palavras-chave: biodiesel. catalisador heterogêneo. aluminato de zinco. transesterificação.

Resumo:

O crescente interesse mundial pela substituição do diesel de petróleo por biodiesel reforça a necessidade de utilização de catalisadores mais eficientes e sustentáveis para o processo de transesterificação. No Brasil, a mistura obrigatória do biodiesel ao diesel visa reduzir emissões poluentes, sendo atualmente de 14%, com previsão de atingir 20% em 2030. O método mais utilizado para a produção de biodiesel no Brasil consiste na transesterificação básica homogênea de triglicerídeos. Este método apresenta limitações, como a necessidade de óleos com baixo teor de ácidos graxos e baixa umidade, o que eleva custos e restringe o uso de matérias-primas mais ácidas. Nesse contexto, catalisadores heterogêneos bifuncionais vêm sendo estudados por aliarem sítios ácidos e básicos, possibilitando tanto a transesterificação de ácidos graxos livres quanto a dos triglicerídeos. Este trabalho avaliou o desempenho do aluminato de zinco (ZnAl_2O_4), um espinélio do tipo ABO_4 , como catalisador na produção de biodiesel a partir do óleo de dendê e metanol. O catalisador foi obtido pelo método de combustão em solução, e posteriormente caracterizado por Difração de Raios X e área superficial específica. O planejamento de experimentos permitiu avaliar a influência de variáveis como concentração de catalisador, razão molar óleo/álcool e tempo de reação sobre o teor de ésteres (biodiesel) formados na transesterificação. O maior teor de ésteres (85,78%) foi obtido com as seguintes condições experimentais: razão molar óleo/álcool 1:9, 2% de catalisador e tempo de 2 horas.

EXTRAÇÃO ÁCIDA DA PECTINA DA CASCA DA LARANJA PERA E AVALIAÇÃO DO TEOR DE METOXILAÇÃO

Losque, C.S.M.^{*1}, Pinto, P.R.¹

1 – Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), Rio de Janeiro, RJ.

^{*}E-mail principal: camiladamatalosque@gmail.com

Palavras-chave: Laranja. Pectina. Extração ácida.

Resumo:

O Brasil é o maior produtor e exportador de suco de laranja no mundo. São produzidas cerca de oito toneladas de resíduos na produção do suco concentrado, derivados das cascas. Esses resíduos são ricos em óleos, aromas e polissacarídeos, e o principal polissacarídeo encontrado nas cascas das laranjas é a pectina, e tem grande importância comercial. É um gelificante natural e a capacidade da pectina gelificar depende, entre outros fatores, do teor de grupos metoxilados em sua molécula. Ela pode ser considerada de alto teor de metoxilação (ATM) ou baixo teor de metoxilação (BTM). Esse trabalho buscou extrair pectina de cascas de laranja a partir da farinha obtida por moagem do albedo da laranja pera. A pectina foi extraída a pH 1 usando solução de HCl 0,1N na razão molar farinha de laranja 1:50 HCl e precipitada em etanol comercial. Foi seca por liofilização após o processo de remoção do etanol através de centrifugação e volatilização do etanol. A análise de FTIR foi realizada para avaliação do grau de metoxilação do polissacarídeo e verificou-se que a pectina extraída por esta metodologia apresentou teor de metoxilação de aproximadamente 51%.

O IMPACTO SOBRE AS CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS DE BLENDA POLIMÉRICAS PÓS CONSUMO SEGUIDOS CONSECUTIVOS PROCESSAMENTOS

Viviana A. P. Maia Teixeira^{1*}, Felipe do Carmo Amorim¹, Luanda Silva de Moraes²

1 – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica e Tecnologia de Materiais (PPEMM), Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET/RJ)

2 – Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ-ZO)

*E-mail principal: vivicamaia@hotmail.com

Palavras-chave: blendas poliméricas. pós consumo. reprocessamento. reciclagem.

Resumo:

O descarte de embalagens poliméricas de polietileno de alta densidade (PEAD) e poli(tereftalato de etileno (PET)), traz consigo uma grande preocupação ambiental. Uma forma de minimizar esses impactos apontam a reciclagem como uma rota alternativa no contexto da economia circular, e para tanto, entender o comportamento desses polímeros pós consumo depois de consecutivos reprocessamentos foi a principal motivação para o desenvolvimento desse projeto. O objetivo deste trabalho foi comparar o desempenho de blendas poliméricas PEAD/PET pós consumo produzidas através dos processos de extrusão após consecutivos ciclos, com moldagem por injeção a quente. Para tanto, o PEAD e PET pós consumo limpos e picados foram misturados na proporção de 1:1 em Moinho de Jarros (Marconi), gerando a blenda polimérica M1.1. Posteriormente, a mesma blenda foi processada em Extrusora de Rosca Dupla (TECK TRIL, 140-240°C) em quatro ciclos consecutivos (1°REP, 2°REP, 3° REP e 4° REP). A moldagem a quente deu-se na injetora Unilog B2 (Batenfield, 180-240°C) para a produção dos corpos de prova, conforme norma ASTM D256-24^[3], submetidos posteriormente aos ensaios de resistência ao impacto IZOD e dureza Shore D. Como resultados foram obtidos os valores de 3,93 kJ/m²(1°REP); 3,86 kJ/m²(2°REP); 2,06 kJ/m²(3°REP) e 1,68 kJ/m²(4°REP) para o ensaio de resistência ao impacto IZOD, e para a dureza Shore D os seguintes resultados: 65(1°REP); 64(2°REP); 62,83(3°REP) e 62,83(4°REP). Analisando os dados supracitados, pode-se inferir que o declínio da resistência necessária para o rompimento do material em relação aos sucessivos reprocessamentos, assim como a dureza foram impactadas por diversos mecanismos de degradação que podem ter ocorrido, em detrimento da estrutura do material e das condições de processamento, como por exemplo a cisão de cadeia, ramificação, reticulação e oxidação. Como continuidade desse estudo, serão realizadas novas análises mecânicas e térmicas para o aprofundamento e corroboração dos resultados já obtidos e analisados, proporcionando maior robustez e consistência científica ao trabalho.

MATERIAIS E SUSTENTABILIDADE

25 NOV | 26 NOV | 27 NOV

IV WORKSHOP
DE MATERIAIS
DE MESTRADO
PROFESSORAL EM CIÊNCIAS
E TECNOLOGIA DE MATERIAIS



FCEE
FACULDADE DE
CIÊNCIAS EXATAS
E ENGENHARIAS

PROGRAMA MESTRADO
PROFESSORAL EM CIÊNCIAS E
TECNOLOGIA DE MATERIAIS

ESTRUTURAS DE CONCRETO SUSTENTÁVEIS: UMA ABORDAGEM INTEGRADA DE PROJETO E IMPACTO AMBIENTAL

Edmar Barbosa de Faria^{1*}, Neyda de la Caridad Om Tapanes¹, Daniele Cruz Bastos¹

1 – Universidade do Estado do Rio de Janeiro

*E-mail principal: edmar.builders@gmail.com

Palavras-chave: Análise do Ciclo de Vida. Concreto sustentável. Construção civil. Impacto ambiental.

Resumo:

O concreto, um dos materiais mais utilizados na construção civil, tem no cimento Portland seu principal aglomerante, cuja produção representa uma das maiores fontes de emissão de dióxido de carbono, contribuindo significativamente para os impactos ambientais do setor. Essa realidade impõe a necessidade de desenvolver alternativas tecnológicas que aliem desempenho mecânico, durabilidade e sustentabilidade ambiental, em consonância com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas. Nesse contexto, o presente projeto propõe o desenvolvimento e a avaliação de estruturas de concreto sustentáveis por meio da substituição parcial do cimento Portland por materiais ecológicos, como polímeros, agregados reciclados, escórias industriais e cimentos de baixo carbono, buscando reduzir significativamente o impacto ambiental associado às construções convencionais. A metodologia contempla uma revisão bibliográfica abrangente sobre o tema, a definição do escopo e dos limites do estudo de acordo com as normas ISO 14040 e ISO 14044, e a aplicação da Análise de Ciclo de Vida (ACV) para mensurar os efeitos ambientais ao longo de todas as etapas, desde a obtenção das matérias-primas até o descarte ou reciclagem das estruturas. As simulações e inventários serão elaborados utilizando o software openLCA, ferramenta de código aberto amplamente empregada em estudos ambientais, permitindo a comparação entre o concreto convencional e os sistemas alternativos propostos. Na etapa experimental, serão realizados ensaios de resistência à compressão e resistência química nos laboratórios LTM e LPIN da UERJ, com análise estatística dos resultados por meio do software TIBCO Statistica. A análise dos resultados permitirá identificar soluções técnica e economicamente viáveis, com redução do consumo de matérias-primas não renováveis, da emissão de gases de efeito estufa e da geração de resíduos, contribuindo para o avanço de práticas construtivas mais sustentáveis e alinhadas às demandas contemporâneas de preservação ambiental e eficiência produtiva.

PHB REFORÇADO COM ÓXIDO DE GRAFENO PARA APLICAÇÕES EM EMBALAGENS SUSTENTÁVEIS

Alves, M.E.A.¹, Paes, Pedro A.M.¹, Sena, N.C.M.¹, Santos, M.C.C.¹, Filho, J.T.², Bastos, D.C.^{1*}

1 – Faculdade de Ciências Exatas e Engenharias, UERJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

2 – Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia, INMETRO, Brasil

*E-mail principal: daniele.bastos@uerj.br

Palavras-chave: Resistência ao impacto. Nano compósitos. Biopolímeros. Sustentabilidade.

Resumo: O uso de plásticos continua a aumentar, contribuindo para o acúmulo ambiental, com uma projeção de atingir 33 bilhões de toneladas até 2050. Biopolímeros, como o polihidroxibutirato (PHB), surgem como alternativas promissoras aos plásticos derivados do petróleo. Este estudo investiga nanocompósitos de PHB/óxido de grafeno (GO). Primeiramente, o GO foi sintetizado pela dispersão de grafite em ácido sulfúrico concentrado, seguida pela adição de nitrato de sódio e permanganato de potássio. A mistura reacional foi então tratada com peróxido de hidrogênio, e hidróxido de sódio foi utilizado para neutralizar a solução. Em seguida, os materiais foram secos a 70°C por 2 horas. As formulações de PHB/GO foram preparadas por mistura manual, com teores de GO de 0% (controle), 0,2%, 0,5% e 1% (m/m). As amostras foram processadas por moldagem por compressão a quente a 180°C, sob pressão de 6 toneladas por 300 segundos. Durante a prensagem a quente, o material manteve-se uniformemente distribuído no molde, evitando deslocamentos excessivos ou vazamentos. Após a moldagem, os compósitos foram prensados a frio até atingirem a temperatura ambiente. As formulações foram caracterizadas quanto à resistência ao impacto Izod (ASTM D256) e à dureza (ASTM D2240). O PHB controle apresentou um valor médio de impacto (kJ/m²) de 12,935±0,081, enquanto os compósitos PHB/GO exibiram valores semelhantes: 12,890±0,086 (0,2%), 12,865±0,083 (0,5%) e 12,873±0,118 (1%). Esses resultados indicam que o GO não influenciou significativamente a resistência ao impacto, provavelmente devido à interação interfacial limitada entre o GO e o PHB. A dureza (Shore D) do PHB (62±1,91) aumentou com o teor de GO: 67±1,21 (0,2%), 68±0,53 (0,5%) e 68±0,98 (1%), indicando que o GO contribuiu para o aumento da rigidez superficial, com efeito mais pronunciado em 0,2%. Concentrações mais elevadas de GO não resultaram em melhorias adicionais significativas. Esses resultados sugerem que o GO melhora a rigidez superficial sem comprometer a absorção de impacto, tornando-se um potencial agente de reforço para aplicações que exigem maior resistência superficial e ductilidade.

ANÁLISE DO EFEITO DA TEMPERATURA NA CORROSÃO DO AÇO MICROLIGADO API X52 EM MISTURAS COMBUSTÍVEIS DE DIESEL VERDE

Jesebel Costa Santos^{1*}, Leonardo da Silva Marinho¹, Ana Isabel de Carvalho Santana¹,
Neyda de la Caridad Om Tapanes¹

1 – Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)

*E-mail principal: jesebel_costa@outlook.com

Palavras-chave: Aço microligado. Diesel verde. Biocombustíveis. Corrosão.

Resumo:

A crescente substituição parcial de combustíveis fósseis por biocombustíveis de segunda geração tem demandado a avaliação rigorosa da compatibilidade entre novos fluidos energéticos e materiais metálicos empregados na indústria de petróleo e gás. Este estudo investiga a influência da temperatura na corrosão do aço microligado API X52 em cinco meios de misturas combustíveis distintas, formulados com variações de viscosidade, ponto de fulgor e teor de Enxofre. As amostras metálicas foram submetidas a ensaios gravimétricos de imersão conforme as normas ASTM G1 e G31, conduzidos a diferentes temperaturas controladas, simulando condições de operação em tanques e linhas de processo. Os combustíveis foram caracterizados quanto à densidade, acidez, condutividade elétrica e estabilidade oxidativa por espectrofotometria UV-Vis, a fim de correlacionar parâmetros físico-químicos com o comportamento corrosivo observado. A presença do diesel verde é uma promessa de mitigação do ataque corrosivo, reduzindo a perda de massa e a formação de pites, tendência corroborada através dos ensaios. A análise comparativa da correlação entre temperatura e composição na aceleração dos mecanismos corrosivos, destaca a necessidade de seleção criteriosa de ligas metálicas e aditivos em misturas binárias e ternárias de combustíveis. Os resultados parciais reforçam o potencial do aço API X52 para aplicação em ambientes operacionais moderadamente agressivos, quando associado a formulações contendo diesel verde, contribuindo para o avanço de soluções metálicas compatíveis com a transição energética.

ESTUDO DO DESEMPENHO ESTRUTURAL DE COMPÓSITOS DE POLIURETANO VEGETAL INCORPORANDO RESÍDUOS MINERAIS

Pedro Afonso de Moraes Paes^{1*}, Mônica Cristina Celestino dos Santos¹, Roberto Carlos da Conceição Ribeiro², Daniele Cruz Bastos¹

1 – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

2 – Centro de Tecnologia Mineral, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

*E-mail principal: pedromoraespaes@gmail.com

Palavras-chave: Compósitos poliméricos. Materiais sustentáveis. Economia circular. PNRS.

Resumo:

Entre os polímeros de origem renovável, destaca-se a resina de poliuretano (PU) derivada do óleo de mamona, obtida a partir da mistura, em temperatura ambiente, de um isocianato polifuncional (pré-polímero) e um poliol vegetal. Essa resina apresenta bom desempenho na produção de compósitos para aplicações industriais. Um dos principais benefícios do PU vegetal é sua biodegradabilidade frente à ação de microrganismos, diferentemente de resinas termorrígidas convencionais, como as epóxi e poliéster, que não se degradam naturalmente. Pesquisas recentes têm demonstrado que o poliuretano à base de óleo de mamona pode substituir adesivos fenólicos tradicionais em painéis de partículas, resultando em melhorias nas propriedades físicas e mecânicas, especialmente na estabilidade dimensional. A adição de resíduos minerais oriundos do beneficiamento de rochas ornamentais, como mármore, granito e pegmatito, representa uma estratégia eficiente e ambientalmente responsável, alinhada aos conceitos de valorização de resíduos sólidos e economia circular. No presente trabalho, foram desenvolvidos compósitos contendo resíduos minerais de pegmatito, com duas granulometrias distintas (<65 mesh e >65 mesh), utilizando resina de PU vegetal como matriz. As formulações PU/Pegmatito (% m/m) foram: 20/80 D<65#, 30/70 D<65#, 40/60 D<65#, 50/50 D<65#, 30/70 D>65#, 40/60 D>65# e 50/50 D>65#, processadas por moldagem a frio. As amostras foram caracterizadas quanto à densidade (ASTM D792), dureza Shore D (ASTM D2240) e resistência ao impacto Izod (ASTM D256). Os resultados indicaram que a formulação 40/60 D<65# apresentou o melhor desempenho global, com equilíbrio entre rigidez, resistência mecânica e estabilidade dimensional. Entretanto, teores de resíduo superiores a 60%, especialmente com partículas mais finas, reduziram a integridade estrutural dos compósitos, evidenciando a necessidade de ajustes no processamento para minimizar a porosidade e manter o desempenho mecânico adequado.

AVALIAÇÃO DAS PROPRIEDADES MECÂNICAS E TÉRMICAS DE COMPÓSITOS DE POLIPROPILENO RECICLADO REFORÇADOS COM CARBETO DE BORO

Nancy Camilly Marques de Sena^{1*}, Mônica Cristina Celestino dos Santos¹, Pedro Henrique Poubel Mendonça da Silveira², Daniele Cruz Bastos¹

¹ – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

² – Instituto Militar de Engenharia, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

*E-mail principal: nancysenasz@gmail.com

Palavras-chave: Polipropileno reciclado. Carbetto de Boro. Compósitos poliméricos. Materiais sustentáveis

Resumo:

O polipropileno (PP) destaca-se entre os termoplásticos pela sua ampla disponibilidade, baixo peso, versatilidade de processamento e elevada resistência e rigidez, sendo amplamente utilizado em aplicações automotivas, biomédicas e estruturais. No entanto, suas propriedades físicas e mecânicas muitas vezes não alcançam os níveis exigidos para substituir materiais metálicos e cerâmicos, especialmente após o reprocessamento. Devido ao seu comportamento viscoelástico, o PP reciclado apresenta redução de rigidez e resistência sob cargas elevadas, além de menor estabilidade térmica e dimensional. Nesse contexto, a incorporação de nanopartículas surge como alternativa promissora para aprimorar seu desempenho. Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da adição de carbetto de boro (B_4C) nas propriedades físicas, mecânicas e térmicas de compósitos de PP reciclado. Os compósitos foram obtidos por extrusão em extrusora monorosca (AX Plásticos), utilizando PP reciclado (PPr) e diferentes teores de B_4C : 0,2%, 0,5%, 1% e 2% em massa, com temperaturas ajustadas em 170°C, 180°C e 190°C e rotação de 52 rpm. Foram realizados ensaios de impacto Izod, temperatura de amolecimento Vicat, densidade e dureza Shore D. A presença de aditivos na matriz de polipropileno reciclado (PPr), como antioxidantes, estabilizantes UV ou lubrificantes, pode exercer influência significativa sobre os resultados obtidos nos compósitos reforçados com B_4C . Esses aditivos podem alterar a interação entre a matriz polimérica e as partículas de B_4C , impactando a homogeneidade da dispersão. Uma dispersão não uniforme tende a favorecer a aglomeração das partículas, o que pode justificar a redução observada na temperatura de amolecimento Vicat e na tenacidade em teores mais elevados de B_4C ($\geq 1-2\%$). A dureza Shore D do material aumentou gradualmente com a adição de B_4C , alcançando estabilização em torno de 67 (Shore D) a partir de 0,5 %, indicando que mesmo pequenas concentrações melhoram a resistência à deformação superficial. Quanto à densidade, os compósitos mantiveram valores próximos ao PPr puro ($\sim 0,9 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$), com pequenas variações não lineares associadas à dispersão das partículas, formação de poros ou compactação durante o processamento, preservando a leveza do material.

MUDANÇAS TECNOLÓGICAS DA ETAPA DE TRANSFORMAÇÃO / PROCESSO DE PRODUÇÃO DE SULFATO DE ALUMÍNIO NA FCC S.A

Victor Figueredo de Carvalho^{1,2*}, Kleyson de Carvalho Teixeira¹, Franz Roberto Wojeichouschi¹, Igor Camilo Alves¹, Roberta Gaidzinski², Neyda de la Caridad Om Tapanes²

1 - Fábrica Carioca de Catalisadores FCC, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

2- Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

*E-mail principal: victor_cfd@yahoo.com.br

Palavras-chave: Reator. Fibra de vidro. Sulfato de alumínio. Ácido sulfúrico.

Resumo:

O sulfato de alumínio é amplamente empregado como agente coagulante na indústria e no tratamento de água. Na FCC S.A., sua produção ocorre pela reação entre o concentrado de bauxita ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$) e o ácido sulfúrico aquecido, processo altamente exotérmico e corrosivo. O sistema atual apresenta limitações associadas à degradação dos materiais e altos custos de manutenção. Diante desse cenário, o estudo tem como foco avaliar mudanças tecnológicas no processo de produção de sulfato de alumínio na FCC S.A., buscando soluções para os elevados custos e frequentes manutenções do reator atual, revestido com tijolos antiácidos. O objetivo central é avaliar a viabilidade técnica, econômica e ambiental da substituição desse sistema por um reator fabricado em fibra de vidro, mais resistente à corrosão causada pelo ácido sulfúrico. A metodologia adotada combina abordagens qualitativas e quantitativas, divididas em sete etapas, incluindo revisão bibliográfica, estudos de reatores em fibra de vidro, otimização da agitação e do processo produtivo, dimensionamento de misturador estático e trocador de calor, além de análise de segurança conduzida por equipe multidisciplinar. O estudo envolve consulta a fabricantes, análises laboratoriais e visitas técnicas. Espera-se que a proposta proporcione aumento da eficiência produtiva, redução de custos com manutenção e maior sustentabilidade do processo, consolidando uma alternativa inovadora e segura para a produção de sulfato de alumínio na FCC S.A.

DESENVOLVIMENTO DE COMPÓSITOS DE PLA REFORÇADOS COM FIBRA DE TABOA (*TYPHA DOMINGENSIS*) PARA APLICAÇÃO EM EMBALAGENS BIODEGRADÁVEIS

Isadora Della Libera Godoy^{1*}, Pedro Henrique Poubel Mendonça da Silveira. D.Sc², Daniele Cruz Bastos, D.Sc³

1 – UERJ

2 – IME

3 – FCEE/UERJ

*E-mail principal: isadora.dlg@gmail.com

Palavras-chave: Biopolímeros. Fibras amazônicas. Compósitos. Sustentabilidade. Economia circular

Resumo:

O presente trabalho tem como objetivo o desenvolvimento de compósitos poliméricos biodegradáveis à base de poli(ácido láctico) (PLA) reforçados com fibra de taboa (*Typha domingensis*), visando aplicações sustentáveis nos setores de embalagens e agricultura. A motivação decorre da crescente preocupação ambiental com resíduos plásticos e da busca por materiais renováveis com boas propriedades mecânicas e térmicas. A metodologia compreende a caracterização química, estrutural e morfológica da fibra de taboa, bem como a formulação de cinco compósitos PLA/taboa com diferentes proporções, processados por extrusão em dupla rosca. As amostras foram submetidas a ensaios de tração, impacto, dureza, densidade, absorção de água e análise morfológica por microscopia eletrônica de varredura (MEV), conforme normas técnicas específicas. Espera-se que os biocompósitos apresentem boa compatibilidade entre matriz e reforço, com propriedades mecânicas e físicas adequadas para substituição de materiais convencionais, além de contribuir para o aproveitamento sustentável e ampliando o conhecimento sobre fibras lignocelulósicas não convencionais e fomentando novas aplicações a fim de fomentar a economia circular.

ANÁLISE ESTRUTURAL POR FTIR EM MEMBRANAS HÍBRIDAS SBR/MONTMORILONITA PARA PEMFCS

Roberto Cayret Filho^{1*}, Luanda Silva de Moraes¹, Jorge Trota Filho^{1, 2}, Sérgio Pinheiro de Oliveira²

¹Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Materiais, Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)

²Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO) / UERJ

*E-mail: rcayret@gmail.com

Palavras-chave: PEMFC. Membranas poliméricas. SBR sulfonado. Montmorilonita. FTIR.

Resumo:

O presente trabalho focou no desenvolvimento e caracterização de membranas híbridas de baixo custo compostas por borracha de estireno-butadieno sulfonada (S-SBR) e argila montmorilonita sulfonada (S-MMT), como alternativa ao Nafion®, em Células a Combustível de Membrana de Troca Protônica (PEMFCs). Foram sintetizadas membranas de S-SBR e compósitos contendo 0,2%, 0,4% e 0,6% (m/m) de S-MMT. A Espectroscopia no Infravermelho com Transformada de Fourier (FTIR) foi crucial para confirmar as modificações químicas, tanto da argila quanto das membranas. As análises de FTIR confirmaram a efetividade da sulfonação do SBR, demonstrada pelo aparecimento das bandas típicas associadas aos grupos sulfônicos. Foram observadas bandas de estiramento de ligações S=O em 1103 cm^{-1} (simétrico) e na faixa de $1350\text{--}1300\text{ cm}^{-1}$ (assimétrico), confirmando a introdução seletiva dos grupos $\text{-SO}_3\text{H}$ no polímero (SILVERSTEIN; WEBSTER; KIEMLE, 2005). Uma faixa larga entre $3550\text{--}3200\text{ cm}^{-1}$ foi observada, atribuída ao estiramento O-H livre e a ligações de hidrogênio intermoleculares, possivelmente associadas à interação com a argila modificada. As bandas de estiramento C-H da cadeia polimérica, assimétrico em 2923 cm^{-1} e simétrico em 2848 cm^{-1} , também foram identificadas. A intensificação dos modos vibracionais do sulfonato nas amostras contendo argila sugere que a funcionalização foi mais efetiva nessas formulações.

ANÁLISE MICROESTRUTURAL E MECÂNICA DE ARAMES GALVANIZADOS DE AÇO BAIXO CARBONO

Letícia Campos Sanches Lopes^{1*}, Ana Isabel de Carvalho Santana¹, Wilma Clemente de Lima Pinto¹

1 – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Campus Zona Oeste

*E-mail principal: lelopes027@gmail.com

Palavras-chave: Aço baixo carbono. Trefilação. Galvanização. Microestrutura. Propriedades mecânicas.

Resumo:

O aço de baixo carbono é amplamente empregado na indústria metalúrgica devido ao seu baixo custo, boa ductilidade e facilidade de conformação, sendo utilizado em produtos como arames destinados à construção civil e aplicações industriais diversas. As propriedades finais desses materiais estão diretamente relacionadas ao histórico de processamento, que inclui etapas como trefilação, galvanização por imersão a quente e tratamentos superficiais complementares. Diante disso, este trabalho teve como objetivo analisar o comportamento microestrutural e mecânico de arames de aço SAE 1018, avaliando a influência das etapas de fabricação sobre suas propriedades. Foram realizados ensaios metalográficos, de tração e determinação da gramatura da camada de zinco, com o intuito de correlacionar as transformações estruturais às variações de desempenho mecânico. As amostras trefiladas apresentaram microestrutura composta por ferrita e perlita alongadas, com elevado grau de encruamento e resistência média de aproximadamente 1090 MPa. Após a galvanização, observou-se a formação de camadas intermetálicas ferro-zinco e redução da resistência para cerca de 590 MPa, atribuída ao recozimento parcial durante o processo. A aplicação do tratamento de passivação (cromatizante) não alterou significativamente a microestrutura, mas promoveu leve aumento da gramatura e da integridade superficial do revestimento. Conclui-se que as condições de processamento influenciam diretamente nas propriedades finais do arame, sendo o controle das etapas termomecânicas e de revestimento fundamental para garantir desempenho e qualidade em aplicações industriais.

O POTENCIAL DOS POLÍMEROS PÓS-CONSUMO NA PRODUÇÃO DE FIBRAS TÊXTEIS SUSTENTÁVEIS

Carolina P. Almeida¹; Luanda S. de Moraes¹, Viviana A. P. Maia Teixeira²

1 - Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ);

2- Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET/RJ)

*E-mail principal: carol.pa2019@gmail.com

Palavras-chave: Polímero. Pós-consumo. Sustentável. Têxtil

Resumo:

A evidente crise climática mundial demonstra a necessidade de soluções sustentáveis. Sendo assim o presente trabalho tem como objeto ressignificar o destino de materiais compostos por PET (Polietileno tereftalato), combinando-o ao PEBD (Polietileno de Baixa Densidade) para produzir blendas poliméricas aplicáveis na indústria têxtil de confecção. Como ponto de partida, foram realizadas as combinações entre PEBD virgem com PET pós-consumo, nas proporções: PEBD vg/PET (90:10); PEBD vg/PET (85:15) e PEBD vg/PET (75:25) para produção de blendas poliméricas, processadas na extrusora dupla rosca co-rotante e injetadas para a confecção dos corpos de prova, conforme norma ASTM D265-24 e destinados aos ensaios mecânicos de impacto IZOD e dureza Shore D. Foi utilizado como parâmetro comparativo durante os ensaios, o PEBD virgem reprocessado com 35,58 kJ/m² em resposta ao ensaio de impacto IZOD e 27,50 para dureza Shore D. As blendas no ensaio de impacto IZOD obtiveram os resultados: PEBD vg/PET (90:10) = 33,36 kJ/m²; PEBD vg/PET (85:15) = 34,07 kJ/m² e PEBD vg/PET (75:25) = 35,60 kJ/m². Já para o ensaio de dureza SHORE D foram obtidas as respostas: PEBD vg/PET (90:10) = 28,00; PEBD vg/PET (85:15) = 31,17 e PEBD vg/PET (75:25) = 31,67. Analisando os dados obtidos para a Dureza Shore D e impacto IZOD, é possível perceber a influência do PET na estrutura da blenda, que em ambos os casos foi ocasionada pela rigidez do PET, que reforçou a matriz de PEBD, elevando a dureza e resistência da blenda. Correlacionando-se os dados de dureza e impacto obtidos ao processo de confecção do produto têxtil proposto, entende-se que as blendas desenvolvidas representam um aprimoramento mecânico, característica ideal para aplicações nas quais são exigidos esforço e repetições de movimentos, considerando-se o esforço biaxial das fibras sob o qual material será exposto durante e após a produção.

ESTUDO DE CORROSÃO GALVÂNICA EM ESTRUTURAS DE CÉLULAS FOTOVOLTAICAS EM AMBIENTE MARINHO

Rafael Fernandes de Lima^{1*}, Neyda de la Caridad Om Tapanes¹, Wilma Clemente de Lima Pinto¹, Ana Isabel de Carvalho Santana¹

1 –Universidade do Estado do Rio de Janeiro-UERJ¹

*E-mail principal: rafaf123@hotmail.com

Palavras-chave: Corrosão Galvânica; Aço Galvanizado; Ligas de Alumínio

Resumo:

O aumento da geração distribuída no Brasil, principalmente em sistemas fotovoltaicos, demanda o desenvolvimento de diversos modelos de estruturas de fixação, bem como a garantia de sua durabilidade e desempenho ao longo do tempo, o que representa um desafio significativo em instalações localizadas em ambientes agressivos, especialmente os de natureza marinha. Nesses locais, a utilização de metais dissimilares, como ligas de alumínio e aço galvanizado, pode gerar a formação de um par galvânico que acelera a degradação do material menos nobre, comprometendo a integridade física da suportação. A corrosão galvânica representa um percentual significativo de ameaça para estruturas, justificando a necessidade de pesquisas neste tema a fim de assegurar a longevidade e a segurança das usinas solares. Este trabalho tem como objetivo realizar uma criteriosa revisão da literatura que aborde a corrosão galvânica, focando principalmente no par aço galvanizado-liga de alumínio. A busca será realizada utilizando as bases Scopus, Web of Science e Scielo. Os dados obtidos serão tratados estatisticamente e utilizados como base para o desenvolvimento do trabalho experimental.

BLENDAS PET/PEAD PÓS-CONSUMO: EFEITO DA INCORPORAÇÃO DE PÓ RESIDUAL DA INDÚSTRIA NO DESEMPENHO MECÂNICO E NA VIABILIDADE TÉCNICA

Ribeiro. A.S.F¹, Santos. M.C.C.¹, Moraes. L.S.¹, Teixeira. V.A.P.M.².

1 – Faculdade de Ciências Exatas e Engenharias (FCEE), Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ), Rio de Janeiro, RJ.

2 – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica e Tecnologia de Materiais (PPEMM), Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET/RJ), Rio de Janeiro, RJ.

E-mail principal: ribeiro.aline_2@graduacao.uerj.br

Palavras-chave: Polímeros. Pós-consumo. Blendas. PEAD/PET. Sustentabilidade

Resumo: O consumo global de materiais poliméricos tem apresentado crescimento, sendo o poli(tereftalato de etileno) (PET) e o polietileno de alta densidade (PEAD) dois dos termoplásticos mais produzidos e consumidos. O acúmulo de resíduos pós-consumo impõe um desafio à sustentabilidade, dado que a baixa degradabilidade e o elevado volume desses rejeitos plásticos contribuem para o acúmulo de lixo. Neste contexto, o presente estudo teve como objetivo avaliar a viabilidade e o desempenho de blendas poliméricas pós-consumo (PEAD/PET) mediante a incorporação de 10% de pó residual industrial, buscando a valorização de resíduos. A metodologia compreendeu a formulação das blendas puras em proporções mássicas distintas (M1.1=50:50, A1.1=70:30, E1.1=30:70), e com adição de pó residual (M1.1₁₀, A1.1₁₀ e E1.1₁₀), sendo o processamento subsequente em extrusora dupla rosca e a moldagem por injeção. A caracterização mecânica foi realizada através do ensaio de Impacto IZOD (ASTM D256-24) e Dureza Shore D. Os resultados de Impacto IZOD para as blendas de referência foram de 5,78 kJ/m² (M1.1), 2,87 kJ/m² (A1.1) e 1,35 kJ/m² (E1.1), enquanto o PET puro se mostrou frágil (1,29 kJ/m²). Com a incorporação do pó (10%), a formulação E1.1₁₀ (maior teor de PET) demonstrou um aumento na tenacidade, elevando sua resistência ao impacto de 1,35 kJ/m² (E1.1) para 3,03 kJ/m² (E1.1₁₀). Inversamente, a blenda média teve sua resistência reduzida de 5,78= M1.1 para 2,95= M1.1₁₀ (kJ/m²), e as blendas A1.1 e A1.1₁₀ (70:30) mantiveram valor estável 2,87 (kJ/m²). Adicionalmente, na Dureza Shore D, o PEAD puro teve um leve aumento com a adição do resíduo (PEAD=55.8 para PEAD₁₀=58.3), enquanto as blendas apresentaram comportamentos distintos, com leve aumento para as blendas A (A1.1=60.0 para A1.1₁₀=60.7), redução para as blendas M (M1.1=65.5 para M1.1₁₀=63.4) e E (E1.1=70.2 para E1.1₁₀=63.3). O estudo aponta que o reprocessamento é viável e que o pó residual pode atuar como reforço quanto carga, dependendo da matriz polimérica. As blendas E (30:70) de PEAD/PET apresentaram o maior potencial de valorização, alinhando-se aos princípios da sustentabilidade e da Economia Circular.

APLICAÇÃO DE REDES NEURAI PARA MODELAGEM DO COMPORTAMENTO ELETROQUÍMICO DAS LIGAS DE TITÂNIO

Victor Monteiro de Barros^{1*}, Gabrielle Laut Lopes Marinho¹, Wilma Clemente de Lima
Pinto¹, Ramon de Attayde¹, Ana Isabel de Carvalho Santana¹

1 – Universidade do Estado do Rio de Janeiro

*E-mail principal: vitoruerjzo@gmail.com

Palavras-chave: Rede Neural Artificial, Ligas de Titânio, Corrosão.

Resumo:

As ligas de titânio (Ti) são amplamente empregadas como biomateriais metálicos devido às suas excelentes propriedades mecânicas, biocompatibilidade e alta resistência à corrosão. Nos últimos anos, diversas pesquisas vêm sendo desenvolvidas com foco em avaliar como a composição química dessas ligas afetam suas propriedades mecânicas, a capacidade de osseointegração e a resistência à corrosão em meios com níveis de agressividade diversos. A produção de ligas de titânio (Ti) por meio da adição de elementos de liga reconhecidos como estabilizadores da fase β , tais como molibdênio (Mo), nióbio (Nb) e zircônio (Zr), tem sido amplamente abordada na literatura científica. Essas ligas têm despertado crescente interesse, sobretudo em virtude da comparação de suas características microestruturais e propriedades mecânicas com aquelas apresentadas pela liga Ti-6Al-4V e pelo titânio comercialmente puro. Contudo a relação entre a composição, microestrutura e propriedades das ligas nem sempre é linear, sobretudo quando se refere à resistência à corrosão. Neste contexto a aplicação de redes neurais artificiais apresenta-se como uma abordagem promissora para a otimização de parâmetros e previsão de propriedades e características de diversos tipos de ligas metálicas. Este trabalho propõe a realização da utilização de uma rede neural artificial para modelar a relação à composição química, os parâmetros do meio corrosivo e o desempenho do potencial de corrosão da liga de titânio.

MATERIAIS E SUSTENTABILIDADE

25 NOV | 26 NOV | 27 NOV

IV WORKSHOP
DE MATERIAIS
DE MESTRADO
PROFSSIONAL EM CIÊNCIAS
E TECNOLOGIA DE MATERIAIS



FCEE
FACULDADE DE
CIÊNCIAS EXATAS
E ENGENHARIAS

PROGRAMA DE MESTRADO
PROFSSIONAL EM CIÊNCIAS E
TECNOLOGIA DE MATERIAIS

BLENDAS PEAD/ABS PÓS-CONSUMO: EFEITO DA INCORPORAÇÃO DE PÓ RESIDUAL DA INDÚSTRIA NO DESEMPENHO MECÂNICO E NA VIABILIDADE TÉCNICA

Baptista, A. M.¹, Teixeira, Santos, M. C. C.¹, Moraes, L. S.¹, Maia, V. A. P.²

1 – Faculdade de Ciências Exatas e Engenharias da UERJ (FCEE/UERJ)

2 – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica e Tecnologia de Materiais (PPEMM), Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET/RJ)

E-mail principal: baptista.anthony@graduacao.uerj.br

Palavras-chave: Polímeros, Pós-consumo, Blendas, PEAD/ABS, Sustentabilidade.

Resumo: A reciclagem de materiais como alternativa para a obtenção de matéria-prima passa ser cada vez mais interessante à medida que torna-se menos onerosa, em contraponto à obtenção de matérias-primas de fontes não renováveis para produção de polímeros. O presente trabalho, traz como proposta a conformação de plásticos pós-consumo como o polietileno de alta densidade (PEAD-P) associado ao terpolímero de acrilonitrila-butadieno-estireno virgem (ABS), e à carga residual do corte de perfis pultrudados com resina e fibra de vidro industrial (Pó-I). Como metodologia, os polímeros e a carga foram processados por extrusão, gerando as blendas: PA1b (50:50), PA1₁₀ (50:50), PA2b (70:30), PA210 (70:30), PA3b (70:30), PA310 (70:30), PEAD (100), PEAD10 (100), ABS (100), ABS10 (100). Posteriormente, as blendas produzidas foram moldadas por injeção e submetidas aos ensaios de resistência ao impacto no ensaio de IZOD e ensaio de dureza Shore D. Os resultados obtidos para o Impacto IZOD foram PEAD (100) 4,93 kJ/m², PEAD10 (100) 3,43 kJ/m², ABS (100) 11,02 kJ/m², ABS10 (100) 8,12 kJ/m², PA110 (50:50) 2,84 kJ/m², PA210 (70:30) 3,16 kJ/m², PA310 (70:30) 3,25 kJ/m²(kJ/m²) PA1b 3,49 kJ/m², PA2b 3,90 kJ/m², PA3b 4,37(kJ/m²). Nos ensaios de dureza Shore D, foram obtidos os resultados: PEAD (100) 55,83, PEAD10 (100) 58,00, ABS (100) 70,50, ABS10 (100) 71,17, PA1b (50:50) 61, PA110 (50:50) 63,83, PA2b (70:30) 60,67, PA210 (70:30) 56,33, PA3b (70:30) 63,00, PA310 (70:30) 64,83. Para amostras com carga e sem carga os resultados indicaram variação da resistência ao impacto frente às diferentes concentrações aplicadas. Acredita-se que, para as próximas etapas será necessária a compatibilização dos polímeros escolhidos, visando confeccionar blendas, com melhor aderência das bases poliméricas e consequentemente incremento nas propriedades mecânicas dos materiais oriundos das blendas em tela.

O USO DE FERRAMENTAS CAD, CAM E FEA NO AUXÍLIO PARA TOMADA DE DECISÕES DE ENGENHEIROS NA APLICAÇÃO DE MATERIAIS MAIS SUSTENTÁVEIS NA ENGENHARIA MECÂNICA

Jhonatan Batista Mendes Simões^{1*}, Carlos Alberto Martins Ferreira¹

1- Universidade do Estado do Rio de Janeiro, campus Zona Oeste, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

*E-mail principal: jbms_10@hotmail.com

Palavras-chave: CAD, CAM, FEA, sustentabilidade, engenharia mecânica.

Resumo:

A integração das ferramentas **CAD**, **CAM** e **FEA** tem redefinido o modo como a engenharia mecânica projeta e fabrica produtos, incorporando critérios de eficiência energética e sustentabilidade aos processos industriais. A união dessas tecnologias cria um fluxo digital contínuo entre projeto, simulação e manufatura, permitindo que o engenheiro tome decisões mais embasadas em dados técnicos e ambientais. Essa transformação amplia as possibilidades de otimização estrutural, redução de custos e controle de impactos ambientais ao longo do ciclo de vida do produto. O **CAD (Computer-Aided Design)** possibilita a criação de modelos tridimensionais precisos e parametrizados, permitindo a análise simultânea de desempenho mecânico e consumo de materiais. Softwares como o *SolidWorks Sustainability* integram dados de emissões de CO₂ e energia incorporada aos materiais, permitindo avaliar alternativas mais equilibradas entre resistência, peso e impacto ambiental. O **CAM (Computer-Aided Manufacturing)** amplia essa abordagem ao permitir simulações detalhadas de processos de fabricação, especialmente na usinagem de ligas metálicas de alta resistência, como o **Inconel**. Nessas condições, a análise digital indica melhorias em parâmetros de corte e estratégias de trajetória, apontando reduções no tempo de operação, no consumo elétrico e no desgaste das ferramentas. O **FEA (Finite Element Analysis)** complementa o processo ao permitir que o comportamento estrutural, térmico e vibracional dos materiais seja testado virtualmente antes da fabricação. Essa integração evita retrabalhos, reduz o uso de protótipos físicos e auxilia na validação de materiais alternativos, como ligas recicladas ou biocompósitos. Com a retroalimentação entre projeto, análise e manufatura, torna-se possível desenvolver produtos mais leves, seguros e com menor pegada ambiental. A combinação entre **CAD**, **CAM** e **FEA** representa uma tendência crescente em direção a uma engenharia digital mais sustentável e inteligente, na qual desempenho técnico e responsabilidade ambiental se complementam na busca por soluções eficientes e inovadoras.

MATERIAIS E SUSTENTABILIDADE

25 NOV | 26 NOV | 27 NOV

IV WORKSHOP
DE MATERIAIS
DE MESTRADO
PROFSSIONAL EM CIÊNCIAS
E TECNOLOGIA DE MATERIAIS



FCEE
FACULDADE DE
CIÊNCIAS EXATAS
E ENGENHARIAS

PROGRAMA DE MESTRADO
PROFSSIONAL EM CIÊNCIAS E
TECNOLOGIA DE MATERIAIS

ANÁLISE E PROPOSTA DE OTIMIZAÇÃO DOS PARÂMETROS DE CONCEPÇÃO DOS TECIDOS DE TOPO DO PNEU DE ÔNIBUS E CAMINHÕES

Rodrigo Boaventura¹, Carlos Alberto Martins Ferreira¹

1 - Universidade do Estado do Rio de Janeiro – Zona Oeste

E-mail principal: rodrigoboaventura@gmail.com

Palavras-chave: Otimização. Performance. Parâmetros. Propriedades. Resistência.

Resumo:

Este projeto tem como objetivo colaborar a busca de soluções criativas que otimizem o desenvolvimento de pneus, estudando a estrutura dos tecidos de topo dos pneus de ônibus e caminhões. Esses tecidos são importantes para a segurança, estabilidade e durabilidade do pneu, pois ajudam a suportar o peso e manter o formato durante o uso. Eles são feitos com cabos de aço e borracha, formando uma estrutura que deixa o pneu mais firme e resistente. A proposta é analisar e sugerir mudanças em partes como o ângulo dos cabos, o diâmetro, a espessura da borracha e o número de camadas, buscando tornar o pneu mais forte e eficiente. A pesquisa inclui leitura de trabalhos anteriores, consultas a especialistas e simulações no computador para ver como os novos modelos se comportam. Espera-se que essas melhorias aumentem a vida útil do pneu, reduzam o desgaste e tragam benefícios tanto para os motoristas quanto para as empresas. No final, o estudo deve mostrar como a otimização dos tecidos de topo pode deixar os pneus mais seguros, econômicos e duráveis.