

ANAIS DO III CONGRESSO DE
PESQUISA, EXTENSÃO E ENSINO
UNIFEI-ITABIRA



22 a 25
DE OUTUBRO
2018

III CONGRESSO DE PESQUISA,
EXTENSÃO E ENSINO

UNIFEI-ITABIRA

2018



Anais do III Congresso de Pesquisa, Extensão
e Ensino da Unifei - *campus* de Itabira - 2018

COORDENAÇÃO GERAL DO EVENTO

Marcos Roberto de Abreu Alves
Fernanda Rodrigues da Silva

EDITORES

Ana Carla Coelho Assis
Marcos Roberto de Abreu Alves

DIAGRAMAÇÃO E ARTE

Marina de Souza Pistilli

ITABIRA-MG

UNIFEI

2018

Índices para Catálogo Sistemático

1. Pesquisa – Congressos 507.2

2. Ciência – Congressos 500

ISBN: 978-85-69806-07-3

III CONGRESSO DE PESQUISA, EXTENSÃO E ENSINO UNIFEI-ITABIRA

Apoio



Patrocínio



Realização



SUMÁRIO

ENSINO

Metodologias aplicadas às disciplinas do ciclo profissionalizante de um curso de engenharia de materiais	12
--	----

ENSINO FUNDAMENTAL

Análise do consumo de suco de frutas pelos alunos do 6º e 7º ano da Escola Municipal Professora Antonina Moreira	14
Análise do descarte correto de pilhas e baterias pelos alunos do Centro Educacional Campos	15
Hortaliças não convencionais	16
Uma análise do consumo de água no Centro Educacional Campos	17

ENSINO MÉDIO

Descobrimos o corpo humano	19
Desenvolvimento de um protótipo para transformar energia gerada pelas marés em energia elétrica	20
Programação dos métodos de cálculos de tensões baseadas na mecânica dos materiais utilizando a plataforma mit app inventor 2 para android	21
Sistema muscular e esquelético: o que o corpo humano produz?	22

EXTENSÃO

A importância de trabalhos acadêmicos para a geoconservação do quadrilátero ferrífero	24
Aplicação de kits experimentais através de um novo olhar para problemas ambientais	25
Atuação do projeto maré verde na comunidade itabirana – estudo de caso para o programa social Fazenda da Bethânia	26
BIOEDUCA: Educação Ambiental nos anos iniciais do ensino fundamental	27
Brick Jr.	28
Ciência em órbita – desmistificando a física	29
Construindo o futuro: extensão no presídio de João Monlevade, MG.	30
Aplicação de conceitos de eficiência energética em instituições de Ensino fundamental de João Monlevade	31
Equipe desafio sampe Itabira	32
Extensão universitária em apoio ao espaço físico de instituições filantrópicas	33
Geobiologia: a vida interage com a Terra	34
Horta ecológica e compostagem como educação ambiental desenvolvida na fundação crê-ser em João Monlevade/MG	35
Instrumentação para o ensino de química utilizando materiais de baixo custo	36
O Engenheiros Sem Fronteiras como entrada para o voluntariado orgânico em João Monlevade - MG	37
Oficinas de preparação para as olimpíadas brasileiras de astronomia (oba): forma lúdica de aprendizagem	38
Papel social do curso preparatório para o Enem – Unifei/Itabira	39

Projeto de extensão e o pensamento crítico do estudante de Engenharia (relato de experiência da engenharia de minas da UFMT)	40
Poesia e ciência: uma nova maneira de relacionar física e literatura	41
Treinamento para olimpíadas de matemática: uma forma de estimular e desenvolver habilidades	42
Uso de material reciclado para construção de material didático no ensino da matemática	43

PESQUISA

CIÊNCIAS EXATAS

Abordagem do impacto do ruído ambiental nas escolas de João Monlevade	46
Ambiente para Experimentos in silico - estudo de caso Ricina	47
Aspectos teóricos da orientação de robôs usando curvas implícitas	48
Bioinformática estrutural de proteínas: algoritmos e aplicações	49
Classificação semântica de imagens para veículos inteligentes aplicando deep learning	50
Desenvolvimento e validação de método analítico utilizando gc/ms para análise de clorpirifós em grãos de café e solo	51
Investigação da frequência de ressonância magnética para diferentes projetos e parâmetros de ressoadores em anel dividido (srr-split ring resonator)	52
Modelagem de um sistema de gerenciamento de atendimentos efetuados pelo núcleo pedagógico da universidade federal de Itajubá - campus Itabira	53
Nanopartículas de sílica mesoporosa como adjuvante de vacina contra o paracoccidioides brasiliensis	54
Nanopartículas de sílica mesoporosa contendo estreptomicina aplicadas ao tratamento de infecções no sistema nervoso central	55
Navegação autônoma por meio de imagens: aplicação no veículo elétrico em escala	56
Ranqueamento de ligantes da Ricina de acordo com a Afinidade de ligação	57
Sistema de localização para veículos autônomos utilizando comunicação via rádio frequência	58
Teoria de bayes e grids de ocupação na percepção em veículos autônomos	59

CIÊNCIAS HUMANAS

Formação humanística do engenheiro: análise do perfil profissional amparado por contribuições das disciplinas de humanas	61
O uso individual e coletivo de si para o agir competente na assistência hospitalar: um estudo na farmácia central	62
A importância do planejamento estratégico em instituições do terceiro setor: o caso da atlmarjom1	63
Plano de marketing para o terceiro setor: um estudo de caso do centro de educação infantil irmã helena	64
Queimadas e prevenção: a preocupação da sociedade levantada em websites	65

ENGENHARIAS I

Análise da erosão na bacia do rio Piracicaba como subsídio ao estudo de fragilidade ambiental	67
---	----

Análise da influência do resíduo de mármore nas propriedades da argamassa no estado fresco	68
Caracterização da cinza de casca de arroz como adição mineral ao concreto	69
Avaliação da influência do resíduo de mármore nas propriedades mecânicas da argamassa	70
Avaliação da integridade do concreto da laje do auditório da Unifei após sinistro de incêndio	71
Avaliação da microestrutura do concreto da laje do auditório da Unifei após sinistro de incêndio	72
Avaliação do comportamento de solos estabilizados quimicamente com cal e adição de rejeito de flotação de minério de ferro	73
Avaliação do comportamento mecânico de um solo com adição de diferentes teores de rejeito de flotação do minério de ferro, para utilização em camadas de pavimentos rodoviários	74
Avaliação qualitativa e quantitativa da água na bacia do ribeirão Jirau – Itabira, MG	75
Avaliação qualitativa e quantitativa dos recursos hídricos da microbacia do córrego duas barras em Itabira-MG	76
Beams - banco de exercícios aplicados a mecânica dos sólidos	77
Caracterização e proposta de tratamento do efluente em uma indústria de laticínios	78
Caracterização do resíduo da extração do mármore	79
Compatibilização de projetos utilizando softwares da altoqi com auxílio da metodologia bim para a verificação das interferências entre os projetos de estrutura e elétrico de uma residência unifamiliar	80
Construção de uma sonda utilizando o método capacitivo para a obtenção da umidade do solo no município de Itabira - MG	81
Diagnóstico ambiental e análise da qualidade da microbacia do córrego São Miguel, barão de cocais - MG	82
Diagnóstico de degradação do córrego da avenida Cristina Gazire, Itabira (MG)	83
Efeito do tempo de detenção hidráulica na produtividade de biomassa algal a partir do tratamento de lixiviado de aterro sanitário	84
Estudo de ruptura hipotética por meio de simulações hidráulicas da barragem de maravilhas II - MG	85
Estudo do comportamento estrutural de vigas casteladas de aço em padrão Anglo Saxão	86
Estudo do comportamento estrutural de vigas casteladas de aço em padrão litzka	87
Estudo do comportamento estrutural de vigas casteladas de aço em padrão Peiner	88
Estudo e avaliação do potencial dos recursos hídricos subterrâneos do município de Itabira-MG	89
Estudo dos sistemas de água e esgoto na comunidade rural de capela branca em Bela Vista de Minas/MG	90
Implantação de fossa biodigestora associada com alagados construídos para tratamento de esgoto doméstico unifamiliar	91
Influência da zona de convergência do atlântico sul (zcas) na ocorrência de movimentação de massa no estado do Rio de Janeiro	92
Inventário e análise da ocupação de vagas de estacionamento em vias públicas da cidade de Itabira - MG	93
Investigação e avaliação das áreas contaminadas no município de Itabira - MG	94
Mapeamento dos usos do solo e da qualidade da água na microbacia do córrego duas barras em Itabira - MG	95
Modelagem da dispersão de poluentes atmosféricos em Itabira-MG	96

Nanotecnologia aplicada: incorporação de nanotubos de carbono em concreto com melhora na tração	97
O uso do geoprocessamento na avaliação da fragilidade ambiental relacionada à postos de gasolina no município de Itabira/MG	98
Poluição por matéria orgânica e autodepuração dos cursos d'água: impactos deste estudo no setor produtivo	99
Precipitação de fosfatos a partir de amostras de lodo de esgoto da ETE Laboreaux – Itabira/MG aciduladas com ácido fosfórico	100
Projeto mecatrônico de uma máquina seletora de frutos do cafeeiro	101
Proposta de análise e solução para o tráfego da avenida João Pinheiro e rua Juca Machado (Itabira – MG)	102
Proposta para análise de tráfego e novos cenários para parte da avenida Mauro Ribeiro e trevo da avenida Duque de Caxias/rua Cornélio Pena (Itabira-MG)	103
Revisão bibliográfica sobre o modal de transporte rodoviário no Brasil	104
Sistema de saneamento ecológico para comunidades rurais	105
Uso de biossólido como substrato em sistemas de produção de mudas florestais da mata atlântica	106
Utilização do poliestireno expandido (EPS) na construção civil	107

ENGENHARIAS II

Análise comparativa das propriedades mecânicas dos aços SAE 10b22 e SAE 1005 após corrosão em soluções eletrolíticas	109
Análise de processo de uma microempresa do setor moveleiro via modelagem conceitual e simulação dinâmica	110
Análise quantitativa da radiação natural de fundo no ambiente de grutas turísticas no estado de minas gerais	111
Aplicação de rejeitos oriundos da extração de minério de ferro como matéria-prima na indústria cerâmica	112
Aproveitamento de rejeitos oriundos da extração de minério de ferro na fabricação de blocos de concreto	113
Arraste na flotação catiônica reversa no minério de ferro	114
Biomarcadores de baixa toxicidade para imagens in vivo a base de pontos quânticos de (cuin) _{1-x} zn _x s ₂ e nanopartículas de hidroxiapatita	115
Caracterização físico-química de copolímeros de ncc enxertados com pedot	116
Caracterização microestrutural e mecânica da liga de alta entropia crmnfenico conformada por spray após deformação a frio	117
Confiabilidade estrutural de material compósito laminado	118
Desenvolvimento de copolímeros híbridos a partir de nanocrital de celulose e poliestireno	119
Desenvolvimento de filmes finos de cacu ₃ ti ₄ o ₁₂ modificados com nb visando aplicação em memórias resistivas de acesso aleatório	120
Desenvolvimento de materiais antincrustantes a base de tio ₂ para estruturas mecânicas submersas	121
Desenvolvimento de um forno elétrico a arco (fea) em escala laboratorial	122
Efeito da velocidade de soldagem sobre o revestimento de aço inoxidável austenítico abnt 316l	123
Efeito do processo de recozimento primário e secundário em aços elétricos de grão orientado	124

Estudo do efeito corrosivo de cloreto e brometo em amostras de aço carbono e aço inox	125
Espécies vegetais utilizadas em áreas degradadas pela mineração	126
Estudo da influência da carga de tração aplicada na corrosão sob tensão do aço inoxidável duplex unss31803	127
Estudo da substituição parcial de agregado por pet em concreto para a fabricação de pisos intertravados	128
Estudo das propriedades de pontos quânticos de cdse crescidos em uma matriz vítrea pelo método de fusão-nucleação	129
Desenvolvimento de filmes finos de $\text{Ca}_3\text{Ti}_4\text{O}_{12}$ dopados com Zr visando aplicação em memórias resistivas de acesso aleatório	130
Implantação de uma usina de reciclagem na cidade de Rio Piracicaba-MG	131
Influência da laminação a frio nos parâmetros microestruturais da liga de alta entropia crmnfeconi	132
Influência do tratamento térmico de solubilização na dureza do aço inoxidável martensítico aisi 440c aplicável em rolamentos	133
Materiais absorvedores de radiação eletromagnética a base de espuma de poliuretano aditivada com magnetita e pedot	134
Nanopartículas de óxido de ferro contendo ciprofloxacino como um potencial sistema aplicado ao tratamento da osteomielite	135
Obtenção de semicondutor nanoparticulado à base de pentóxido de Nióbio para aplicação em catálise heterogênea	136
Otimização da síntese do copolímero de amido-graft-poliestireno	137
Otimização de técnicas de deposição de filmes finos para suportar $\text{Ca}_3\text{Ti}_4\text{O}_{12}$ em substrato visando aplicação em memórias resistivas de acesso aleatório	138
Pelotização a frio de finos de minério de ferro	139
Plástico madeira: a influência do pó de serragem nas propriedades do polipropileno	140
Preparação do complexo de inclusão de α -ciclodextrina e tiofeno com potencial para polimerizar em politiofeno polipseudo rotaxano	141
Preparação e caracterização de niobato de cromo nanoparticulado, para aplicação em catálise ambiental	142
Produção de ligas de memória de forma com elemento ligante de Nióbio	144
Produção e caracterização de compósito metálico alumínio aa1050/aço inoxidável duplex uns s32304 produzido por laminação a frio	145
Caracterização do compósito metálico laminado alumínio/aço inoxidável produzido por laminação a frio	146
Prototipagem rápida utilizando a combinação das técnicas de metal Injection moulding (mim) e impressão 3d	147
Reaproveitamento de resíduo de espuma rígida de poliuretano em uma matriz termoplástica de poliuretano	148
Síntese de pontos quânticos semicondutores e caracterizações das suas propriedades ópticas e vibracionais	149
Síntese e caracterização de nanopartículas de nióbia	150
Síntese e caracterização do poli-3-hexiltiofeno (p3ht)	151
Sínteses e caracterizações de nanocristais semicondutores crescidos em matrizes vítreas	152
Spions funcionalizados com APTES e PEG : um potencial sistema a ser aplicado à técnica de hipertermia magnética fluida do câncer.	153
Utilização do octoato de cobalto como catalisador para o óleo de linhaça em revestimentos autorreparadores anticorrosivos	154

ENGENHARIA III

A DEFASAGEM ENTRE PRODUÇÃO E DEMANDA: o congestionamento no setor de Implantação em uma aceleradora de postos de combustível.	156
A demora em almoçar no restaurante universitário: a análise ergonômica das filas	157
Análise da rugosidade r_t da superfície fresada do aço abnt 1045 utilizando carta de controle	158
Análise da viabilidade do uso de micro usinas de fontes de energias renováveis em indústrias de pequeno porte	159
Análise numérica da influência térmica dos revestimentos em ferramentas de corte usando problemas inversos	160
Análise térmica de processos de usinagem variando os tipos de revestimento da ferramenta de corte	161
Aplicação da teoria das filas na secretaria de uma ies	162
Avaliação do índice de estresse no ambiente hospitalar	163
Concepção e desenvolvimento de dispositivo para realização de ensaios de corrosão sob tensão	164
Concepção e desenvolvimento de dispositivo para realização de ensaios de corrosão sob tensão	165
Como o esgotamento profissional pode afetar a produtividade?	166
Espaço de debates: o trabalho real no centro da discussão	167
Estudo da influência da quantidade de fluido de corte no torneamento do aço ABNT 1045	168
Estudo da minimização do custo de produção por usinagem sem Fluido do aço 52100 - resultados parciais	169
Estudo da modificação do sistema de direção do carro de golfe elétrico	170
Habilidades transversais de engenheiros em formação: o papel de projetos de extensão	171
Os espaços de debate sobre o trabalho e a construção coletiva de soluções: o caso de uma empresa metal-mecânica	172
Padronização de ensaios mecânicos necessários para obtenção de parâmetros a serem utilizados em análise de confiabilidade estrutural de materiais compósitos laminados.	173
Quantificação da austenita retida em um aço supermartensítico por meio de metalografia quantitativa	174

ENGENHARIA IV

A inércia dos consumidores no mercado livre de energia elétrica no cenário internacional	176
Análise da estabilidade angular de um gerador síncrono de pequeno porte considerando diversos modelos de máquinas e sistemas de excitação	177
Análise da estabilidade angular de um gerador síncrono de pequeno porte considerando diversos modelos de turbinas hidráulicas e reguladores de velocidade	178
Aplicação da fusão entre a metodologia Iqg e sdre no controle de veículos aéreos não tripulados (VANTS)	179
Aspectos econômicos e ambientais atribuídos ao uso de veículos automotivos leves etiquetados no Brasil	180
Avaliação do Desempenho de Algoritmos de proteção de Distância em Linhas de Transmissão de pouco mais de meio comprimento de onda	181

Avaliação, em âmbito internacional, das discrepâncias entre as tarifas de uso dos sistemas de transmissão e distribuição e o impacto econômico e financeiro nos sistemas elétricos	182
Bancada de ensaios para estudos de regulação, controle, proteção e estabilidade angular de geradores síncronos	183
Desenvolvimento de drones inteligentes para seguimento de caminho utilizando processamento de imagens	184
Desenvolvimento de um conversor de potência de cinco níveis para sistemas eólicos com emprego de gerador com bobinas abertas	185
Desenvolvimento de um sistema de conversão de energia fotovoltaica com modo de operação ilhado ou integrado à rede elétrica	186
Estudo de um filtro ativo série (fas) e um filtro ativo paralelo (fap) com controladores pi ressonantes (pir) em referencial síncrono	187
Estudo sobre grupo geradores de baixa potência utilizando turbinas de baixa queda no âmbito da geração distribuída	188
Estudo sobre grupo geradores de baixa potência utilizando turbinas de baixa queda no âmbito da geração distribuída	189
Estudo sobre grupo geradores de baixa potência	190
Gass-web: algoritmos evolutivos para identificação de sítios de ligação	191
Gass-web: um servidor web para identificar sítios ativos baseado em algoritmos genéticos	192
Implementação de sistema de condicionamento de sinais eletroencefalográficos portátil	193
Implementação de sistemas fotovoltaicos em áreas residências na região do médio piracicaba: análise qualitativa	194
Instalação de sistema de geração fotovoltaica em consumidores residenciais – avaliação técnica e financeira	195
Produção e identificação do número de camadas de MOS2	196
Projeto de um filtro passa banda em banda x utilizando ressoadores de anel dividido para aplicações em radar	197
Projeto e simulação de um amplificador operacional de transcondutância em um processo cmos de 130-nm	198
Proposta da criação de uma manual de aquecimento solar utilizando materiais de baixo custo	199
Regulação brasileira e redes elétricas inteligentes	200
Separador de frutos do cafeeiro utilizando processamento digital de imagem com Raspberry PI	201
Uma plataforma de simulação de controle para quadricópteros usando matlab /simulink e x-plane	202

ENSINO





METODOLOGIAS ATIVAS APLICADAS ÀS DISCIPLINAS DO CICLO PROFISSIONALIZANTE DE UM CURSO DE ENGENHARIA DE MATERIAIS

Cynthia Helena Soares Bouças Teixeira (PQ)¹, Priscilla Chantal Duarte Silva (PQ)¹, Ricardo Luiz Perez Teixeira (PQ)¹

¹ Universidade Federal de Itajubá Campus de Itabira

Palavras-chave: Aprendizagem baseada em problemas. Ensino de engenharia. Metodologias ativas.

Introdução

Correlacionar teoria e prática ao processo de ensino/aprendizagem sempre provocou discussões na educação. Em princípio, esse ato implica tomar novas posturas e posicionamentos nas práticas de ensino. Neste estudo, apresentaram-se os resultados de experiências de aplicação de metodologias ativas de aprendizagem baseada em problemas (PBL) em um curso de Engenharia de Materiais no Brasil. O objetivo da aplicação do PBL, em educação em Engenharia, é melhorar o desempenho e a aprendizagem discente nas disciplinas específicas do curso de Engenharia de Materiais, no intuito de fomentar a motivação e correlacionar teoria e prática. A utilização de PBL se deve ao fato da existência de um quadro de desmotivação e resistência por parte dos discentes quanto ao método de ensino clássico/ tradicional. Dessa forma, partiu-se da hipótese de que uma metodologia voltada para uma participação mais ativa do discente, bem como a oportunidade de lidar com problemas reais da indústria fosse capaz de engendrar motivação e minimizar o número de evasões. Afinal, sabe-se que a academia tende a aplicar, muitas vezes, mais cientificidade aos processos de ensino/aprendizagem que aplicações didático-pedagógicas em interface com a indústria. A metodologia utilizada para o estudo foi a de pesquisa-ação, em que os sujeitos não apenas pesquisam os temas buscando na ciência as possíveis soluções, mas também atuam como agentes. Os resultados indicaram um ótimo retorno no aprendizado e desempenho discentes com a utilização de PBL.

Resultados e discussão

O PBL foi utilizado em quatro disciplinas diferentes do ciclo específico de um curso de Engenharia de Materiais no período de dois semestres consecutivos. As disciplinas foram divididas em duas fases: i) apresentação dos problemas reais da indústria; ii) proposta de solução dos problemas substanciada estatisticamente e com uma maior representatividade científica em confiança dos resultados almejados. O docente facilitador organizou a atividade discente no PBL em ilhas de aprendizagem, nas quais os discentes elegeram: líderes e colaboradores para responder na Fase 1 questionamentos cruciais para a problematização científica: (a) “O que se quer conhecer?”; (b) “Como solucionar o problema?”; (c) “Como utilizar e conectar os conhecimentos adquiridos entre si?”; (d) “Como registrar o que se conhece?”; (e) “Como avaliar o registro obtido?”; e (f) “Como apresentar os resultados obtidos estatisticamente no Seminário na Fase 2?”. A Fase 2 consistiu na solução dos problemas PBL propostos. Cada ilha apresentou uma proposta de solução para os problemas propostos com a elaboração de um relatório técnico descritivo com um grau de confiança de 95% dos resultados e conclusões obtidos, a partir da experiência prática discente. A avaliação da aprendizagem e o desempenho dos discentes foi significativa, conforme resultados da Avaliação do Processo Educacional, APE proposta por DE REZENDE JÚNIOR (2013), com valores médios superiores a 4 (conceito ótimo) e superior a 7,5 (75% ou conceito C, bom) para as duas Fases propostas no PBL.

Conclusões

Os discentes apresentaram retorno positivo quanto ao aprendizado e ao desempenho acadêmico com o uso de metodologias ativas. A menção de práticas acadêmicas de metodologias ativas nas disciplinas está prevista no Plano Pedagógico atual do curso de Engenharia de Materiais.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Núcleo Pedagógico e aos grupos de pesquisa MAES e GPESE da Universidade Federal de Itajubá.

Referências

DE REZENDE JÚNIOR, R. A. et al. Aplicabilidade de metodologias ativas em cursos de graduação em engenharia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA, 41., 2013, Gramado. *Anais...* Gramado: UFRGS, 2013.

ENSINO FUNDAMENTAL





ANÁLISE DO CONSUMO DE SUCO DE FRUTAS PELOS ALUNOS DO 6º E 7º ANO DA ESCOLA MUNICIPAL PROFESSORA ANTONINA MOREIRA

Ana Beatriz Silva Ferreira¹ (EF), Ana Celina Duarte Barbosa¹ (EF), Ana Clara Oliveira Brum¹ (EF), Esther Vitória Dias Ferreira¹ (EF), Caio Rocha de Souza¹ (EF), Gabriel Reis do Carmo¹ (EF), João Victor Maia de Assis¹ (EF), José Daniel de Lima¹ (EF), Pyêdro Henrryk Silva Franks¹ (EF), Mônica Penna de Andrade¹ (PQ), Telma Couto Lessa¹ (PQ) Pablo Lopes Quintão¹ (PQ)

¹Escola Municipal Professora Antonina Moreira.

Palavras-chave: alimentação, educação alimentar, empreendedorismo social, nutrição.

Introdução

Empreendedores sociais são pessoas empreendedoras que veem possibilidades e oportunidades de soluções para problemas sociais, planejam e buscam concretizar sonhos e objetivos de transformação social, pensando e agindo coletivamente. Neste pensar coletivo evidenciou-se a necessidade de otimizar os hábitos alimentares dos alunos dentro de uma temática empreendedora sobre alimentação saudável, inserindo, no projeto da cultura empreendedora, o pensamento científico. Para isto, foi confeccionado um questionário para avaliar os hábitos de consumo de suco de frutas dos alunos do 6º e 7º anos da Escola Municipal Professora Antonina Moreira. O questionário foi feito utilizando-se a ferramenta do *Google drive*, o *Google formulário* e aplicado no laboratório de informática da referida escola.

Resultados e discussão

Um total de 109 alunos do sexto ano responderam a pesquisa sendo que apenas um disse não tomar suco em momento algum. Para o sétimo ano todos os 86 alunos responderam tomar suco. Após a análise dos resultados foi observado, que tanto os alunos do 6º ano, quanto os do 7º ano, na sua maioria, consomem tanto sucos naturais quanto industrializados. O suco mais consumido por todos os alunos é o solúvel (“em pó”) tradicional (com açúcar) e o menos consumido o integral e o concentrado. Provavelmente isto se deve porque o suco “em pó” tem o menor preço e é mais fácil de preparar. A maioria dos alunos consome o suco mais de uma vez ao dia preferencialmente no almoço e no jantar ou a qualquer hora do dia por grande parte dos alunos, o que deve indicar a facilidade de acesso a este tipo de bebida. A casa é o local onde o suco é consumido preferencialmente, e a escola o lugar em que ele é quase nunca ingerido. Isto indica uma possibilidade de intervenção com os responsáveis dos alunos e com a equipe de nutrição da Secretaria Municipal de Educação, pois são os adultos, em casa e na escola, que são responsáveis pela disponibilização de sucos com maior valor nutritivo aos alunos. Apesar do sabor de suco consumido com maior frequência pelos alunos ser o de laranja, o sabor preferido pelos alunos é o de maracujá, ou seja, o suco consumido pelos alunos com maior frequência não é o preferido por eles, o que pode indicar que eles consomem o suco que é oferecido pelos adultos. O suco consumido com menor frequência e o menos preferido é o de pêsego.

Conclusões

Portanto, com base nos resultados é importante destacar o papel dos responsáveis dos alunos e da escola no incentivo ao consumo de sucos com maior valor nutricional, pois este alimento tem papel de destaque na manutenção da saúde das crianças e jovens por proporcionar vitaminas essenciais além de hidratação.

Referências

NOGUEIRA, F. A. M.; SICHIERI, R. Associação entre consumo de refrigerantes, sucos e leite, com o índice de massa corporal em escolares da rede pública de Niterói, Rio de Janeiro, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 12, p. 2715-2724, dez. 2009.



ANÁLISE DO DESCARTE CORRETO DE PILHAS E BATERIAS PELOS ALUNOS DO CENTRO EDUCACIONAL CAMPOS

Bernardo Matos Torres¹ (EF), João Antônio Soares Pereira¹ (EF), Matheus A. Dias Almeida¹ (EF),
Túlio Gomes de Assis Pires¹ (EF), Telma Couto Lessa¹ (PQ)

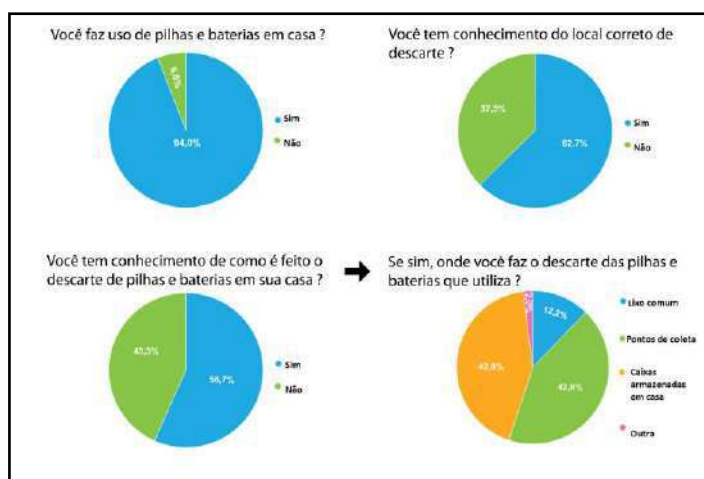
¹Centro Educacional Campos

Palavras-chave: Lixo. Meio ambiente. Saúde.

Introdução

Vivemos em uma época dominada pela tecnologia e na qual os aparelhos eletrônicos estão presentes na vida da maioria das pessoas. Esses equipamentos acabam perdendo o valor muito rapidamente, principalmente por se tornarem obsoletos aos olhos de seus donos. Essa perda causa a geração de lixo eletrônico que pode ocasionar problemas ambientais e de saúde se não for descartado corretamente. A pesquisa tem o objetivo de verificar o conhecimento dos alunos do Ensino Fundamental II sobre o descarte de um tipo de lixo eletrônico comum, as pilhas e as baterias, no ambiente em que vivem. Para isso foi aplicado um questionário *online* a 67 alunos do 6º ao 9º ano do Centro Educacional Campos.

Resultados e discussão



Analisando os gráficos da figura 1 é possível observar que a maioria dos alunos da escola (94%) utiliza pilhas e baterias em aparelhos eletrônicos mas, apenas 62% sabe onde esse tipo de lixo deve ser adequadamente descartado em Itabira e apenas 56% sabem como descartá-lo em sua residência. Apesar de 37,3% não saber onde descartar as pilhas e baterias, observa-se, entre eles, que a maioria não utiliza o lixo comum para fazê-lo. Os locais mais utilizados para descarte foram caixas armazenadas em casa e pontos de coleta no município. Importante observar que apenas 12,2% descartam as pilhas no lixo comum, contribuindo para a contaminação ambiental.

Figura 1 – Resultados do questionário

Conclusões

O uso de pilhas e baterias é comum na maioria das residências dos alunos mas, mesmo que a maior parte tenha conhecimento sobre o local correto de descarte tanto em casa como em sua cidade, a quantidade de alunos que não sabem como proceder frente ao descarte de pilhas e baterias é elevada. Fica evidente que, apesar do tema lixo fazer parte do currículo escolar, é preciso reforçar as ações pedagógicas que possibilitem divulgar, discutir, informar e esclarecer sobre esse tema. Nesse sentido, o grupo se propõe a fazer pequenas ações (palestras e/ou panfletos) sobre o tema para os demais alunos da escola.

Agradecimentos

Agradecemos à equipe diretiva, funcionários e alunos do Centro Educacional Campos.

Referências

BRUM, Zélio, EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO USO E DESCARTE DE PILHAS E BATERIAS, 2010. Disponível em: https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/1220/Brum_Zelio_Rumpel.pdf?sequence=1. Acesso em 20/06/2018.



HORTALIÇAS NÃO CONVENCIONAIS

Ana Carla P. Duarte¹ (EF), Eloisa de Souza Vidal¹ (EF), Jeysla Ketlen Romão S. Pereira¹ (EF), Jucilene dos Santos¹ (EF), Luan Ernane Cota Machado¹ (EF), Mariana Paula F. Rodrigues¹ (EF), Mariana Silva Santos¹ (EF), Milena Machado Sartori¹ (EF), Tayná Cezar Carvalho¹ (EF), Vitor Cezar Carvalho¹ (EF), Maria kleire Mendes Rodrigues (PQ)¹

1Colégio Municipal Professora Didi Andrade.

Palavras-chave: Alimentação. Extinção. Verduras.

Introdução

As hortaliças possuem grande importância no fornecimento de vitaminas, sais minerais, fibras, além de algumas serem fontes de carboidratos e proteínas. De acordo com a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura, “no decorrer de milênios, os humanos basearam sua alimentação em mais de dez mil diferentes espécies vegetais. Entretanto, (...), apenas 150, hoje estão sendo cultivadas. Destas, apenas doze espécies atendem oitenta por cento de todas as nossas necessidades alimentares. (...). O que aconteceu com as outras 9850 espécies? (...); aquelas que ainda não se perderam estão vulneráveis. Logo, é fundamental retomar o conhecimento e uso das hortaliças não convencionais, que se encontram à margem da pesquisa e do cultivo. Objetivamos incentivar pesquisas e o consumo de hortaliças não convencionais na comunidade escolar Professora Didi Andrade. Foram escolhidas plantas comuns nos quintais da cidade de Itabira: almeirão roxo (*Cichorium intybus*), bortalha (*Baselha Alba*), capuchinha (*Tropaeolum majus*), e peixinho (*Stachys lanata*), jambu (*Spilantes oleracea*), não é típico da nossa região, mas adaptou à região. . Foi realizada uma pesquisa de intenção junto a comunidade escolar utilizando as ferramentas do Google drive. Visto que a maioria do público alvo não tem acesso a internet utilizamos o laboratório de informática.

Resultados e discussão

Cerca de 90% (fig. 1) dos entrevistados acreditam na importância do consumo de hortaliças, contudo, apenas 32% (fig. 2) fazem uso diário. Quanto ao consumo das hortaliças não convencionais pesquisadas o consumo é ainda mais raro, cerca de 1% (fig. 3).



Fig.1–Importância das hortaliças Fig. 2 – Consumo regular de hortaliças Fig. 3 – Consumo por variedade. Algumas hipóteses foram levantadas. Pessoas não consomem hortaliças porque talvez não adquiriram o hábito na infância, ou pela falta de conhecimento ou ainda pelo visual do preparo.

Conclusões

O raro conhecimento e uso destas hortaliças fez necessário o início da divulgação na escola, com oferta de mudas e uma degustação ofertada por nutricionista parceira do projeto. Além de uma visita de divulgação a feira da Agricultura Familiar.

Agradecimentos

Agradecimentos aos professores Débora Santiago, Paulo Magalhães e a nutricionista Luciana Silveira pelo apoio nas pesquisas. Aos diretores Wagner Diniz, Ubiratan Pouzas e Wilian Ramos por incentivar a pesquisa.

Referências

Manual de hortaliças não convencionais / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo. –Brasília : MAPA/ACS, 2013, p 99.



UMA ANÁLISE DO CONSUMO DE ÁGUA NO CENTRO EDUCACIONAL CAMPOS

Arthur Sgarbi Andrade (EF)¹, Gabriel Meireles Cunha (EF)¹, Pedro Henrique C. Rodrigues (EF)¹,
Theo Alvarenga Torres (EF)¹, Telma Couto Lessa¹ (PQ)

¹Centro Educacional Campos

Palavras-chave: Consumo de água. Desperdício de água. Educação ambiental. Sustentabilidade.

Introdução

A recente crise hídrica ocorrida no país evidenciou o problema da escassez e mal uso da água. Segundo Melo et al (2014), a escola é um ambiente ideal para a discussão de temas que levem o indivíduo a compreender a necessidade do uso racional de recursos naturais, contribuindo para a sustentabilidade do planeta ao desenvolver comportamentos positivos nos alunos. Sendo assim, fez-se necessário um diagnóstico da qualidade do consumo de água no Centro Educacional Campos. Inicialmente foi feito um diagnóstico da forma de utilização da água no ambiente escolar e da existência ou não de falhas hidráulicas que poderiam contribuir para o desperdício. Foram realizados questionários com 74 alunos do ensino fundamental II e entrevista com 2 auxiliares de limpeza para a avaliação do uso adequado e do consumo de água em atividades laborais e estudantis.

Resultados e discussão

O estudo mostra que, o número de alunos que consideram que o consumo de água na escola não é sustentável (40,5%), aproxima-se muito da porcentagem de alunos que utilizam os sanitários sem haver extrema necessidade (44,6%), evidenciando um comportamento pouco sustentável. Em relação ao uso dos sanitários, observa-se que a maioria dos alunos (82,4%) utiliza o banheiro durante o período de aula e, ao utilizá-lo, há a preocupação em não pressionar o dispositivo de descarga por longos períodos. Ao analisar o uso das torneiras dos lavatórios, observa-se uma proximidade de número de alunos que mantém a torneira aberta por menos de 10 segundos com a porcentagem de alunos que fecham a torneira após utilizá-la. Ao analisar a resposta da entrevista feita com as auxiliares de limpeza é possível concluir que as ações de limpeza que utilizam água acontecem de duas a três vezes por dia útil. Observa-se que elas utilizam principalmente baldes para limpar o piso da escola, ficando apenas a área de pátio para ser lavada com mangueira. É observado também que elas têm consciência de que atuam de forma sustentável em relação ao uso da água e mesmo assim, consideram importante a implantação de ações que reduzam o consumo de água na escola. Ao inspecionar as instalações físicas da escola, foram observados alguns vazamentos esporádicos em torneiras e em válvulas de algumas descargas e o não aproveitamento de água da chuva.

Conclusões

As equipes pedagógica e administrativa do CEC propõem ações para conscientização dos alunos e funcionários na forma de projetos e discussões sobre o tema e de vistorias periódicas na rede física da escola. Apesar disso, e levando-se em consideração as entrevistas realizadas, é importante otimizar as ações pedagógicas afim de ampliar o número de alunos conscientes sobre o uso sustentável da água. Como foram observados alguns vazamentos, faz-se a sugestão de reduzir os períodos entre as vistorias do prédio, instalar dosadores nas torneiras para reduzir a vazão e o estudar a viabilidade de um projeto para coletar água da chuva para limpeza da área externa prédio.

Agradecimentos

Agradecemos à equipe diretiva, funcionários e alunos do Centro Educacional Campos.

Referências

MELO, Nágela Aparecida et al. PERCEPÇÕES E AVALIAÇÕES DO CONSUMO DE ÁGUA EM ESCOLAS PÚBLICAS DA MESORREGIÃO GEOGRÁFICA TRIÂNGULO MINEIRO/ALTO PARANAÍBA (MG), 2014. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/remoa/article/view/14271>>. Acesso em: 18/06/2018.

ENSINO MÉDIO





DESCOBRINDO O CORPO HUMANO

Isabela Guedes Lacerda¹ (EM), Júlia Araújo Duarte¹ (EM), Débora Miguel Lage¹ (EM), Brenda de Oliveira da Silva¹ (PQ)

¹Super Mais Educação.

Palavras-chave: Anatomia humana. Biologia. Corpo humano. Dissecção.

Introdução

O ensino de Biologia trata de aspectos do nosso dia-a-dia, de tal modo que o conhecimento científico deve repercutir e influenciar as concepções previamente elaboradas pelos estudantes acerca de diversos conteúdos escolares, promovendo assim, uma formação ampla do cidadão contemporâneo. A anatomia humana é um estudo teórico/prático; onde a teoria é composta por explicações de conceitos e funções e a prática para que se possa localizar e identificar estruturas pertencentes ao corpo. O desconhecimento do corpo humano influencia em várias questões na vida dos jovens, a compreensão da anatomia humana auxilia na maior aceitabilidade do adolescente diante das mudanças do corpo, além de subsidiar a compreensão dos problemas relacionados à saúde e à doença. Neste contexto o objetivo do projeto é realizar a dissecção de peças anatômicas para facilitar o ensino aprendizagem de anatomia e fisiologia e construir um acervo para o laboratório da escola Super Mais. Para realização do projeto, peças anatômicas de origem animal, que apresentam proximidade com a humana, foram doadas pelo Matadouro Santa Maria à escola. Com supervisão da professora de Biologia, os alunos do ensino médio realizaram a dissecção das peças para evidenciar algumas estruturas importantes (Fig. 1). As atividades foram desenvolvidas uma vez por semana no laboratório de Biologia da escola Super Mais.

Resultados e discussão

Foram dissecadas as seguintes peças de porco: coração, pulmão, rim, laringe e traqueia. No coração foi possível evidenciar as cavidades cardíacas, músculo miocárdio e vasos da base, que facilitam o entendimento sobre circulação sanguínea e funcionamento do coração (Fig. 2). Na traqueia foi dissecado os anéis traqueais e na laringe as cartilagens e pregas vocais. Essas estruturas facilitam entendimento do aluno sobre o caminho do ar no sistema respiratório, produção de som pela laringe e mecanismo de engasgo provocado pelo mau funcionamento da epiglote. O pulmão permitiu esclarecer a relação dos brônquios e traqueia.



Figura 1 – Alunos dissecando no laboratório de Biologia Super Mais Educação



Figura 2. Coração (esquerda) e pulmão (direta) de porco dissecados pelos alunos.

Conclusões

O ensino de Biologia desperta nos alunos o interesse e a capacidade de desenvolver habilidades. O estudo prático de anatomia humana facilita a contextualização de processos que ocorrem no dia a dia com nosso corpo contribuindo de forma significativa para formação do aluno.

Agradecimentos

Super Mais Educação

Referências

FERREIRA, M.C. A prática pedagógica no ensino em Biologia. Universidade Estadual da Paraíba. Guarabira- Paraíba. 2014



DESENVOLVIMENTO DE UM PROTÓTIPO PARA TRANSFORMAR A ENERGIA GERADA PELAS MARÉS EM ENERGIA ELÉTRICA

Isadora Emily Ribeiro¹

¹Escola Estadual Trajano Procópio de Alvarenga Silva Monteiro.

Palavras-chave: Maremotriz, bobina eletromagnética, geração de energia elétrica.

Introdução

Conhecendo a importância em diversificar a geração de energia elétrica no Brasil, durante o último bimestre foi desenvolvido um trabalho para a obtenção de energia elétrica através da energia mecânica gerada pela movimentação das ondas do mar.

Resultados e discussão

Inicialmente, para o desenvolvimento do trabalho, foi realizada uma pesquisa bibliográfica para entender o princípio de funcionamento da geração de energia elétrica através da movimentação das marés, os custos para a construção de sistema de geração e de um protótipo que possua as mesmas funcionalidades.

Após este estudo, foi possível criar, em ambiente laboratorial, a primeira versão do protótipo. Através da energia potencial gerada pela diferença de altura entre as marés baixas e altas um ímã movimenta-se dentro de uma bobina eletromagnética. Este movimento, de acordo com a lei de Faraday, constitui um gerador eletromagnético de energia. Entretanto, devido à qualidade dos ímãs utilizados, o volume de energia elétrica gerado foi incapaz de acender um led. A identificação da tensão gerada apenas pode ser realizada através de um multímetro digital.

Entretanto, a construção de um novo protótipo está sendo finalizada. Os testes preliminares realizados são promissores visto que, mesmo sem terminar alguns acabamentos, foi possível acender o led. A próxima etapa deste projeto será finalizar a construção do protótipo e projetar um dispositivo que consiga armazenar uma parcela dessa energia gerada em baterias.

Conclusões

A geração de energia elétrica através da movimentação das marés constitui uma ótima opção para diversificar a matriz energética brasileira, entretanto os grandes desafios são o armazenamento e a distribuição da energia elétrica produzida. Outro problema analisado é que a quantidade de energia gerada nunca será a mesma visto que as variações da altura das ondas dependem de fatores como pressão atmosférica, agitação marítima e velocidade do vento na região. Ou seja, a maremotriz não é ideal para ser a principal fonte de energia de uma cidade litorânea.

Agradecimentos

Agradeço a Deus, por me abençoar em todos os dias da minha família. A minha família, por incentivar meus estudos e pesquisas. E aos professores da minha escola, por mostrar que a Física pode ser divertida e atrelada à outras disciplinas como Geografia.

Referências

<<http://www.coppe.ufrj.br/pt-br/geracao-de-energia-eletrica-pelas-ondas-do-mar-0>>. Acesso em 01-ago.
<<http://www.emec.org.uk/about-us/wave-clients/pelamis-wave-power/>>. Acesso em 01-ago.



PROGRAMAÇÃO DOS MÉTODOS DE CÁLCULO DE TENSÕES BASEADAS NA MECÂNICA DOS MATERIAIS UTILIZANDO A PLATAFORMA MIT APP INVENTOR 2 PARA ANDROID

Igor da Silva Oliveira¹ (EM), André Luís Riqueira Brandão (PQ)²

¹Colégio Tiradentes PMMG - Itabira, ²Universidade Federal de Itajubá-UNIFEI.

Palavras-chave: Android. Mecânica dos materiais. MIT. Inventor2.

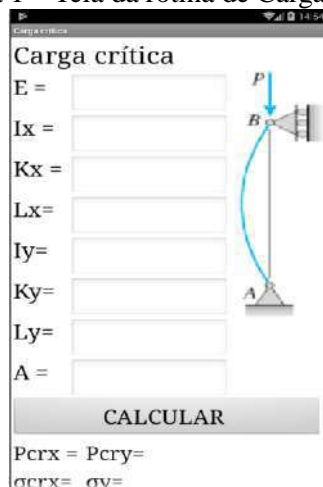
Introdução

MIT App Inventor 2, é uma plataforma de código aberto para aplicativo de celular Android, que utiliza a metodologia de arrastar e soltar itens no ambiente visual de programação (Li-Jeng, Yu-Chuan, 2014). No presente trabalho, a plataforma App Inventor 2 foi utilizada para o desenvolvimento do aplicativo RMApp para cálculos da disciplina Resistência dos Materiais, presente no currículo dos cursos de engenharia.

Resultados e discussão

Durante a pesquisa foi desenvolvido um aplicativo com as seguintes funções: Carga Axial, Torção, Flexão, Análise de Tensão, Análise de Deformação, Carga de Impacto e Flambagem. A Fig. 1 apresenta a tela inicial da plataforma MIT App Inventor 2 que pode ser acessada pelo site <http://appinventor.mit.edu/>. A Figura 1 é uma das telas do RMApp onde é possível calcular a Carga Crítica de Flambagem.

Figura 1 – Tela da rotina de Carga Crítica



Conclusões

O desenvolvimento do RMApp foi facilitado pela ferramenta App Inventor 2, fazendo assim com que, após a idealização do aplicativo, o desenvolvimento fosse realizado de forma rápida e sem grandes dificuldades. Atualmente o aplicativo está sendo testado por um monitor da disciplina de Resistência dos Materiais da UNIFEI – Campus de Itabira. Após o encerramento dos testes, o aplicativo será utilizado nas aulas de Resistência dos Materiais. Futuramente, pretende-se adicionar rotinas de cálculos para obtenção das tensões para os casos de barras submetidas às cargas combinadas.

Agradecimentos

Os autores agradecem à UNIFEI pelo apoio e à FAPEMIG pela bolsa concedida.

Referências

Li-Jeng, H, Yu-Chuan, C, 2014. Android Programming Design for Matrix Method for Static Structural Analysis on Smart Phones Using App Inventor 2. International Journal.
MIT App Inventor. <http://ai2.appinventor.mit.edu>. Acessado em 20/09/2018.



SISTEMA MUSCULAR E ESQUELÉTICO: O QUE O CORPO HUMANO PRODUZ?

Lorrana Matoso Fernandes (EM), Vítor da Costa Cruz (EM), Daniele Cristina Gonçalves (PQ)
Sepro Sistema de Ensino

Palavras-chave: Fisiologia. Movimentos. Energia.

Introdução

Este trabalho apresenta um estudo sobre a fisiologia do sistema muscular e seu funcionamento, correlacionado com o sistema esquelético e digestório, e o processo de realização dos movimentos. O objetivo principal é identificar a aplicação da física, da química e da matemática no processo de movimentação corporal, por meio da relação de interdependência existente entre os sistemas e as reações que ocorrem no corpo para produzir impulsos musculares. Segundo Crespo (1997), a musculatura humana possui diversas funções, como auxiliar na movimentação do esqueleto, promover a estabilidade corpo, proporcionar a contração e o alongamento, além de transformar energia química em energia mecânica. No processo de movimentação do corpo, os nutrientes energéticos ingeridos pelo indivíduo, como carboidratos e proteínas, são digeridos pelo organismo a fim de que a energia química fique armazenada em ligações químicas, até que ocorra o rompimento dessas ligações. Após a quebra, ocorre a conversão de energia química em energia mecânica, executada pelos músculos. Esse processo fornece à musculatura a energia necessária para que eles realizem as contrações, que resultam nos movimentos (SOARES, 2016). A partir do referencial teórico, foi feita a apresentação de um experimento que permitisse mostrar a relação existente entre as diversas áreas científicas e o sistema muscular e esquelético. O experimento realizado consistiu na simulação da conversão de energia química em energia mecânica, por meio da combinação de bicarbonato de sódio, água e vinagre, representando a função dos músculos.

Resultados e discussão

O experimento foi realizado adicionando-se vinagre a um recipiente com água, seguido da adição de bicarbonato de sódio, e o recipiente foi tampado com um balão. Durante a realização do experimento, foi possível perceber a transformação da energia química em energia mecânica, pois ao utilizar o vinagre e o bicarbonato como reagentes dentro do recipiente, ocorreu a liberação de gás carbônico, que instantaneamente inflou o balão. Este experimento mostrou como os músculos produzem energia química por meio da ingestão de alimentos, e como essa energia é convertida em energia mecânica, representando os movimentos.

Conclusões

A matemática, a física e a química estão presentes em todo o metabolismo do corpo humano, e funcionam de maneira a colaborar umas com as outras. O estudo dinâmico da aplicação dessas disciplinas no corpo humano torna a aprendizagem mais prática e menos complexa, de modo a tornar seu estudo mais simples, possibilitando a percepção da presença dessas áreas do conhecimento no cotidiano.

Agradecimentos

À Escola Sepro e professores, pelo auxílio na execução deste trabalho.

Referências

CRESPO, Xavier; CURELL, Nuria; CURELL, Jordi. **Atlas de Anatomia e Saúde**. São Caetano do Sul: Difusão, 1997.

SOARES, Raphael. **O músculo e suas estruturas**. (2016). Disponível em: <<http://www.iespe.com.br/blog/o-musculo-e-suas-estruturas/>>. Acesso em: 28 ago. 2016.

EXTENSÃO





A IMPORTÂNCIA DE TRABALHOS ACADÊMICOS PARA A GEOCONSERVAÇÃO DO QUADRILÁTERO FERRÍFERO

Igor Henrique Fernandes Silva¹ (IC), José Alves Ferreira Neto (PQ)²

(1) Estudante de Engenharia de Minas da FaEng-Unidade João Monlevade; (2) Professor de Geologia Geral da Faenge -Unidade João Monlevade;

Faculdade de Engenharia - UEMG - Campus João Monlevade

Departamento de Recursos Naturais, Ciências e Tecnologias Ambientais

Palavras-chave: Geoconservação. Geologia. Quadrilátero ferrífero.

Introdução

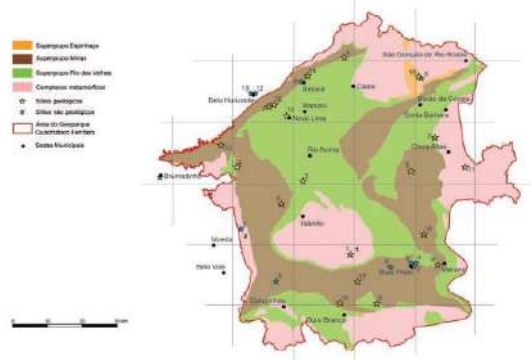
As atividades antropogênicas da contemporaneidade estão transformando paisagens naturais e patrimoniais em um ritmo sem precedentes. Pelo seu elevado interesse científico, pedagógico e turístico, diversas instituições como a Associação Europeia para a Conservação do Patrimônio Geológico (ProGEO) considera que os patrimônios geológicos devem ser conservados para uso das gerações futuras (Schobbenhaus 2010). Nesse contexto, esse trabalho visa demonstrar o papel da academia como fomentadora de atividades de conservação de um importante patrimônio brasileiro, o Quadrilátero ferrífero (QF).

Metodologia

Foram realizados levantamentos bibliográficos para aprofundar o conhecimento sobre o geoparque Quadrilátero Ferrífero. Tal pesquisa básica foi fundamental para a confirmação da importância da manutenção das unidades que constituem o patrimônio.

Resultado e Discussões

Figura 1: Mapa geológico do Geoparque Quadrilátero Ferrífero com localização de geossítios.



Fonte: (Ruchkys et al 2012).

Com uma área de cerca de 7000 km² geograficamente o (QF) corresponde, a uma extensa área situada na extremidade meridional da Serra do Espinhaço, no centro-sul de Minas onde se inserem

as cabeceiras de importantes bacias hidrográficas como dos rios São Francisco, do Rio Doce e do Rio Grande. Seu contexto geológico é caracterizado por complexos metamórficos, a sequência greenstone belt (supergrupo Rio das Velhas); a sequência metassedimentar o supergrupo Minas, além de corpos graníticos e diques de rochas máficas (Farina et al., 2016). Em sua maioria, as cidades e distritos estabelecidos na área tiveram sua história ligada à mineração. A importância do conhecimento de sua conservação se dá pela magnitude geológica, histórica e social presente. Trabalhos de pesquisa e extensão nesses domínios, tem sua relevância, uma vez que representam uma importante ferramenta para sua própria geoconservação.

Conclusões

A academia pode estender para a sociedade o conhecimento científico acerca da herança geológica, histórica, econômica, sobre a modificação do espaço e do seu meio natural como um todo, criando uma importante via para a sustentabilidade local.

Agradecimentos

Agradecimentos ao departamento de Recursos Naturais, Ciências e Tecnologias Ambientais da UEMG – Unidade João Monlevade e à Universidade Federal de Itajubá - Campus Itabira .

Referências

FARINA, F. et al. The archean–paleoproterozoic evolution of the quadriláteroferrífero(brasil): Current models and open questions. **Journal of South American Earth Sciences**,Elsevier, v. 68, p. 4–21, 2016.

SCHOBENHAUS, Carlos; SILVA, Cassio Roberto. O papel indutor do Serviço Geológico do Brasil na criação de geoparques. **CPRM–Serviço Geológico do Brasil**, 2010.

RUCHKYS, U. A. et al. Geoparque Quadrilátero Ferrífero (MG)-Proposta. **Geoparques do Brasil-Propostas**. Rio de Janeiro: Serviço Geológico do Brasil-CPRM, v. 1, p. 183-220, 2012.



APLICAÇÃO DE *KITS* EXPERIMENTAIS DE FÍSICA ATRAVÉS DE UM NOVO OLHAR PARA PROBLEMAS AMBIENTAIS

Ana Carolina C. Caldeira¹ (IC), Fabiany A. Dolabela¹ (IC), João Vitor R. de Carvalho¹ (IC), Walas C. Braga¹ (IC), Cecília S. Monnerat (PQ)², Karla M. Vieira (PQ), Savio F. Corrêa (PQ)¹, Shirley da S. Macedo (PQ),

¹Universidade Federal de Ouro Preto; ²Universidade Estadual de Minas Gerais.

Palavras-chave: educação ambiental, kits experimentais de Física, material didático, meio ambiente.

Introdução

O uso de novos recursos tecnológicos no ensino tem suscitado profundas discussões e debates prolongados e intensos no Brasil e em todo o mundo. A presença do conhecimento de Física vem sendo abordado com um novo sentido no sistema de ensino médio de acordo com os parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). Rodrigues (2009, p.668) afirma sobre a importância de construir uma visão da Física que esteja voltada para a formação de um cidadão contemporâneo, atuante e solidário, com instrumentos para compreender, intervir e participar na realidade de nossa sociedade. Sendo assim, o presente projeto visou desenvolver atividades de ciências físicas, aplicadas à escolas de ensino fundamental e ensino médio, relacionadas a problemas ambientais. Este projeto foi dividido em duas linhas de trabalho sequenciais: elaboração de palestras, expressando problemas ambientais e algumas soluções e exposição de *kits* experimentais, que expressam o que foi exposto nas palestras, tais como: energia fotovoltaica, reaproveitamento da água, compostagem, técnicas de arquitetura para otimizar questões de temperatura e luminosidade. Assim, os alunos das escolas puderam vislumbrar as medidas de intervenção discutidas nas palestras, com representações de maquetes e kits, onde eles interagem de maneira prática.

Resultados e discussão

O projeto almejou uma interação prolongada Universidade/Escola, através de ações que levem à construção conjunta de uma sistemática de atividades de atualização e reflexão sobre a prática pedagógica. Pode-se observar com isso a valorização profissional dos docentes, orientando-os para mudanças de postura em sua *praxis*, que incorporem as novas tecnologias. O projeto de extensão procurou oferecer soluções didáticas para consolidação dos conhecimentos de Física, voltados aos alunos de Ensino Fundamental e Médio. A ocorrência do projeto nas escolas proporcionou alternativas de instruções teóricas e práticas sobre a temática de problemas ambientais, onde eles puderam correlacionar algumas ferramentas já contidas em suas casas, alternativas viáveis de como utilizar a Física em seu próprio benefício.

Conclusões

Através da formação crítica, os alunos do ensino fundamental e do ensino médio puderam incrementar seus conhecimentos em ciências, de forma especial em física, proporcionando multiplicadores de conhecimentos, o que colaborou com em suas formações em diferentes fases de desenvolvimento psicológico e de caráter no auxílio na busca de um melhor futuro profissional.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao apoio do PROEX – UFOP pelo apoio e incentivo à pesquisa realizada.

Referências

RODRIGUES, M. R.; PINHEIRO, N. A. M.; PILATTI, L. A. A Física para criança: Uma discussão sobre conceitos que enriquecem as aulas de ciências. I Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia. Ponta Grossa, p. 666-683, 2009.



ATUAÇÃO DO PROJETO MARÉ VERDE NA COMUNIDADE ITABIRANA - ESTUDO DE CASO PARA O PROGRAMA SOCIAL FAZENDA DA BETHÂNIA

Jéssica Regina Kelles Procópio¹ (IC), Letícia Ribeiro Bastos¹ (IC), Márcio Tsuyoshi Yasuda (PQ)¹
¹Universidade Federal de Itajubá – Unifei Campus de Itabira

Palavras-chave: Extensão Universitária. Educação. Maré Verde. Fazenda da Bethânia.

Introdução

Os projetos de extensão universitária têm como objetivo integrar a comunidade universitária com a comunidade local, por meio da troca de saberes e ampliação da cidadania (JANTKE, 2013, p. 97). Em março de 2017 foi criado o Rondon Itabira, atual Maré Verde, com o intuito de promover o desenvolvimento social das comunidades de Itabira e região. Neste contexto, o presente trabalho contribuiu com o processo de ensino/aprendizagem de aproximadamente 200 crianças de baixa renda com idade entre 6 e 18 anos, residentes dos bairros Pedreira e Nova Vista, assistidos pelo Programa Social da Fazenda Bethânia.

Resultados e discussão

A partir de pesquisas *in loco*, foram identificadas as particularidades do ambiente em que vivem os alunos assistidos pela Fazenda Bethânia, tais como: a baixa renda dos moradores do bairro Pedreira e Nova Vista; o alto índice de violência e o alcoolismo; a baixa perspectiva em relação ao futuro; a falta de atividades que promovam a cultura e o lazer; a dificuldade na manutenção da limpeza urbana; e a falta de práticas de educação ambiental. Diante dos resultados, foram elaboradas e executadas as seguintes propostas: a campanha de arrecadação de leite e brinquedos educativos em parceria com centros acadêmicos da Unifei e outros projetos de extensão; a conscientização ambiental por meio do “CineRondon”, onde foram exibidos trechos do documentário “Lixo Extraordinário”; a “Oficina de Materiais Recicláveis” em que foram construídos instrumentos musicais; a “Oficina Primeiro Emprego”, onde foram trabalhadas dicas de como se portar em uma entrevista de emprego e como elaborar um Currículo Vitae. Os alunos assistidos também tiveram a oportunidade de conhecer o campus por meio do projeto “Unifei de Portas Abertas” e realizaram uma apresentação com os instrumentos fabricados, em conjunto com a Bateria Calangodum, formada por alunos da Unifei.

Figura 1: Atividade em Conjunto com a Bateria Calangodum



Conclusões

A participação do projeto Maré Verde contribuiu para o desenvolvimento do lado cidadão de cada discente, motivando-os a colaborar com a melhoria da região em que vivem e, conseqüentemente, do país. Ao atuar diretamente na comunidade, a instituição se aproxima num processo de inclusão e possibilita a criação de uma rede promissora com representantes comunitários de Itabira para ações em conjunto.

Agradecimentos

À toda a equipe da Maré Verde pelo trabalho em equipe. Ao Sr. Evandro, coordenador da Fazenda da Bethânia e às crianças e jovens contemplados pelo projeto. Ao professor André Feitosa pela contribuição na “Oficina Primeiro Emprego”.

Referências

JANTKE, R. V. D. R; CARO, S. M. P. A Extensão e o Exercício da Cidadania. **A Extensão Universitária como um Princípio de Aprendizagem**. Brasília: Liber Livro, 2013. 272 p., 17 cm. ISBN: 978-85-7963-089-7. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002320/232083por.pdf>>. Acesso em: 20 ago. 201



BIOEDUCA: Educação Ambiental nos anos iniciais do ensino fundamental

Lucas Duarte Porto¹ (IC), Raíssa Miranda Costa¹ (IC), Thayná Nunes Borges¹ (IC), Vivian Aparecida de Oliveira¹ (IC), Hebert Medeiros Gontijo¹ (PQ)

¹Universidade do Estado de Minas Gerais

Palavras-chave: Educação. Meio ambiente. Sustentabilidade.

Introdução

A preservação do meio ambiente é um dos assuntos mais relevantes da atualidade. Tendo em vista novas preocupações e perspectivas positivas diante da adoção de políticas de desenvolvimento sustentável, faz-se necessário que a educação ambiental seja tratada no cotidiano dos indivíduos desde os anos iniciais, contribuindo, desta forma, para a construção de hábitos e atitudes de preservação da qualidade do ambiente a qual estão inseridos (DIAS, 2004).

Considerando o exposto, este projeto objetiva sensibilizar e conscientizar os alunos dos anos iniciais do ensino fundamental da Fundação Crê-Ser (João Monlevade- MG). Isto é feito através da transmissão de informações de maneira lúdica em encontros mensais, metodologicamente planejados, para contribuir no processo de formação de cidadãos mais conscientes, despertando a sensibilidade e o prazer em fazer algo pelo meio ambiente, contribuindo assim para uma melhor qualidade de vida.

Resultados e discussão

Os encontros do projeto começaram a ser desenvolvidos em junho de 2018, sendo que em cada encontro são apresentadas atividades que relatem a importância de se preservar o meio ambiente. O primeiro encontro contou com uma mini palestra, apresentação de uma animação com temática ambiental e uma dinâmica, “dança das cadeiras dos recursos naturais”, que consiste em conscientizar sobre a preservação do meio ambiente e escassez de seus recursos. No segundo encontro ocorreu uma roda de conversa com as crianças a fim de ensinar sobre a destinação correta do lixo, intensificando o tema com uma oficina de recortes, onde as crianças recortavam itens de folders e colavam em cartazes com as lixeiras coloridas, representando a coleta seletiva. O terceiro encontro abordou o tema reciclagem, contando com uma atividade prática, onde foram utilizadas “garrafas pet” para a confecção de um brinquedo conhecido como “bilboquê”. Em seguida houve um momento de conversa com as crianças sobre a importância da reciclagem e reutilização.

As crianças mostraram-se participativas e questionadoras acerca do conteúdo aplicado. Isto resulta em uma maior conscientização ambiental, de forma que já se nota nos primeiros encontros uma mudança de comportamento, manifestado também no ambiente da fundação, com redução de lixo na instituição.



Figura 1 – Atividades realizadas nos encontros. Fonte: O autor.

Conclusões

O projeto busca melhorar a qualidade de vida das crianças, bem como formação de cidadãos conscientes acerca das questões ambientais. Esta é uma ótima oportunidade oferecida aos participantes para desenvolver um projeto com crianças carentes agregando conhecimentos e principalmente crescimento pessoal.

Agradecimentos

A Fundação Crê-Ser pelo espaço e a UEMG pela oportunidade.

Referências

DIAS, G. F. **Educação Ambiental: princípios e práticas**. 9ª ed. São Paulo: Gaia, 2004.



BRICK JR.

Jéssica R. K. Procópio¹ (IC), Gabriel L. Silva¹ (IC), Isadora C. D. Maioli¹ (IC), Tarciane I. Rodrigues¹ (IC), Hanna F. Lana¹ (IC), Desirée R. Raposo¹ (IC), Thiago S. Almenara¹ (IC), Vitor L. Silva¹ (IC), Júlia L. Borges¹ (IC), Marcelo S. Santana¹ (IC), Jorge L. D. Maciel¹ (IC), Isabella Carolina Conceição¹ (IC), Gabriela N. Q. Carvalho¹ (IC), Ana Luiza S. Souza¹ (IC), Felype M. Batista¹ (IC), Diego S. Oliveira¹ (IC), Carlos Augusto S. Oliveira¹ (PQ)

¹Universidade Federal de Itajubá. - Campus Itabira.

Palavras-chave: Brick. Empresa Jr. Experiência. Mobilidade. Oportunidade.

Introdução

O trabalho tem como tema a apresentação da Brick Jr. empresa júnior e projeto de extensão da Unifei *Campus* de Itabira. A Brick Jr. surgiu em 2017 com objetivo de fazer com que os estudantes, sendo eles do curso de Engenharia da Mobilidade ou não, pudessem praticar o que lhes é ensinado nas aulas teóricas. A justificativa para a sua criação foi devido a necessidade de trazer para os alunos uma experiência com o mercado de trabalho. Viu-se também a oportunidade de divulgar, por meio da atuação da empresa, o curso de Engenharia da Mobilidade da Unifei para Itabira e região.

Resultados e discussão

Desde sua fundação, em 2017, a Brick Jr. vem trabalhando no processo de estruturação e regulamentação. Atualmente, a empresa possui 16 membros divididos entre as cinco diretorias. Em 2018 foi realizado o primeiro projeto: Levantamento de dados topográficos para a empresa Atlas Jr. Houve também a conquista do CNPJ, fazendo com a empresa pudesse iniciar suas atividades de forma oficial. Os próximos desafios são realizar com excelência o curso de aperfeiçoamento de mão de obra da Construção Civil, capacitar os membros na realização de prospecções de clientes, conseguir boas parcerias, fechar projetos e se federar, sendo assim oficialmente reconhecida pela Confederação Brasileira de Empresas Juniores – Brasil Júnior, a maior do mundo.

Conclusões

Com a Brick Jr. é possível obter a experiência necessária para se tornar um bom profissional após a Universidade, exercitando competências e *skills* exigidas pelo mercado de trabalho que vão além da sala de aula através da execução de projetos reais com regras, normas e prazos preestabelecidos. Além de tudo, tem-se a divulgação indireta da Unifei e do curso de Engenharia da Mobilidade da melhor maneira possível e mostrando que a Instituição possui excelente infraestrutura e forma profissionais capacitados para o mercado de trabalho.

Agradecimentos

A Brick Jr. Agradece a todos os professores do curso de Engenharia da Mobilidade por toda ajuda. Principalmente, ao Professor Carlos Augusto por nos orientar sempre de forma correta a seguir os passos certos na caminhada. E, por fim, a professora Lillian que sempre que se viu necessário ajudou a Empresa.

Referências

AUGUSTO JÚNIOR. Construtores de catedrais: a responsabilidade do MEJ na construção do Brasil. **Brasil Júnior**, 2018. Disponível em: <<https://brasiljunior.org.br/conhecimento/artigos/construtores-de-catedrais-a-responsabilidade-do-mej-na-construcao-do-brasil>>. Acesso em: 22 set. 2018.



CIÊNCIA EM ÓRBITA – DESMISTIFICANDO A FÍSICA

Evandro Augusto de Moraes¹(PQ), João Paulo Costa¹(IC), Bárbara K. Moraes¹(IC),
Natan K. O.Alves¹(IC), Viviany Geraldo(PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá – Campus Avançado de Itabira – PET/Conexão de Saberes: Física e Popularização da Ciência

Palavras-chave: Ciência. Ensino de Física. Lúdico..

Introdução

O PET (Programa de Educação Tutorial) é um projeto do governo Federal/MEC e em nosso caso, PET/Conexão de Saberes: Física e Popularização da Ciência tem por objetivo difundir o ensino de Física para a comunidade de forma simples e atrativa, envolvendo alunos de graduação de Engenharia da UNIFEI – campus Itabira em diversos projetos. Uma das alternativas empregadas pelos educadores é a prática de metodologias de ensino que estimulam o aspecto cognitivo do público alvo através do prazer em aprender (GOMES, 2009; SANTOS, 2010).

Uma das principais atividades do grupo é o Projeto Ciência em Órbita, uma amostra de experimentos de Física realizada pelos integrantes do PET, tendo por objetivo compartilhar de forma clara, dinâmica e didática os conhecimentos da Física. As atividades ocorrem nas escolas públicas de Itabira e região, além de eventos na cidade, como o “Unifei Portas Abertas”(desde 2015 e em Setembro/2018) e o “44º Festival de Inverno de Itabira” (Julho/2018) . Nessas ocorrências, há a apresentação de vários experimentos do grupo envolvendo diversas áreas da Física Básica, Mecânica, Termodinâmica, Eletricidade e Óptica, tais como: como Globo de Plasma, Bolha de Sabão Gigante, Gerador de Van de Graaff, Bacia de ressonância, entre outros, onde são explorados os conceitos de física de forma divertida e prática.

Resultados e discussão

No primeiro semestre de 2018 atuamos em diversas escolas e eventos da região de Itabira. A figura 1 (a) mostra uma imagem do efeito de cargas elétricas no cabelo da aluna do Colégio “Oficina dos Sonhos”. Já a figura 1 (b) mostra a atuação do projeto no “44º Festival de Inverno de Itabira,” com a Bolha de Sabão Gigante, em que foi abordado conceitos de Tensão Superficial. Sendo assim, os resultados são animadores, pois promovem um impacto positivo perante a comunidade de Itabira e região ao difundir o saber de Física e da Ciência de forma lúdica, além de promover o nome da UNIFEI.

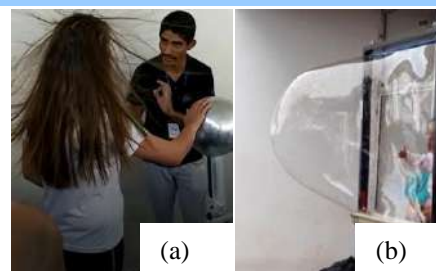


Figura 1: Exemplos de atuação em 2018 com (a) Gerador de Van de Graaff e (b) Bolhas de sabão gigantes

Conclusões

A interação com o público durante as oficinas permite concluir que o Projeto Ciência em Órbita é um importante instrumento de difusão de conhecimento, pois a forma interativa em que os experimentos envolvidos são apresentados ajudam a desmistificar a dificuldade do entendimento da Física e relaciona a teoria aprendida em sala de aula com fenômenos físicos, muitas das vezes presentes no dia a dia dos alunos.

Agradecimentos

Ao Programa de Educação Tutorial (PET)/MEC.

Referências

- GOMES, Kátia Fernanda. **O lúdico na escola:** atividades lúdicas no cotidiano das escolas do ensino fundamental I no município de Araras. Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2009.
- SANTOS, Simone Cardoso. **A importância do lúdico no processo ensino aprendizagem.** Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2010..



CONSTRUINDO O FUTURO: EXTENSÃO NO PRESIDIO DE JOÃO MONLEVADE, MG.

Cinthia Souza¹ (IC), Kelly N. C. Gama¹ (IC), Larissa. R. Silva¹ (IC), Juscelina. R. Ferreira (PQ)¹.

¹ Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG), João Monlevade, MG.

Palavras-chave: Engenharia Civil. Maquetes. Reinserção Social. Treinamentos.

Introdução

A Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG), ao longo de sua trajetória, tem desenvolvido ações de extensão atreladas à história de cada unidade. Em João Monlevade, no bairro Baú, estão localizados a Faculdade de Engenharia da UEMG e o presídio Municipal. Enquanto a UEMG caracteriza-se por ser uma instituição que oferece ensino, pesquisa e extensão para o desenvolvimento da ciência, o presídio enfrenta problemas de superlotação, reincidência e falta de apoio da sociedade. O projeto de extensão Construindo o Futuro tem como objetivo possibilitar a interação entre a UEMG e o presídio municipal, através de palestras aos detentos na área da construção civil (Pontes, Telhados de Madeira, Estruturas Metálicas, Fundações, Escadas e Instalações Elétricas) e construção de maquetes que serão usadas nas aulas de Engenharia da UEMG. Este projeto vem auxiliar na ressocialização que traz dignidade, resgata a autoestima, permite um amadurecimento pessoal, além de trazer proveito profissional ao detento (FIGUEIREDO NETO et al, 2009).

Resultados e discussão

Durante os treinamentos, observou-se por parte dos detentos uma motivação muito grande, o domínio de alguns assuntos da prática da engenharia, além de uma grande organização e facilidade para trabalhar em equipe. O primeiro treinamento versa sobre as pontes que são obras de arte especiais da engenharia. A ponte é uma construção que permite interligar ao mesmo nível pontos não acessíveis separados por rios, vales, ou outros obstáculos naturais ou artificiais. Nesse contexto, a ponte simboliza o projeto “Construindo o Futuro”, que busca estabelecer uma ponte entre a UEMG e o Presídio Municipal, duas instituições públicas separadas por grandes obstáculos. O trabalho de artesanato com os detentos traz melhorias em diversos aspectos, principalmente na saúde e no comportamento dos presos (SEDSMG, 2013).

Figura 1 – a) Ponte construída junto com os detentos b) Maquetes que ainda serão desenvolvidas



Conclusões

Durante o desenvolvimento do projeto, pode-se perceber a importância da educação, enquanto instrumento de reabilitação e reinserção social dos apenados. O projeto possibilitou a quebra de paradigmas, diminuindo o preconceito que existe em trabalhar com a população carcerária, evidenciando o elevado potencial para a execução de trabalhos qualificados por partes dos internos. Além disso, permitiu uma maior integração entre os detentos, auxiliando na promoção da saúde física e mental do indivíduo privado de liberdade.

Agradecimentos

As autoras agradecem a UEMG e ao Presídio Municipal de João Monlevade.

Referências

FIGUEIREDO NETO, M. V.; MESQUITA, Y. P. V. O.; TEIXEIRA, R. P.; ROSA, L. C. S. A ressocialização do preso na realidade brasileira: perspectivas para as políticas públicas. **Âmbito Jurídico**. 2009.
Secretaria do Estado de Defesa Social de Minas Gerais (SEDSMG). **Artesanato na Cela**. 2013. Disponível em: <<http://www.seap.mg.gov.br/images/Publicacoes/Subsecretariadeadministracaoprisional/Cartilha-Artesanato-na-Cela.pdf>>. Acesso em: 30 ago. 2018.



APLICAÇÃO DE CONCEITOS DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA EM INSTITUIÇÕES DE ENSINO FUNDAMENTAL DE JOÃO MONLEVADE

Sarah S. Eloi¹ (IC), Bruno G. de Paula² (IC), Thais de F. Araújo Silva (PQ)¹, Fabrícia N. de Jesus Guedes (PQ)²

^{1,2} Universidade do Estado de Minas Gerais. ¹ Rede Doctum de Ensino. ² Universidade do Estado de Minas Gerais.

Palavras-chave: Diagnóstico energético. Eficiência. Energética. Ensino fundamental.

Introdução

Criado em 2017, o projeto em questão propõe-se a levar conhecimentos sobre Eficiência Energética a estudantes do ensino fundamental de instituições de ensino no município de João Monlevade, por meio de aplicações práticas e atividades lúdicas, como jogos da memória, tabuleiro e da realização de pré-diagnóstico energético. Tem-se como objetivo principal do projeto a propagação de práticas educativas relacionadas ao aproveitamento máximo da energia elétrica em função da diminuição de gastos orçamentários, tanto dentro das escolas como dentro das residências.

Resultados e discussão

Tem-se como resultados parciais do presente projeto, a realização de atividades lúdicas (tais como: jogo da memória com abordagem dos conceitos de energia e as principais fontes de geração, jogo de tabuleiro, com ênfase nos conceitos e práticas da Eficiência Energética e realização de um pré-diagnóstico energético, capaz de enfatizar os principais problemas na instituição, no que tange o consumo de energia), minuciosamente elaboradas a fim de satisfazer o objetivo principal do trabalho: a propagação de práticas educativas relacionadas a utilização eficiente da energia elétrica em função da diminuição de gastos, instruindo os participantes na utilização consciente dos recursos e diminuição de impactos negativos ao meio ambiente.



Figuras 1, 2 e 3 – Realização de atividades em uma das escolas parceiras.

Conclusões

Conclui-se, portanto que, além de alcançar os objetivos propostos, há ainda, um aumento significativo de interesses dos alunos em relação ao tema, enfatizando assim a importância da abordagem com crianças na obtenção de progresso satisfatório no que tange o desenvolvimento sustentável.

Agradecimentos

Agradecemos ao órgão de fomento PaEx, à Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG) e às instituições de ensino parceiras que, desde sempre, abraçaram o projeto.

Referências

- GABRIEL, Vítor. **Gestão da Energia**. Escola Superior de Tecnologia e Gestão da Guarda, volume 18 edição, 2005.
PANESI, A.R.Q. **Fundamentos de eficiência energética**. São Paulo: Ensino Profissional, 2006.
PROCEL INFO. Eficiência nas escolas. **Centro Brasileiro de Informação de Eficiência Energética**. Disponível em: <<http://www.procelinfo.com.br/main.asp?View={86E6ABAE-BD4E-4F3B-86BF-229FD184D004}>>.



EQUIPE DESAFIO SAMPE ITABIRA

Isabella C. Conceição(IC)¹, Kelvin W. Carvalho(IC)¹, Lizandra L. Carara(IC)¹, Pablo S. Moreira(IC)¹, Tercio J. L. Ferreira(IC)¹, Vinícius N. dos Santos(IC)¹, Isabella E. Ribeiro(IC)¹, Hilgner R. T. de Souza(IC)¹, Andreza S. Andrada (PQ)¹, Daniel A. Maria (PQ)¹, André L. R. Brandão (PQ)¹, Washington B. Vieira (PQ)¹,

¹Universidade Federal de Itajubá.

Palavras-chave: Equipe de competição. Materiais compósitos. Mecânica de compósitos. Modelagem computacional.

Introdução

O projeto de extensão Desafio SAMPE Itabira foi elaborado baseado na ideia de proporcionar aos alunos e professores uma oportunidade a experiência execução de um projeto real com regras e especificações pré-estabelecidas e, com isso, adquirir conhecimentos teóricos e práticos na área de dimensionamento e modelagem de materiais compósitos para participar do Desafio Acadêmico em Composites SAMPE Brasil, lançado em 2014 no Brasil. Este desafio tem como meta a construção de um protótipo de uma viga simplesmente apoiada em material compósito. Dentre 52 projetos inscritos, o desta equipe foi aceito e, com isso, cinco dos alunos irão participar da IV Edição deste Desafio em novembro de 2018.

Resultados e discussão

O dimensionamento da viga foi feito considerando-a como um material isotrópico, utilizando equações clássicas da Resistência dos Materiais. Uma planilha foi desenvolvida no Excel para encontrar uma geometria ótima para a viga. A Teoria de Macromecânica de Placas Laminadas foi usada para determinar um plano de laminação da viga que maximize a resistência e rigidez da viga, minimize as falhas e os possíveis efeitos de acoplamento. O cálculo de tensões e deformações da viga compósita ainda está sendo executado por meio de modelagem computacional usando a ferramenta Ansys Structural®. Inicialmente um molde, representado na figura 1, foi confeccionado em madeira de acordo e submetido a um acabamento superficial usando primer PU e tinta PU acrílico. Este molde foi utilizado para laminar o primeiro protótipo da viga usando a metodologia de laminação manual com bolsa de vácuo.



Figura 1 – Da esquerda para a direita. Fotografias do molde de madeira (dimensões: 88x88x620 mm). Fotografia do molde após acabamento superficial. Viga fabricada usando fibras de vidro e resina epóxi.

Conclusões

O molde de madeira não foi o mais adequado para a confecção da viga, uma vez que após a laminação foi necessário executar um corte na viga para conseguir removê-la do molde. Com isso, a equipe trabalha no momento desenvolvendo novo molde e testando novas técnicas para a laminação.

Agradecimentos

Os autores agradecem a Pró-Reitoria de Pesquisa e Extensão – PROEX pelo apoio financeiro.

Referências

BIKAKIS, George; SIDERIDIS, Emilio. Shear Properties and Load-Deflection Response of Heated Cross-Ply Glass-Epoxy Composite Short-Beams Subjected to Three-Point-Bending Tests. **International Review of Mechanical Engineering (IREME)**, [S.l.], v. 8, n. 3, p. 555-563, may. 2014. Available at: <<https://www.praiseworthyprize.org/jsm/index.php?journal=ireme&page=article&op=view&path%5B%5D=15286>>.



EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA EM APOIO AO ESPAÇO FÍSICO DE INSTITUIÇÕES FILANTRÓPICAS

Vitor Eduardo O. Vieira (IC)¹, Hebert Medeiros Gontijo (PQ)¹

¹Universidade do Estado de Minas Gerais

Palavras-chave: Engenharia social, Engenheiros sem fronteiras, Voluntariado.

Introdução

O Projeto de extensão apresentado está incluso dentre as iniciativas dos Engenheiros Sem Fronteiras (ESF), Núcleo João Monlevade, que visam usar o conhecimento adquirido dentro de sala, referentes à engenharia, para ajudar de forma voluntária a sociedade. A instituição alvo do projeto é a Fundação Municipal Crê-Ser, uma entidade filantrópica mantida pela Prefeitura de Monlevade que atende a crianças e adolescentes em risco pessoal e social. Contando com várias unidades na cidade, o nosso foco é a Unidade Acolhedora.

O núcleo do ESF foi solicitado pela Helenita Lopes, diretora da Fundação, para ajudar em uma reforma na unidade. A reforma se baseia em uma redistribuição dos cômodos, com um foco especial na cozinha e refeitório, buscando dar mais acessibilidade, organização e conforto para as crianças e adolescente que residem no local. E muito mais do que isso, é mostrar nossa solidariedade e tentar buscar novos colaboradores para a Fundação Crê-Ser, e assim a instituição poder prosseguir com seu trabalho. O projeto se baseia em quatro etapas principais: modelagem 3D do resultado esperado, projeto arquitetônico, tabela quantitativa de materiais, acompanhamento da obra.

Resultados e discussão

Modelagem 3D: a partir de reuniões com a diretora da Fundação Crê-Ser, foi discutido as alterações e necessidades da Unidade Acolhedora. Nosso modelo foi elaborado no software SketchUp (figuras 1 e 2).

Projeto arquitetônico: tomando como base a planta baixa do local juntamente com o modelo 3D com as alterações a serem empregadas. Será feito o projeto arquitetônico no software AutoCad.

Tabela quantitativa: Uma vez que a Unidade já possui uma verba destinada para executar a obra, o nosso papel nessa etapa é quantizar os materiais que serão utilizados, otimizando os esforços da Crê-Ser.

Acompanhamento: suporte e troca de experiências entre os funcionários da obra e os graduandos.

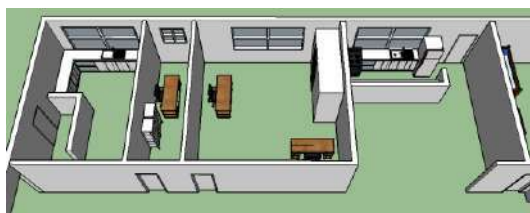


Figura 1 – Modelagem anterior as modificações.

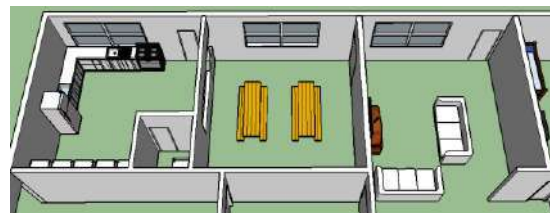


Figura 2 – Modelagem após as modificações.

Conclusões

Buscamos mudar de alguma forma a vida das crianças e adolescente que atualmente se encontram na Unidade Acolhedora da Fundação Crê-Ser. Transformar nosso conhecimento e trabalho em um sorriso no rosto de cada residente, é o nosso principal objetivo.

Agradecimentos

Agradecemos ao Engenheiros Sem Fronteiras – Brasil, a Universidade do Estado de Minas Gerais, a Fundação Crê-Ser e a Pilar Engenharia Jr. por todo apoio prestado.

Referências

ENGENHEIROS SEM FRONTEIRAS. **Quem somos**. Disponível em: <<http://esf-brasil.org/quem-somos/>>. Acesso em: 20 ago. 2018.

PREFEITURA DE JOÃO MONLEVADE, Acessória de Comunicação. **Fundação Municipal Crê-Ser**. Disponível em: <<http://www.pmjm.mg.gov.br/noticiasView/?id=7527>>. Acesso em 22 ago. 2018.



GEOBIOLOGIA: A VIDA INTERAGE COM A TERRA

Samuel P. L. Oliveira¹ (IC), Tárík S. Cordeiro¹ (IC), Hendiel A. de Abreu¹, (IC), Daiane F. de Alvarenga¹ (IC), Guilherme H. R. de Assis¹ (IC), Juni Cordeiro¹ (PQ)

¹Fundação Comunitária de Ensino Superior de Itabira - FUNCESI

Palavras-chave: Eras geológicas. Evolução dos seres vivos. Preservação ambiental.

Introdução

As histórias ecológica e geológica da Terra estão diretamente vinculadas, assim, compreender os principais processos que constituíram e modificaram a Terra, além de permitir desvendar uma parte do passado do planeta, pode auxiliar a entender o tempo atual e ainda vislumbrar o futuro. O projeto de extensão Geobiologia, desenvolvido na FUNCESI por alunos e professores desta instituição, visa a divulgação das ciências naturais, buscando a compreensão da formação, evolução e futuro da vida na Terra.

Este trabalho objetiva analisar a percepção de 181 alunos que visitaram o projeto Geobiologia entre os meses de fevereiro e junho de 2018. Para tal, foi aplicado um mesmo questionário contendo 12 questões de múltiplas escolhas, relacionadas à origem do universo e da Terra, tempo geológico, teoria da tectônica de placas, rochas e fósseis, antes e após o desenvolvimento das atividades vinculadas ao projeto, representadas por explicações, exibição de vídeos de curta duração e manipulação de minerais, rochas e réplicas de fósseis.

Resultados e discussão

A partir da análise das respostas fornecidas nos questionários, notou-se a assimilação dos conceitos associados à idade do Universo (aumento da resposta correta após as atividades de 47,5% para 79,9%), idade da Terra (aumento de 40,3% para 84,6%) e fósseis (aumento de 55,8% para 76,9%), semelhantemente ao verificado por Cordeiro et al. (2018). Entretanto, a utilização de explicações, imagens e vídeos não se mostrou suficiente para a compreensão satisfatória do conceito de “tectônica de placas” (redução da resposta correta de 92,3% para 86,4%).

Com relação aos temas que despertavam interesse, os alunos visitantes ressaltaram o “universo” (74,0%), a “Terra” (67,4%) e “vulcanismo” (54,7%), sendo que “terremotos” (37,6%) e “impactos ambientais” (38,1%) foram os assuntos com menor porcentagem de indicações. Pesquisando a percepção de alunos do ensino médio e fundamental, Firmino et al. (2013) e Vieira et al. (2016) verificaram a curiosidade destes em temas como “universo” e “planeta Terra”, destacando que o baixo interesse em algumas áreas pode estar relacionado à ausência de diversificação de recursos didáticos.

Conclusões

Notou-se a assimilação pelos alunos visitantes de conceitos associados às origens do Universo e da Terra, apresentados por meio de explicações, imagens e vídeos de curta duração. Por outro lado, esses mesmos recursos não foram suficientes para a compreensão adequada dos conceitos da tectônica de placas. Espera-se que este projeto proporcione aos estudantes uma melhor compreensão da correlação entre as várias ciências da natureza e suas aplicações no cotidiano, despertando a importância da preservação ambiental.

Referências

- CORDEIRO, J.; ALVARENGA, C. A.; TORRES, R. K. L.; CORDEIRO, T. S.; ABREU, H. A.; ASSIS, G. H. R.; ALVARENGA, D. F.; SÁ, A. D. Geobiologia: o ensino da evolução da vida na Terra. *Research, Society and Development*, v. 7, n. 7, p. 01-23, 2018.
- FIRMINO, A. R. A.; BEZERRA, H. P. A.; SANTOS, M. C. P.; RODRIGUES, A. P. C.; RANGEL, J. A Importância de aulas experimentais nos conteúdos de Geociências abordados na disciplina de Biologia do Ensino Básico. *Revista Eletrônica Novo Enfoque*, v. 17, n. 17, p. 100 –105, 2013.
- VIEIRA, T. C.; VELLOSO, A.; RODRIGUES, A. P. C. Estudo de caso sobre ensino de Geociências em uma turma de ensino fundamental da rede privada de Duque de Caxias, RJ. *Terra Didática*, v. 12, n. 3, p. 153-162, 2016.



HORTA ECOLÓGICA E COMPOSTAGEM COMO EDUCAÇÃO AMBIENTAL DESENVOLVIDA NA FUNDAÇÃO CRÊ-SER EM JOÃO MONLEVADE/MG

Gilciara Rocha Eloy¹ (IC), Ana Cláudia M. R. Santos¹ (IC), Gerusa Leite Caetano¹ (IC), Hebert Medeiros Gontijo (PQ)¹

¹Universidade do Estado de Minas Gerais

Palavras-chave: Educação ambiental, Saúde alimentar, Sustentabilidade.

Introdução

Pensando nas gerações futuras, a sociedade busca meios alternativos para conciliar desenvolvimento e proteção ambiental. O ambiente escolar propicia a inserção de práticas ambientais sustentáveis, principalmente quando as crianças são expostas a experiências sensoriais que reforçam o processo de aprendizado, estando mais receptíveis às influências ambientais (CAPRA, 2008). Neste sentido, torna-se necessário desenvolver ações sustentáveis a fim de despertar a comunidade escolar para que esta desempenhe seu papel na promoção da saúde e preservação do meio ambiente.

Perante o exposto, o projeto tem por objetivo promover a educação ambiental na Fundação Crê-Ser (João Monlevade). Por meio da construção de um sistema de compostagem de resíduos orgânicos provindos da merenda escolar, utilizando-os em uma horta ecológica desenvolvida com as crianças, sensibilizando-as em prol da preservação e conservação do meio ambiente através de oficinas educativas e observação do processo, compreendendo que suas atitudes locais podem ter reflexos globais. O projeto está sendo realizado pelos Engenheiros sem Fronteiras (ESF) de João Monlevade.

Resultados e discussão

Durante os meses de julho e agosto, ocorreram reuniões e visitas à Fundação para avaliar a instalação do projeto no local, alinhar a metodologia aplicada e levantar os insumos necessários. Os universitários, integrantes do ESF, envolvidos no projeto buscaram parcerias e doações, uma delas foi a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais (EMATER), que ofereceu auxílio técnico e aproximou a equipe dos produtores locais, que doaram as mudas. Ocorreram oficinas de educação ambiental, aproximadamente 30 pessoas entre crianças e funcionários aprenderam sobre as sementes e o processo de germinação através de experimento com feijão, confeccionaram regadores com embalagens de amaciante, escolheram as hortaliças para cultivo. O preparo da terra foi feito em mutirão pelos universitários, que dimensionaram os canteiros para receber mudas de agrião, alface, almeirão, beterraba, cebolinha, cenoura, couve, espinafre, mostarda e salsa. Os universitários forneceram orientações para aproveitamento de restos orgânicos no sistema de compostagem e seu uso na adubação e sobre os tratos culturais que deverão ter com a horta. As crianças fizeram o plantio das mudas, com supervisão dos universitários, funcionários e alguns pais. Durante as etapas mencionadas, todos se mostraram bastante envolvidos, o que presume um interesse geral pela mudança nos hábitos alimentares e preservação do meio ambiente, além disso, os educadores já perceberam que poderão observar a horta como recurso didático palpável para aplicação e compreensão dos conteúdos disciplinares.

Conclusões

O projeto sensibilizou a comunidade escolar sobre seu papel na preservação ambiental. Os universitários oportunamente aproveitam este cenário para aplicar seus conhecimentos acadêmicos, oferecendo soluções sustentáveis pontuais em um processo de ensino/aprendizagem, onde todos os participantes, principalmente as crianças envolvidas, têm a oportunidade de transformar o ambiente ao qual estão inseridos e melhorar a qualidade de vida, adquirindo conhecimento e mudança de valores.

Agradecimentos

Fundação Crê-Ser, que permitiu a execução do projeto em suas dependências e EMATER pela parceria.

Referências

CAPRA, F. *Alfabetização Ecológica: O desafio para a educação do século 21*. 5ª ed. Campinas: Armazém do Ipê (Autores Associados), 2004.

ENGENHEIROS Sem Fronteiras: Quem somos. Disponível em: <<http://esf-brasil.org>>. Acesso em: 20/08/2018.



INSTRUMENTAÇÃO PARA O ENSINO DE QUÍMICA UTILIZANDO MATERIAIS DE BAIXO CUSTO

Pamela C. Bernini¹ (IC), Bárbara R. Paula¹ (IC), Diego P. Martino¹ (IC), Diego C. Souza¹ (IC), Cecília S. Monnerat (PQ)², Sávio F. Correa (PQ)¹, Karla M. Vieira (PQ)¹

¹Universidade Federal de Ouro Preto_Campus João Monlevade. ²Universidade do Estado de Minas Gerais_Campus João Monlevade

Palavras-chave: Ensino de Química. kits didáticos. material baixo custo.

Introdução

Um dos desafios do ensino da química nas escolas de ensino fundamental é construir uma relação entre o conhecimento ensinado teoricamente em sala de aula com o dia-a-dia dos alunos. A falta dessa relação gera desinteresse entre os alunos e insatisfação dos professores. Uma vez que, tornando a abordagem completamente formal e teórica, eles acabam não englobando as inúmeras possibilidades para tornar o ensino da química mais real, tornando o conteúdo não atraente, dificultando o desenvolvimento desses alunos em associar os avanços científicos e tecnológicos que influenciam a sociedade, com as disciplinas. (VALADARES, 2001). Dessa forma, a busca por artifícios que incentivem o ensino tem grande relevância, já que permite a participação dos alunos em algo desafiador. Aprender química requer um processo de aprendizagem que está relacionado com investigação, problematização, formulação, resolução de problemas concretos, entre outros aspectos. (LAUTHARTTE, 2011).

Resultados e discussão

Para a realização deste projeto de extensão, visitou-se uma escola particular da cidade de João Monlevade, que conta com uma boa estrutura para aprendizado dos alunos. As apresentações foram feitas para alunos do 1º ao 9º ano do ensino fundamental, utilizando-se abordagens diferentes de acordo com a faixa etária dos alunos para os quais os experimentos foram demonstrados. Ao elaborar e realizar a apresentação dos experimentos nas escolas, visou-se a necessidade de mostrar aos alunos a relação da química com o cotidiano, relacionando a teoria com a prática. Apresentou-se 5 kits experimentais para as crianças. Os experimentos realizados foram: Kit didático de difusão de gás amônia; Kit de eletroquímica – pilha de batata; Kit indicadores ácido-base naturais; Kit amoeba caseira e; Kit didático identificação do CO₂. Todos os experimentos foram realizados numa área grande para propiciar uma melhor exibição para os alunos. Durante a execução dos experimentos foi possível perceber a satisfação dos alunos e o entusiasmo dos mesmos com os resultados de cada um dos experimentos. Os alunos menores demonstraram maior interesse com os experimentos, visto que, como eles ainda não têm conhecimentos específicos sobre a química, qualquer fato curioso ou resultado inusitado que ocorresse, gerava entusiasmo nos mesmos. Já os alunos mais velhos não demonstraram tanto interesse quanto os novos, porém a grande maioria fez perguntas sobre os experimentos e quiseram saber os fenômenos que acontecem nos mesmos.

Conclusões

Através desta experiência os professores adquiriram conhecimentos importantes para tornar suas aulas ainda mais interessantes e os alunos obtiveram ainda mais conhecimento e de forma divertida. O grande envolvimento dos estudantes pode ser explicado pelo fato de se estar abordando assuntos novos relacionados aos assuntos que eles aprendem em sala de aula. Quanto ao interesse dos professores foi possível perceber que a maior preocupação dos mesmos é melhorar a didática de si mesmos, porém um dos impedimentos para isso, observando o contexto atual da educação brasileira como um todo é a falta de treinamento de pessoas para manter um bom laboratório em funcionamento.

Agradecimentos

Agradecemos ao Colégio Kennedy/ João Monlevade pela parceria de sucesso.

Referências

- LAUTHARTTE, Leidiane Caroline; JUNIOR, Wilmo Ernesto Francisco. **Bulas de medicamentos, vídeo educativo e biopirataria: uma experiência didática em uma escola pública de Porto Velho-RO.** Química Nova na Escola, v. 33, n. 3, p. 178-184, 2011.
- VALADARES, Eduardo de Campos. **Propostas de experimentos de baixo custo centradas no aluno e na comunidade.** Química nova na escola, v. 7, n. 13, p. 38-40, 2001.



O ENGENHEIROS SEM FRONTEIRAS COMO ENTRADA PARA O VOLUNTARIADO ORGÂNICO EM JOÃO MONLEVADE- MG

Gerusa Leite Caetano¹ (IC), Vinícius Geraldo Almeida (IC)¹, Hebert Medeiros Gontijo (PQ)¹

¹Universidade do Estado de Minas Gerais.

Palavras-chave: Engenheiros Sem Fronteiras. Filantropia. Voluntariado orgânico.

Introdução

Pelas diversas modificações sociais ocorridas para atender às demandas voluntárias, tem-se o surgimento do voluntariado orgânico. Este tipo de voluntariado refere-se ao voluntariado que age quando as ações visam atender demandas específicas das comunidades (SELLI, GARRAFA, 2005).

Atender demandas específicas e promover o desenvolvimento de pessoas é um dos objetivos do projeto Engenheiros Sem Fronteiras (ESF), desenvolvido na UEMG de João Monlevade. Com este artigo, busca-se apresentar a importância do projeto Engenheiros sem Fronteiras em João Monlevade para a entrada de alunos no ambiente do voluntariado.

Engenheiros Sem Fronteiras é uma ONG mundial com representação no Brasil, com 64 núcleos (ESF, 2018), dentre eles, o ESF-JM.

Resultados e discussão

Os projetos de extensão em universidades, são geralmente considerados pelos estudantes como ações “engessadas” oferecidas à comunidade externa. Entretanto, o projeto Engenheiros sem Fronteiras na cidade de João Monlevade serve como uma porta de entrada aos alunos nas ações voluntárias, se transformando em uma importante ferramenta para o desenvolvimento de relações interpessoais e para a contribuição comunitária com projetos moldados às necessidades sociais pontuais.

Neste ciclo inicial, o núcleo de João Monlevade se efetivou com 30 membros diretos elaborando projetos sustentáveis, tais como a horta agroecológica, aquecedor solar de baixo custo e captação de água de chuva. Estes projetos estão sendo executados em centros de acolhimentos a jovens carentes do município. Espera-se também, que com as atividades desenvolvidas, seja incentivado aos usuários do centro, o interesse pela ciência e pela engenharia.

A extensão universitária então, torna-se a chave para a entrada de estudantes na vida voluntária. No caso do Engenheiros Sem Fronteiras, existe o diferencial das atividades serem relacionadas a temas ligados aos cursos dos participantes, garantindo segurança e confiança em propor e desenvolver os projetos.



Figuras 1 e 2 – Ações do Núcleo ESF – JM na Fundação Crê-Ser

Conclusões

Os resultados obtidos a partir da criação do grupo, confirmam o quanto é imprescindível a extensão universitária na formação acadêmica dos estudantes. O projeto Engenheiros sem Fronteiras, na cidade de João Monlevade funcionou como porta de entrada para a vida voluntária de muitos alunos. O projeto ainda desenvolve a capacidade de pensamento crítico, melhor análise de riscos, desenvolvimento de características éticas e os prepara para transformar a comunidade com as ações de melhoria.

Agradecimentos

Agradecemos ao ESF-Brasil, a UEMG e a Fundação Crê-Ser da cidade de João Monlevade.

Referências

ESF- Engenheiros Sem Fronteiras. Quem somos. Disponível em: <<http://esf-brasil.org>>. Acesso em: 20 ago. 2018.
SELLI, Lucilda; GARRAFA, Volnei. Bioética, solidariedade crítica e voluntariado orgânico. **Revista de Saúde Pública**, v. 39, p. 473-478, 2005.



OFICINAS DE PREPARAÇÃO PARA AS OLIMPÍADAS BRASILEIRAS DE ASTRONOMIA (OBA): FORMA LÚDICA DE APRENDIZAGEM

Meyr Pereira Cruz¹, Luiza Ambrosio Nepomuceno¹, Maria Luiza Souza Caetano¹, Maria Kleire Mendes Rodrigues², Evandro Augusto de Moraes¹ (Tutor PET)

¹Universidade Federal de Itajubá – Campus Avançado de Itabira – PET/Conexão de Saberes: Física e Popularização da Ciência

²Colégio Municipal Professora Didi Andrade

Palavras-chave: Lúdico. Ensino de Astronomia. Olimpíada Brasileira de Astronomia.

Introdução

O ensino de Astronomia na forma de oficinas é ministrado pela equipe do PET/“Conexões de Saberes em Física e Popularização da Ciência” - PET Física e faz parte do projeto “O Ensino de Física na Educação Básica” no Colégio Municipal Profa. Didi Andrade. As atividades são desenvolvidas de maneira lúdica - com os alunos do 6º ano - e propiciam a participação ativa dos alunos, motivando-os a se esforçar, criar, refletir e a socializar com os colegas (GOMES, 2009; SANTOS, 2010). As oficinas ainda auxiliam os professores do colégio a preparar seus alunos para a Olimpíada Brasileira de Astronomia - OBA. Nelas são abordados os temas: “Dia e Noite”, “Constelações”, “Planetas e o Sol”, “Os Planetas” e, ao fim, é realizada uma gincana de encerramento com todos os assuntos que foram abordados durante a oficina. O presente trabalho tem o objetivo de apresentar os resultados atingidos pelos alunos do Colégio Municipal Professora Didi Andrade nas edições das OBAs realizadas entre os anos de 2015 e 2017.

Resultados e discussão

Desde o seu início o projeto obteve resultados, pois o número de medalhistas aumentou, culminando com 1 medalha de ouro e 2 medalhas de prata na OBA 2017 (gráfico 1). O aumento no número de medalhistas entre 2015 e 2017 é resultado do trabalho realizado pela parceria entre a professora de Ciências e o PET Física.



Gráfico 1 – Relação de medalhas conquistadas de 2015 a 2017.

Conclusões

As oficinas contribuíram para a melhoria do desempenho dos alunos do colégio na OBA. Além das medalhas, houve o aumento do interesse dos alunos pela Astronomia, além do desenvolvimento acadêmico e pessoal dos petianos que participaram das atividades.

Agradecimentos

Ao Programa de Educação Tutorial (PET)/MEC e ao Colégio Municipal Professora Didi Andrade.

Referências

- GOMES, Kátia Fernanda. **O lúdico na escola:** atividades lúdicas no cotidiano das escolas do ensino fundamental I no município de Araras. Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2009.
- SANTOS, Simone Cardoso. **A importância do lúdico no processo ensino aprendizagem.** Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2010.



PAPEL SOCIAL DO CURSO PREPARATÓRIO PARA O ENEM – UNIFEI/ITABIRA

Brenda Martins¹(IC), Evandro A. de Moraes¹(PQ), Lourival Neto¹(IC), Ramon Julio¹(IC),
Viviany Geraldo¹(PQ)

¹Universidade Federal de Itajubá – Campus Avançado de Itabira – PET/Conexão de Saberes: Física e Popularização da Ciência

Palavras-chave: Curso Preparatório ENEM. Impacto social. Unifei/Itabira.

Introdução

O Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) foi criado em 1998 com o objetivo de avaliar a qualidade do ensino médio no Brasil (FRANCO, BONAMINO, 1999). Com o passar dos anos e sua contínua realização, serviu como parâmetro para o acesso ao ensino superior em universidades públicas e privadas (SANTOS, 2011). Em Itabira, Minas Gerais, há um *campus* da Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI), onde são oferecidos nove cursos de engenharia. Desde 2013 é ofertado um curso preparatório para o ENEM para a comunidade, no qual professores, técnicos administrativos e principalmente discentes da UNIFEI são responsáveis por ministrar as aulas e monitorias. Este curso visa ajudar os alunos de Itabira e região a ingressarem em um curso superior público. Neste trabalho buscamos levantar dados sobre as dificuldades encontradas durante o curso em questão, traçar o perfil do público atendido e verificar o índice de aprovação. A pesquisa é realizada a partir de um formulário que é distribuído para cada um dos alunos no final do curso. O projeto é de grande impacto social em Itabira, uma vez que é totalmente gratuito e visa capacitar os alunos para fazerem o ENEM, aumentando as chances de ingressar em uma universidade pública.

Resultados e discussão

Dados da pesquisa feita com as turmas do Curso preparatório para o ENEM ao longo dos anos indicam que inicialmente apenas 5% dos alunos que fizeram o curso ainda não tinham realizado o exame, sendo assim, a grande maioria dos alunos, por reconhecerem o nível de dificuldade do ENEM, viram no curso uma oportunidade de aperfeiçoarem o conhecimento necessário. Vale destacar que a grande maioria dos alunos são mulheres entre 19 e 25 anos, pardas ou mulatas, solteiras e sem filhos. Além disso, os resultados da pesquisa mostraram um aumento percentual de 15% no número de alunos que participaram do curso e conseguiram uma vaga na UNIFEI quando comparadas as edições de 2014 e 2015, como mostra a Figura 1. Esse dado estatístico foi feito considerando o número de candidatos que se inscreveram no SISU (Sistema de Seleção Unificado) a uma vaga na UNIFEI/Itabira e os candidatos matriculados nos cursos que compreendem o campus de Itabira.

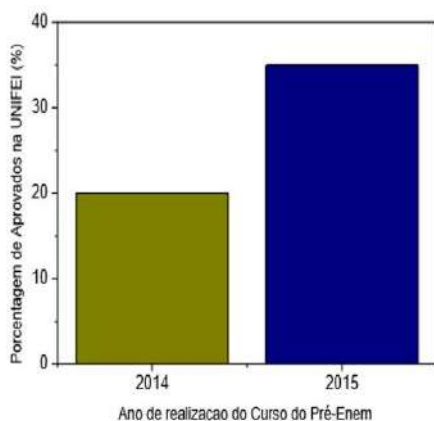


Figura 1 – Evolução de aprovações na UNIFEI de alunos que fizeram o curso preparatório do ENEM.

Conclusões

O projeto é de grande impacto social em Itabira e região e vem promovendo o ingresso da comunidade itabirana em Universidade pública, com aumento de aproximadamente 15% na aprovação na UNIFEI. Além disso, a própria Universidade também é beneficiada com a execução do curso, principalmente no que se refere à exposição positiva associada à divulgação dessa atividade nos meios de comunicação.

Agradecimentos

Ao Programa de Educação Tutorial (PET)/MEC, discentes da UNIFEI que trabalharam no projeto, à coordenação de Extensão e diretoria do campus.

Referências

FRANCO, C.; BONAMINO, A. O ENEM no Contexto das Políticas para o Ensino Médio. Química Nova na Escola, v.n.10, p.26-31, 1999.

SANTOS, Jean Mac Cole Tavares. Exame Nacional do Ensino Médio: entre a regulação da qualidade do Ensino Médio e o vestibular. Educ. rev., Curitiba, n. 40,p. 195-205, Junho 2011.



PROJETO DE EXTENSÃO E O PENSAMENTO CRÍTICO DO ESTUDANTE DE ENGENHARIA (RELATO DE EXPERIÊNCIA DA ENGENHARIA DE MINAS DA UFMT)

Samuel Souza de Matos¹(IC), Caiubi Emanuel Souza Kuhn²(PQ), Ana Cláudia Franca Gomes³(PQ).
¹UEMG (Universidade do Estado de Minas Gerais),²UFMT (Universidade Federal do Mato Grosso), ³PPGEM (Programa de pós-graduação em Engenharia Metalúrgica, de Materiais e Minas da Universidade Federal de Minas Gerais).

Palavras-chave: Engenharia e sociedade. Engenheiro reflexivo. Projeto de extensão em Engenharia.

Introdução

Para Santos (2018) o desenvolvimento do pensamento crítico em um aluno de Engenharia vai além da resolução de problemas técnicos, envolve também a integração desse indivíduo no meio em que vive; ele deve ter a autonomia de refletir sobre questões do seu cotidiano, como política, economia e convivência. Além do autor, Santos (2016) e Dwek et al (2016) concordam que todo saber científico deve ser construído pensando no impacto na sociedade; assim, a educação voltada para o pensamento crítico promove a formação de cidadãos mais críticos. Entretanto, para Santos (2016) o ensino de engenharia no Brasil ainda possui uma estrutura rígida tal que não permite que o discente seja de fato reflexivo, o que induz ao carácter voltado ao controle, individualismo, ação direcionada para o capital, e acrítico no contexto econômico e social dos nossos profissionais de engenharia. Todos os autores citados acreditam que a formação crítica do engenheiro só atinge seu potencial quando associada a uma prática contextualizada. Dessa forma, projetos de extensão ou de iniciação científica fazem com que o aluno pense no contexto social/ e para o social da sua formação.

O presente trabalho traz um relato de experiência do projeto de extensão Educação em Geociências no qual dez estudantes de Engenharia de Minas da UFMT (que já tiveram a disciplina de Introdução a Mineração, aonde o contexto social da mineração é trabalhado) visitaram escolas do ensino médio da cidade de Cuiabá para explicar a comunidade extra universitária o que é e a importância da Engenharia de Minas, qual o seu mercado de trabalho e como se dá o consumo de bens minerais na nossa sociedade atual.

Resultados e discussão

Um questionário foi aplicado aos discentes antes e após o início do projeto de extensão cujas perguntas principais envolviam os impactos sociais (relação de empregos, PIB, commodities minerais), ambientais e o mercado de trabalho da Engenharia de Minas. Como resultado, o alunado, após o projeto de extensão (ainda que já tivesse tido aulas teóricas) apresentou nota cerca de 25% maior do que aquela antes do seu envolvimento no projeto.

Conclusões

Conclui-se que a formação crítica do estudante de engenharia é potencializada quando está associada a uma prática contextualizada. O projeto de extensão aqui descrito permitiu que os discentes de Engenharia de Minas reflexionassem sobre o impacto da sua futura profissão. Ainda que todo o alunado participante do projeto tenha tido aulas teóricas de Introdução a Mineração, foi comprovado através do questionário aplicado que a extensão fomentou a relação entre conhecimento, engenharia e sociedade.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Instituto de Engenharia de Várzea Grande da UFMT, A UEMG, ao PPGEM da UFMT pelo apoio à pesquisa e a UNIFEI pela organização do evento.

Referências

- DWEK, M.; COUTINHO, H.; MATHEUS, F. **Por Uma Formação Crítica em Engenharia**. COBENGE (XXXIX Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia), 2011.
- SANTOS, F.C. **Atividades Investigativas e História da Ciência: Tendências Em Potencial Para Promover o Pensamento Crítico**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Sergipe, 2018.
- SANTOS, N. C. G. **Uma Análise sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade na Iniciação Científica no Curso de Engenharia de Produção da UNIFEI**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Itajubá, 2016.



POESIA E CIÊNCIA: UMA NOVA MANEIRA DE RELACIONAR FÍSICA E LITERATURA

Meyr Pereira Cruz¹, Henrique Mattos de Souza Fernandes¹, Solange Alvarenga², Josiano Josiel Rodrigues¹, Viviany Geraldo¹, Evandro Augusto de Moraes¹ (Tutor PET)

¹Universidade Federal de Itajubá – Campus Avançado de Itabira – PET/Conexão de Saberes: Física e Popularização da Ciência

²Fundação Cultural Carlos Drummond de Andrade / FCCDA

Palavras-chave: Ciência. Drummond. Física. Literatura. Poesia.

Introdução

A dificuldade em se relacionar disciplinas como a Literatura e a Física - a interdisciplinaridade - é uma questão importante da educação brasileira. Em geral, essas são disciplinas ministradas de forma isolada, muito teóricas e pouco práticas. A linguagem científica utilizada no ensino da Física pode ser um empecilho na compreensão das crianças e adolescentes, porém algo inerente ao ser humano é o prazer de descobrir o mundo e explicar seus fenômenos. É paradoxal que, embora a Física desfrute de significativo prestígio na sociedade, ela parece não ter aceitação entre os alunos (RICARDO; FREIRE, 2006). Por outro lado, a poesia é atemporal e não encontra barreiras linguísticas, tudo é possível em relação à linguagem como forma de expressão de ideia/sentimento (LIMA, 2012). O objetivo deste trabalho é apresentar a união dessas duas disciplinas no projeto “Poesia e Ciência”, uma iniciativa do grupo PET/Conexões de Saberes em Física e Popularização da Ciência juntamente com a Fundação Cultural Carlos Drummond de Andrade (FCCDA). As oficinas, que atenderam às escolas públicas de Itabira e região, escolheram um poema de Carlos Drummond de Andrade e experimentos físicos relacionados ao poema, explicando a Física de maneira lúdica. Desenvolveram-se oficinas com base em poemas tais como: *Sino*, *Mata Atlântica* e *O dia surge da água*, alinhadas a equipamentos que demonstram os fenômenos físicos relacionados à acústica, ótica e água.

Resultados e discussão

Entre os anos de 2014 e 2016, 1131 alunos participaram do projeto “Poesia e Ciência”. Assim, somente em 2016 foram atendidos 228 alunos de 16 escolas públicas itabiranas. Após o término das atividades foi possível constatar que os alunos conseguiram assimilar os conteúdos apresentados, uma vez que, ao final das oficinas, foram capazes de explicar os fenômenos físicos envolvidos na poesia.

Conclusões

O projeto “Poesia e Ciência” procura relacionar Literatura e Física de uma maneira interativa, tendo um papel importante no sentido de promover um melhor entendimento da natureza e da linguagem por parte das crianças, além de proporcionar a troca de experiências e saberes entre os envolvidos. Desta forma, propicia maior interesse das crianças e adolescentes no estudo da Física e da Literatura.

Agradecimentos

Ao Programa de Educação Tutorial (PET)/MEC, ao grupo PET Física de Itabira, à Coordenação de Extensão de Itabira, a FCCDA e a todos os participantes do projeto Poesia e Ciência.

Referências

- LIMA, J. B. de. A Poesia: Sociedade, Leitura, Interpretação e Ensino. **Revista Ícone**, São Luís de Montes Belos, jan. 2012. Disponível em: <<http://www.revista.ueg.br/index.php/icone/article/viewFile/5071/3323>>. Acesso em: 28 ago. 2018.
- RICARDO, E. C.; FREIRE, J. C. A. A concepção dos alunos sobre a física do ensino médio: um estudo exploratório. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, Brasília, nov. 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbef/v29n2/a10v29n2.pdf>>. Acesso em: 28 ago. 2018.



TREINAMENTO PARA OLIMPÍADAS DE MATEMÁTICA: UMA FORMA DE ESTIMULAR E DESENVOLVER HABILIDADES

Jhully Kellen Evangelista Rodrigues (IC), Daniele Cristina Gonçalves (PQ)
Universidade do Estado de Minas Gerais – UEMG Unidade João Monlevade

Palavras-chave: Olimpíada de Matemática. Treinamento. Polo Olímpico.

Introdução

Este trabalho consiste na implementação de um Polo Olímpico de Treinamento Intensivo - POTI, cuja finalidade é auxiliar na preparação de jovens alunos para as competições de matemática. Segundo Carneiro (2004), a matemática pode ser caracterizada como um modo de compreender e atuar no mundo, além de ser responsável pela construção humana e por interagir com o contexto natural, social e cultural da sociedade. Em relação aos resultados que podem ser alcançados com programas de preparação olímpica, Ramalho (2011) relata a importância de serem desenvolvidas estratégias de ensino que possibilitem descobrir alunos com alta habilidade matemática e incentivar o estudo dessa disciplina. O objetivo é preparar os alunos para participar de competições de matemática, além de capacitar e estimular esses jovens com a mobilização para o estudo dessa disciplina, para que se torne oportuna a aplicação e a associação com outras áreas do conhecimento, expandindo o nível de interesse dos alunos. Para a preparação, são oferecidas aulas semanais que abordam conceitos relacionados à matemática olímpica, por meio do estudo dos conteúdos de Álgebra, Combinatória, Geometria e Teoria dos Números.

Resultados e discussão

Os resultados estão sendo obtidos por meio de notas de simulados que são aplicados periodicamente, em que está sendo possível identificar o desempenho de cada um separadamente, além de melhor orientá-los em relação aos seus erros e dificuldades. Foram aplicados até o momento nove simulados de doze previstos. Foi possível identificar que os alunos obtiveram melhor média nos simulados iniciais, principalmente nos assuntos de geometria e álgebra. As dificuldades apresentadas em combinatória e teoria dos números, que refletiu em um desempenho médio inferior nos simulados que abordaram esses conceitos, pode se justificar pelo fato de grande parte desses conteúdos não serem estudados nas escolas. Esses dados reforçam a importância da realização de atividades de preparação para olimpíadas de matemática, que podem ampliar o conhecimento dos alunos para além dos conteúdos estudados na educação básica. Outro aspecto utilizado para analisar o desempenho dos alunos foram os resultados obtidos em algumas olimpíadas de matemática. Dentre as competições realizadas, obteve-se medalha de prata na Olimpíada Internacional de Matemática sem Fronteiras e classificação para a segunda fase na Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas – OBMEP e Olimpíada Brasileira Virtual de Matemática - OBMV.

Conclusões

A preparação de alunos para as olimpíadas permite que eles se sintam melhor capacitados para a realização das competições. Atividades como essa também agrega de forma positiva para a sociedade, uma vez que incentiva estudantes e estimula-os a obterem o conhecimento matemático de forma mais atrativa, podendo despertar neles o interesse para aprofundar os estudos nessa área do conhecimento.

Agradecimentos

À Universidade do Estado de Minas Gerais, unidade João Monlevade e à Escola Sepro, pelo apoio na concretização desse projeto.

Referências

CARNEIRO, E. **Olimpíada de Matemática: Uma porta para o futuro.** II Bienal da SBM, 2004.
RAMALHO, J. V. A. **E a Educação de Estudantes com Talento em Matemática?** In: III Encontro Regional em Educação Matemática, 2011, Natal. Anais... Encontro da SBEM- RN, 2011.



USO DE MATERIAL RECICLADO PARA CONSTRUÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO NO ENSINO DA MATEMÁTICA

Melissa Mara Oliveira Rocha¹ (IC), Rafaela Silva Miranda¹ (IC), Shirley da Silva Macedo (PQ)¹

¹Universidade Federal de Ouro Preto – Campus João Monlevade.

Palavras-chave: Aprendizado. didática. geometria. reciclagem.

Introdução

O processo de ensino e aprendizagem da Matemática: o que ensinar e como ensinar com a consciência de que tipo de aluno se pretende formar, tem sido ponto de estudo de educadores e pesquisadores [1]. Ao passo que a matemática no contexto escolar fora da realidade dos educandos não consegue gerar uma atividade útil para a vida, há também uma urgência no tratamento das questões ambientais no âmbito escolar.

O projeto “Uso de Material Reciclado para construção de material didático no ensino da matemática” visa desenvolver atividades relacionadas ao ensino-aprendizagem da geometria através de figuras e objetos geométricos bi e tridimensionais construídos a partir de materiais recicláveis e de fácil acesso que proporcionem a ampliação da visão matemática a partir de recursos do cotidiano.

O objetivo é despertar o interesse das crianças, jovens e adultos o aprendizado da matemática agregado a conscientização ambiental.

Resultados e discussão

As atividades desenvolvidas no projeto até o presente momento, de acordo com a literatura [2] e [3], apresentaram resultados significativos. As atividades foram elaboradas utilizando materiais recicláveis e de baixo custo. Utilizamos garrafas pets, papel A3 e A4.

A partir das atividades lúdicas desenvolvidas, o jogo geoboliche, (boliche feita com garrafas pets identificadas com figuras geométricas feitas de papel A4) e jogo da memória feito com papel A3 (neste último, o objetivo é associar figuras feitas com tangram e figuras reais, por exemplo, associar a imagem de uma casa com a imagem de uma casa construída com peças do tangram, conforme a Figura 1), os alunos divididos em equipes, puderam identificar e reconhecer as formas geométricas, desenvolver e identificar habilidades lógicas e conceituais, ampliando a curiosidade, criatividade, autoconfiança e a percepção da geometria como

um desafio que possam vencer.

Além disso, os alunos foram estimulados a se organizarem em um trabalho feito em equipe, respeitando regras e prazos estipulados. Estiveram envolvidos alunos de 2º e 3º anos do ensino fundamental.

Figura 1 – Desenvolvimento do jogo da memória



Conclusões

O ensino da geometria através de atividades construídas a partir de materiais recicláveis de baixo custo despertou a curiosidade, criatividade na identificação e reconhecimento das formas geométricas. A comunicação entre os alunos envolvidos, estimulou a autoconfiança e foco no objetivo a ser alcançado nas atividades que a eles foram apresentadas.

Agradecimentos

Agradecemos a Proex Pró- Reitoria de Extensão da Universidade Federal de Ouro Preto pelo auxílio financeiro.

Referências

- [1] D'AMBRÓSIO, U. **Educação Matemática: da teoria à prática**. Campinas, São Paulo: Papyrus, 1996.
- [2] ALVES, D. C.; GAIDESKI, G.; JUNIOR, J. M. T. C. **Uso do tangram para aprendizagem de geometria plana**. 2010. Disponível em: <<http://tcconline.utp.br/wp-content/uploads/2012/05/O-USO-DOTANGRAM-PARA-APRENDIZAGEM-DE-GEOMETRIA-PLANA.pdf>> Acesso em: 05 de junho de 2013.
- [3] RIBEIRO, F. D. **Jogos e Modelagem na Educação Matemática**. 20ªed, Curitiba, Ibpex, 2008.

PESQUISA



CIÊNCIAS EXATAS





ABORDAGEM DO IMPACTO DO RUÍDO AMBIENTAL NAS ESCOLAS DE JOÃO MONLEVADE

Anna Carolina Lima de Castro¹ (IC), Karen D. S. Andrade Fontes² (IC), Hebert Medeiros Gontijo (PQ)¹

¹Universidade do Estado de Minas Gerais, ² Universidade do Estado de Minas Gerais, ³ Universidade do Estado de Minas Gerais

Palavras-chave: Impacto ambiental, Poluição, Ruído urbano.

Introdução

É comprovado que a poluição sonora tem causado efeitos negativos no organismo humano. Com as ocupações nos centros urbanos, reclamações relativas ao incômodo do ruído são comuns. As exposições a altos valores de ruído acima do limite estabelecido por normas, o podem causar insônia, irritabilidade, dores de cabeça. Portanto a busca por conforto acústico tem sido temas relevantes de pesquisa em universidades, se enquadra na questão de saúde pública. Deste modo, o presente estudo pretendeu analisar comparativamente a percepção ao ruído urbano no cotidiano, em regiões escolares distintas, sendo 02 escolas estaduais: E. E. Dr. Geraldo Parreiras e E.E. Dona Jenny Farias, assim como sua relação com o desempenho dos estudantes e professores das escolas inseridas nesse contexto. O método utilizado para o desenvolvimento do trabalho se deu por aferições acústicas no ambiente escolar, interno e externo, de acordo com as normas vigentes da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Além de um levantamento de dados por meio de um questionário sobre dos efeitos sonoros em alunos, professores e funcionários das escolas alvo da pesquisa.

Resultados e discussão

Os resultados qualitativos foram agrupados a partir das respostas dos sujeitos entrevistados, sendo composto de cerca de 07 perguntas de múltipla-escolha. Entre os alunos e professores pesquisados encontra-se uma maioria de mulheres. Compondo 60% mulheres e 40% homens. Outro ponto analisado foi a percepção do conhecimento sobre poluição sonora onde o maior percentual foi de pouco conhecimento em torno de 80%, e somente 7% se diz ter um alto conhecimento. A sequência encontrada no presente estudo sugere que há perturbação do ruído no ambiente de sala de aula, verificou-se que boa parte destes participantes sente como principal sintoma decorrente da pressão sonora: o cansaço mental, logo irritabilidade ou estresse. Outro indicador importante perante aos alunos, que reafirma tal interferência é de 89,6% mostram que o barulho prejudica o andamento das atividades. Com relação aos professores as queixas mais frequentes com relação a condição de trabalho depois do barulho, se dividem em ritmo acelerado e quantidade de alunos, com isso, tende a aumentar o tom de voz. Por fim é possível afirmar, que os estudos e pesquisas como esta contribuem para a fundamentação de medidas de atenuação do problema de poluição sonora.

Conclusões

Com base nos resultados apresentados anteriormente, podemos concluir que o grau de poluição presente no âmbito escolar tem causado interferências ou incômodo no processo de aprendizagem. Este estudo buscou verificar as condições do conforto acústico e as percepções relacionadas ao tema. A análise dos resultados proporcionou indicações de falta de tratamento acústico adequado nas salas de aula, o que altera a capacidade de captação e absorção do som. Os barulhos provenientes das salas, bem como os espaços de convivência escolar vem a interferir no andamento da aula assim como na saúde do professor, uma vez que, é necessário o aumento do tom de voz, para que a capacidade de escutar e entender dos alunos sejam preservados. Além de uma modificação na questão comportamental dos mesmos, o que gera ansiedade. Portanto é mister a mitigação dos impactos causados pela influência da poluição sonora para que não haja danos à saúde dos relacionados (discente-docente).

Agradecimentos

Agradecemos as todas as escolas envolvidas no processo de pesquisa: Universidade do Estado de Minas Gerais, E. E. Dr. Geraldo Parreiras e E. E. Dona Jenny Farias

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10.151:** Acústica-Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade-Procedimento. Rio de Janeiro, 2000
__**NBR 10.152:** Níveis de ruído para conforto acústico. Rio de Janeiro, 1987.



Ambiente para Experimentos *in silico*- estudo de caso Ricina

Arthur Vinícius Reis Procópio (IC)¹, Fabiana Costa Guedes (PQ)², Carlos Henrique da Silveira (PQ)³

¹²³Universidade Federal de Itajubá

Palavras-chave: ricina, dinâmica molecular, *e-Science* Central, BionimbuZ, *workflow*.

Introdução

Com o objetivo de preparar o ambiente necessário para a realização de experimentos *in silico*, este projeto é a base para uma pesquisa futura. A configuração dos *clusters* foi a primeira tarefa a ser executada, pois a comunicação correta entre os nós permite uma execução fluida dos *softwares* de simulação, e uma organização precisa dos arquivos gerados.

Para a realização desta pesquisa utilizou-se o *software e-Science* Central (e-SC) que disponibiliza uma série de ferramentas para a realização de *workflows*, peça chave em uma pesquisa em que diversas dinâmicas serão realizadas e muitas delas possuem uma série de passos pré-definidos, que por meio de códigos podem configurar o *software* escolhido (e-SC) para automatizar a realização destes passos.

Este projeto teve como principais objetivos a instalação e configuração das máquinas e *clusters* a serem utilizados no experimento *in silico* - estudo de caso Ricina. Estruturar o e-SC para ser utilizado no *cluster Beowulf* misto CPU/GPU de processamento intensivo da Unifei - Campus Itabira; Configurar os programas utilizados no e-SC; Configurar o Banco de Dados utilizado no e-SC; Identificar possíveis experimentos a serem realizados com a ricina, baseados nos estudos já realizados pelo grupo de pesquisa.

Resultados e discussão

Com a instalação da primeira máquina, denominada Ribossomo foi possível inicializar os testes de dinâmica usando o NAMD. Em seguida foi instalado o segundo nó que após sua configuração foi dado início aos testes de simulação paralela. Nestes testes cada nó realizava uma parte do processamento aumentando significativamente o tempo de execução. Alguns testes foram realizados com o uso do *software* NAMD, mas ainda não foi possível realizar testes conclusivos pois o e-SC ainda não foi configurado.

Esse projeto tinha como intuito o uso do *software* para gerenciamento de *workflow* e-SC, depois de pesquisa intensa e tentativas de uso do e-SC e tentativa de comunicação com os desenvolvedores chegou-se à conclusão que o e-SC não seria a melhor opção e optou-se por utilizar o *software* BionimbuZ da Universidade de Brasília. O *software* se mostrou muito promissor na pesquisa e atendeu às expectativas.

Conclusões

O *software* BionimbuZ foi devidamente instalado e configurado na estação de visualização e já está sendo usado. Com a extensão da IC continuaremos o processo de configuração do BionimbuZ para melhor adequar este a nosso intuito e melhorar a eficiência dos nossos testes.

Agradecimentos

Agradecimentos aos professores Prof. Carlos Silveira e Profª. Fabiana Costa Guedes da UNIFEI, por auxiliarem e promoverem o apoio e disponibilização de materiais necessários para a realização deste, a Fundação de Amparo à Pesquisa e Pós Graduação de Minas Gerais por oferecerem a bolsa de estudos e todo o amparo necessário para a realização desta pesquisa, e um agradecimento a equipe do *software* BionimbuZ da Universidade de Brasília por apoiarem essa pesquisa e ampararem todas nossas dúvidas com uma dedicação notória.

Referências

DE PARIS, RENATA.; **A cloud-based workflow approach for optimizing molecular docking simulations of fully-flexible receptor models and multiple ligands**. Porto Alegre: IEEE, 2015.

HIDEN, HUGO. **Developing cloud applications using the e-Science Central platform**. Newcastle: Newcastle University School of Computing Science, 2013.

ROSA, MICHEL.; **BionimbuZ: A federated cloud platform for bioinformatics applications**. Brasília: IEEE, 2016



ASPECTOS TEÓRICOS DA ORIENTAÇÃO DE ROBÔS USANDO CURVAS IMPLÍCITAS

Ricardo Jorge Murakami (IC)¹, Gustavo Franco Marra Domingues (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá – Campus Itabira.

Palavras-chave: Controle. Curvas implícitas. Navegação de robôs. Modelagem.

Introdução

A tecnologia de drones e máquinas de navegação autônomas está cada vez mais presente no mundo. A partir disso, a robótica tem tido um foco no desenvolvimento de metodologias para a orientação de robôs a fim de guiá-los à uma configuração final com a presença de obstáculos no trajeto. Este trabalho tem o objetivo de estudar um modelo para controlar o movimento das rodas de um robô móvel com rodas (RMR) de forma que sua trajetória atinja e percorra uma curva alvo, definida implicitamente, sem depender de sua posição inicial.

O trabalho pode ser dividido em 3 seções: estudo da equação implícita da curva alvo, obtenção de um campo vetorial para as trajetórias do RMR e obtenção das equações de rotação das rodas. A curva alvo é uma curva plana, fechada, conexa e sem auto interseção, dada por uma equação diferenciável $\phi(x,y)=0$, onde ϕ é uma combinação linear de funções de base radial que satisfaz certas condições (por quais lugares passar e quais evitar, por exemplo) (Turk e Brien, 2002). A partir da equação desta curva, é possível construir um campo vetorial diferenciável no plano, cujas curvas integrais acumulam-se sobre a curva $\phi = 0$ (Gonçalves et al., 2010). Finalmente, usando as equações de movimento para as rodas de um RMR (Kanayama et al., 1990) é possível, a partir da curva integral do campo vetorial, gerar instruções para o giro das rodas de forma que o RMR percorra a trajetória desejada, até atingir a curva alvo e a partir de então percorrê-la. Uma vez que todas as trajetórias do campo vetorial (com quaisquer condições iniciais) acumulam-se sobre ϕ , a trajetória final do RMR será sempre em torno da curva ϕ , independente de sua posição inicial.

Resultados e discussão

A obtenção da equação da curva alvo é feita construtivamente a partir de certas condições. Demonstra-se matematicamente que o campo vetorial obtido possui as propriedades desejadas: o sistema de equações diferenciais determinado por este campo vetorial admite uma função potencial de Lyapunov que garante que suas trajetórias possuem um ciclo limite estável (Figueiredo e Neves, 2007); por construção, esse ciclo limite é exatamente a curva ϕ . É necessária uma normalização dos vetores envolvidos para que o módulo da velocidade do RMR seja constante. De posse de uma das curvas integrais do campo, é possível gerar instruções para o giro das rodas do RMR. Com isto, o aspecto teórico do modelo encontra-se finalizado.

Até este estágio, não foram levadas em consideração no modelo as restrições cinemáticas do RMR, bem como possíveis erros de postura e auto localização. A sequência natural do trabalho é tentar a sua implementação em robôs reais para avaliar a viabilidade do modelo e aperfeiçoá-lo, se necessário.

Conclusões

Concluiu-se que é possível garantir que esta construção teórica para o controle autônomo de RMRs via campos vetoriais e curvas implícitas cumpre os objetivos desejados e a sua implementação em robôs reais é próximo passo para a validação do modelo.

Referências

- FIGUEIREDO, D. G.; NEVES, A. F. **Equações Diferenciais Aplicadas**. 2ª ed. Rio de Janeiro: IMPA, 2007.
- GONÇALVES, V. M.; MAIA, C. A.; PIMENTA, L. C. A.; PEREIRA, G. A. S. Navegação de robôs utilizando curvas implícitas. **Revista Controle & Automação**, v. 21, n. 1, Jan/Fev, 2010.
- KANAYAMA, Y.; KIMURA, Y.; MIYAZAKI, F.; NOGUCHI, T. A stable tracking control method for an autonomous mobile robot. **Proc. IEEE International Conference on Robotics and Automation**, p.384-389, 1990.
- TURK, G.; BRIEN, J. F. Modelling with implicit surfaces that interpolate. **ACM Transactions of Graphics**, p. 855-873, 2002.



BIOINFORMATICA ESTRUTURAL DE PROTEINAS: ALGORITMOS E APLICACOES

Guilherme Augusto Rodrigues de Jesus (IC)¹, Fabiana Costa Guedes (PQ)¹, Carlos Henrique da Silveira (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá

Palavras-chave: Dinâmica Molecular. Proteínas. Peptidases. Regiões Hidrofóbicas.

Introdução

Este projeto consiste na continuação de uma pesquisa feita por Nilma Rodrigues Alves (ALVES, 2015) e tem o objetivo de estudar e analisar as áreas hidrofóbicas nas superfícies de trinta e seis complexos de peptidases e seus respectivos inibidores.

Resultados e Discussão

Os testes foram realizados nas proteínas 1PPF e 1T80 que estão entre as trinta e seis proteínas estudadas por Nilma Rodrigues Alves (ALVES, 2015). O PyMol foi utilizado para remoção das águas e localização das pontes de sulfeto. O VMD foi utilizado para solvatar e ionizar as proteínas e o Namd para realizar o relaxamento da estrutura da proteína. Com a preparação da molécula será possível extrair os dados desejados pela dinâmica molecular, utilizando *scripts* para automatizar os procedimentos. Isso permite acelerar o trabalho com grandes quantidades de estruturas.

Um tutorial foi concluído com ajuda do aluno de IC Pedro Celso Miranda Rocha Filho e do pesquisador Rafael Rocha. O tutorial possui os passos para realizar a dinâmica para que as próximas pesquisas gastem menos tempo na aprendizagem da dinâmica molecular.

Conclusões

Os estudos necessários para reproduzir a pesquisa realizada por Alves (2015) foram concluídos. Realizou-se, como parte do projeto, a instalação dos programas necessários para realização dos testes, bem como a realização de testes com NAMD/VMD/PyMol.

Os estudos sobre as dinâmicas e os *softwares* necessários foram concluídos. Um tutorial com todos os passos necessários para executar a dinâmica foi implementado e algumas dinâmicas foram realizadas. O próximo passo será automatizar os passos de preparação da dinâmica molecular com o desenvolvimento de *scripts*, o que esta sendo realizado com a prorrogação da bolsa.

Agradecimentos

Agradecimentos ao meu orientador Carlos Henrique da Silveira pela instrução no decorrer da pesquisa, a professora Fabiana Guedes pelo suporte, à Pró Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação da UNIFEI e à Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas e aos alunos aos alunos Rafael Rocha, Arthur Vinícius Reis Procópio e Pedro Celso Miranda Rocha Filho.

Referências

ALVES, N. R. Mapeamento de Correspondências Hidrofóbicas em Complexos Serino Peptidases e Inibidores Protéicos através da Varredura de Agrupamento Espectral. 2015. 195 f. Tese (Doutorado em Bioinformática) - Pós-Graduação em Bioinformática da Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, Minas Gerais.



CLASSIFICAÇÃO SEMÂNTICA DE IMAGENS PARA VEÍCULOS INTELIGENTES APLICANDO DEEP LEARNING

Vitor Silva Vidal – Universidade Federal de Itajubá (IC), Giovani Bernardes Vitor (PQ) –
Universidade Federal de Itajubá

Palavras-chave: Deep Learning. Inteligência artificial. Segnet.

Introdução

A iniciação científica tem como objetivo a compreensão e a aplicação de um algoritmo para interpretação de cenário para veículos autônomos, utilizando técnicas de inteligência artificial e deep learning. Esse estudo será aplicado inicialmente em um banco de dados com imagens do ambiente urbano e, posteriormente, também será aplicado no carro autônomo da universidade utilizando informações do ambiente local.

O estudo está sendo realizado para o fomento de estudos na área de inteligência artificial e veículos autônomos no Brasil.

A pesquisa está sendo feita em etapas, sendo a atual a pesquisa sobre conceitos e técnicas de inteligência artificial e deep learning.

Resultados e discussão

Inteligência artificial pode ser entendida como o ramo de estudo de agentes inteligentes, que realiza ações que maximizam sua chance de atingir seus objetivos com sucesso. De acordo com Skansi(2018), Deep learning é um subcampo de inteligência artificial. Esse método é uma abordagem especial em aprendizado de máquina, que apresenta uma melhoria gradual em desempenho relativo a quantidade de dados usado no treinamento do algoritmo. Esse aumento de desempenho é causado pelo uso de múltiplas camadas para extração de certas características, a partir dos dados de entrada.

Outro conceito importante, como explicado por Sasank Chilamkurthy(2015), é a segmentação semântica, que corresponde a interpretação de uma imagem no nível de seus pixels de forma a classificar em diferentes classes cada pixel da imagem, como identificar que um pedestre é diferente de um carro, e cada uma dessas classes representará um objeto, além de mostrar os limites de cada um. A Figura 1 apresenta a demonstração do algoritmo para a foto em questão.



Figura 1 – Exemplo da aplicação do algoritmo de segmentação semântica

Conclusões

A pesquisa está na sua etapa inicial de pesquisa sobre conceitos e técnicas de inteligência artificial e deep learning.

Agradecimentos

Agradeço ao orientador Giovani Bernardes Vitor e a comunidade de pesquisa pela oportunidade em uma área de pesquisa crescente e que possui muitas oportunidades no mercado atual.

Referências

- CIPOLLA, R.; KENDALL, A; BADRINARYANAN, V.. Bayesian SegNet: Model uncertainty in deep convolutional encoder-decoder architectures for scene understanding. 2015.
- CHILAMKURTHY, S. A 2017 guide to semantic segmentation with deep learning. Disponível em: <<http://blog.qure.ai/notes/semantic-segmentation-deep-learning-review>>, Acesso em: 20 set. 2018.



DESENVOLVIMENTO E VALIDAÇÃO DE MÉTODO ANALÍTICO UTILIZANDO GC/MS PARA ANÁLISE DE CLORPIRIFÓS EM GRÃOS DE CAFÉ E SOLO.

Mariane Santos Anholeti¹ (IC), Karla M. Vieira (PQ)² Vanessa Moreira Osório (PQ)¹

¹Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Exatas, Naturais e da Saúde (CCENS) – Campus Alegre-ES

²Universidade Federal de Ouro Preto, Departamento de Ciências Exatas e Aplicadas_ Campus João Monlevade-MG

Palavras-chave: Validação, Parâmetros de Mérito, Cromatografia Gasosa e Espectrometria de Massas.

Introdução

O uso excessivo de agrotóxicos tem se tornado uma preocupante questão no mundo atual (1). Por essa razão, diversas tem sido as pesquisas e estudos com o objetivo de identificar e quantificar resíduos dessas substâncias nas mais variadas matrizes (2). Com destaque para os alimentos, o presente trabalho buscou validar um método para análise do agrotóxico clorpirifós utilizando a Cromatografia Gasosa Aplicada acoplada a Espectrometria de Massas (GC/MS). Para isso, analisou-se, segundo as especificações do guia EURACHEM 2014, os parâmetros de mérito como linearidade, seletividade, precisão e os limites de quantificação e detecção. Construiu-se também a curva analítica de calibração utilizando-se seis níveis de concentração (2 mg.L⁻¹, 4 mg.L⁻¹, 6 mg.L⁻¹, 8 mg.L⁻¹, 10 mg.L⁻¹, 12 mg.L⁻¹) obtidos a partir da diluição de uma solução estoque de 40 mg.L⁻¹ preparada utilizando-se o padrão do analito clorpirifós, a análise foi realizada em condições cromatográficas adequadas de coluna e temperatura.

Resultados e discussão

A curva analítica, figura 1, obtida apresentou-se linear e com bom coeficiente de determinação R²= 0,9931 e uma equação linear igual a $y = 47271,3832x - 57708,7739$.

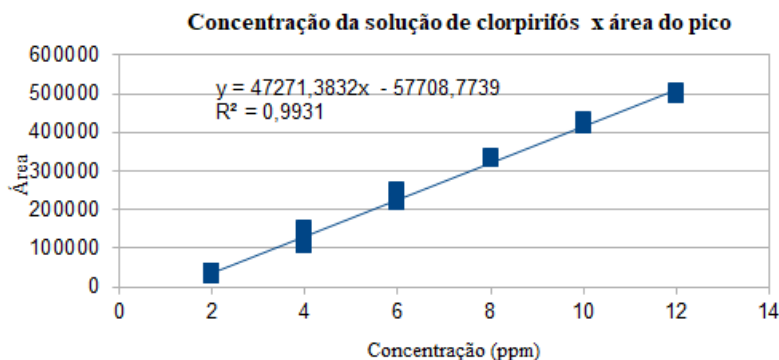


Figura 1 – Curva analítica de calibração.

Os limites de quantificação (LQ) e detecção (LD) foram calculados para a concentração de 2 mg.L⁻¹ realizando-se a análise de 10 amostras. O LQ determinado foi de 0,174 mg.L⁻¹, enquanto o LD foi igual a 0,052 mg.L⁻¹. Para avaliar a precisão do método, realizou-se medidas sob as mesmas condições de análise, para uma concentração de 4 mg.L⁻¹ em dias diferentes. Para análise da precisão *intra day*, em que as análises foram realizadas em um mesmo dia, o coeficiente de variação (CV) encontrado foi de 10,52 %, já para a análise *inter day*, em que as análises foram realizadas em dias diferentes, o CV encontrado foi de 13,69%. Os cálculos foram realizados de acordo com as especificações encontradas no guia citado para este trabalho.

Conclusões

O método validado apresentou-se linear e seletivo. Esta etapa permitiu que o mesmo pudesse ser aplicado para a análise de clorpirifós nas matrizes solo e grãos de café utilizando-se métodos de extração adequados.

Agradecimentos

À UFES e À UFOP-Campus João Monlevade.

Referências

- 1- LOPES, Carla Vanessa Alves; ALBUQUERQUE, Guilherme Souza Cavalcanti de. Agrotóxicos e seus impactos na saúde humana e ambiental: uma revisão sistemática. Saúde em Debate, v. 42, p. 518-534, 2018.
- 2- SOUZA, Francisco Thiago C. de et al. METHOD VALIDATION FOR HS-SPME/GC-MS FOR DETERMINATION OF CARBARYL IN BLOOD PLASMA. Química Nova, v. 40, n. 5, p. 586-593, 2017.



INVESTIGAÇÃO DA FREQUÊNCIA DE RESSONÂNCIA MAGNÉTICA PARA DIFERENTES PROJETOS E PARÂMETROS DE RESSOADORES EM ANEL DIVIDIDO (SRR-SPLIT RING RESONATOR)

Karen Gonçalves Campos (IC)¹, Profa. Dra. Fernanda Rodrigues da Silva (PQ)²
^{1,2}Universidade Federal de Itajubá – campus Itabira.

Palavras-chave: Filtro passa-banda. Frequência de ressonância. Metamaterial. Ressorador em anel dividido.

Introdução

O presente trabalho tem como objetivo o estudo das características da ressonância magnética de ressoadores em anel dividido (Split Ring Resonator-SRR) que diferentemente dos demais ressoadores possui permeabilidade e permissividade negativos [1]. A análise foi realizada por meio de modelos empíricos aproximados, métodos numéricos e simulações eletromagnéticas. Deste modo, foi observado o comportamento da frequência de ressonância do SRR através dos seus de espalhamento.

Primeiramente foram realizadas pesquisas bibliográficas que permitiram inicializar a elaboração do projeto. Em seguida, as estruturas foram simuladas no software CST Studio. A partir dessas simulações alguns protótipos foram fabricados. Nessas análises foram levadas em consideração variações nas características do SRR, parâmetros tais como: gap, raios, rotação dos anéis, largura e espessura do wire e largura do substrato.

Resultados e discussão

Na análise observou-se que alguns parâmetros da geometria do ressoador alteram a determinação da frequência de ressonância do SRR. Verificou-se que quanto maior o gap (fenda), maior a frequência de ressonância. A alteração dos raios apresentou uma relação inversamente proporcional com a frequência de ressonância. A modificação no substrato mostrou que quanto menor a espessura - mais fina a placa - maior a frequência de ressonância alcançada. Em seguida foram analisadas as variações no wire, aqui se observou quanto menor a espessura e largura maior a frequência de ressonância.

Uma última análise foi realizada em função da largura de banda do SRR. Nesta foi possível identificar que a largura de banda é alterada com a quantidade de anéis a serem utilizados na estrutura. Os resultados simulados apresentaram grande proximidade com os resultados medidos experimentalmente.

Todos os parâmetros aqui apresentados nas simulações ou nas medições experimentais, com exceção do substrato e rotação dos anéis, apresentaram resultados muito próximos às equações matemáticas desenvolvidas para a determinação da frequência de ressonância.

Conclusões

Tendo em vista os resultados apresentados, verifica-se que cada um dos parâmetros alterados do SRR, tem influência direta com a frequência de ressonância. Além disso, também foi notável que as equações envolvendo a frequência de ressonância no comparativo com as simulações do CST são muito próximos. Com estas noções, é possível averiguar quais possíveis mudanças podem ser feitas no projeto do ressoador, a fim de atender as especificações de faixas de frequência esperadas.

Agradecimentos

Agradeço a Universidade Federal de Itajubá – Campus Itabira.

Referências

[1] LUCENA, D. A. de. Estudo de refração negativa e recuperação de parâmetros em metamateriais. São Carlos. 2010. p. 25. Disponível em: <<http://www.tcc.sc.usp.br/tce/disponiveis/18/180450/tce-16112011-095812/?&lang=br>>. Acesso em: 6 out. 2016.



MODELAGEM DE UM SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE ATENDIMENTOS EFETUADOS PELO NÚCLEO PEDAGÓGICO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ - CAMPUS ITABIRA

Caio Scalon Borges de Oliveira (IC), Rossana de Paula Junqueira Almeida (PQ)
Universidade Federal de Itajubá - campus Itabira

Palavras-chave: Banco de dados. Diagramas. Gerenciamento. Requisitos. Sistema.

Introdução

Este projeto visa à aplicação da Engenharia de Software, para atender uma necessidade específica do Núcleo Pedagógico da Universidade Federal de Itajubá – Campus Itabira, com a finalidade de gerenciar os seus atendimentos. Atualmente, o trabalho é totalmente manual, produzindo relatórios de atendimentos impressos que não seguem qualquer ordem de catalogação, dificultando a continuação dos atendimentos e análises de cada um. Com a criação do software, será automatizado o cadastro de alunos e seus atendimentos, classificando-os em categorias e status, permitindo o levantamento de estatísticas sobre esses dados registrados e a produção de relatórios quando necessário. Tudo isso podendo ser gerenciado por diferentes funcionários que atuam nesse setor da Universidade.

Resultados e discussão

A partir da abordagem aos clientes referentes ao setor em que o projeto teve fim, pôde-se definir e organizar as funcionalidades essenciais, importantes e opcionais do sistema projetado, permitindo a montagem das tabelas de requisitos funcionais e não funcionais do mesmo.

Além dessa listagem, com os requisitos definidos, desenvolveu-se os casos de uso para cada um ou um grupo deles, a fim de descrever o fluxo principal e fluxo secundário (opcional) das operações do sistema de maneira que o entendimento de como o sistema funciona mais detalhadamente.

Com as tabelas, modelou-se os diagramas de casos de uso para cada agente externo. Outros diagramas foram desenvolvidos como os diagramas de classes e de atividades referentes às etapas de produção do sistema como um todo.

Conclusões

A partir da abordagem aos clientes referentes ao setor em que o projeto terá fim, pôde-se definir e organizar as funcionalidades essenciais, importantes e opcionais que o sistema a ser desenvolvido, possibilitando a montagem das tabelas de requisitos funcionais e não funcionais do mesmo. Além disso, com os requisitos definidos, desenvolveu-se os casos de uso para cada um ou um grupo deles, a fim de descrever as operações do sistema de maneira que o entendimento seja mais claro e detalhado. Com as tabelas, modelou-se os diagramas de caso de uso para cada agente externo. Após essas etapas, projetou-se os diagramas de atividades do projeto e os protótipos de suas interfaces.

Agradecimentos

Agradeço à professora orientadora Rossana de Paula Junqueira Almeida pelo apoio recebido na elaboração deste trabalho e à Universidade Federal de Itajubá – *campus* Itabira por possibilitar a realização do mesmo.

Referências

[1] PAULA FILHO, Wilson de Pádua. Engenharia de Software: Fundamentos, Métodos e Padrões. 2. ed. Rio de Janeiro: Ltc – Livros Técnicos e Científicos Editora S.a., 2003.

[2] PRESSMAN, Roger S.. Engenharia de Software: Uma Abordagem Profissional. 7. ed. Porto Alegre: Amgh Editora Ltda., 2011..



NANOPARTÍCULAS DE SÍLICA MESOPOROSA COMO ADJUVANTE DE VACINA CONTRA O *PARACOCCIDIOIDES BRASILIENSIS*

Larissa Moro Soares (IC), Daniel Crístian Ferreira Soares (PQ)

Universidade Federal de Itajubá – Campus Itabira

ICPA - Laboratório de Bioengenharia

Palavras-chave: Adjuvante de sílica mesoporosa SBA-16; Paracoccidiodomicose; Vacinas.

Introdução

As vacinas, depois da descoberta da água potável, são consideradas o invento que mais trouxe melhoria na qualidade de vida dos seres humanos^{1,2}. Infelizmente, muitas doenças infecciosas ainda não possuem vacinas eficazes e a paracoccidiodomicose (PCM) é uma delas. Nos últimos anos, estudos para o desenvolvimento de uma vacina contra essa infecção fúngica vêm crescendo significativamente. Entretanto, nenhuma formulação foi capaz ainda de proporcionar efetiva proteção em seres humanos. O desenvolvimento de novas vacinas passa obrigatoriamente, por pesquisas que podem permitir a identificação de antígenos mais específicos e também o desenvolvimento de novos agentes adjuvantes que possam estimular adequadamente o sistema imune, permitindo a produção de elevados níveis de séricos de anticorpos³. Nanopartículas de sílica mesoporosa (SBA-16) vêm sendo objeto de estudos em muitos centros de pesquisas no mundo como novos agentes adjuvantes de vacinas. Este material nanoestruturado, em trabalhos prévios, foi capaz de melhorar significativamente a produção de anticorpos quando comparado a adjuvantes comercialmente disponíveis^{3,4}. No presente trabalho, nanopartículas de sílica mesoporosa SBA-16 foram sintetizadas e funcionalizadas com 3-aminopropiltriethoxissilano (APTES). Na sequência, o antígeno proteico Pb27r foi significativamente incorporado ao sistema com o objetivo de promover a estimulação lenta do sistema imunológico, como um potencial sistema adjuvante de vacina.

Resultados e discussão

O SBA-16 foi sintetizado e, parte dele, silanizado de forma satisfatória com APTES. A partir disso, foi realizado o estudo da taxa de incorporação e foi avaliado o perfil de liberação do antígeno Pb27r em fluido corpóreo simulado (SBF). Os resultados revelaram uma taxa de incorporação de cerca de 78% do antígeno para amostras de sílica não silanizadas. Já utilizando o silanizado, a taxa de incorporação atingiu um pico de, aproximadamente, 90%. Os resultados revelaram que há diferença estatisticamente significativa entre as amostras e que a funcionalização das nanopartículas de sílica melhora sua capacidade de incorporação. Por fim, o estudo de liberação do antígeno revelou resultados que permitiram verificar que cerca de 16% do conteúdo proteico foi liberado após até 336 h, em SBF.

Conclusões

As nanopartículas de sílica mesoporosa (SBA-16) foram obtidas com área superficial adequada a incorporação de importantes quantidades do antígeno Pb27r. O estudo do perfil de liberação do antígeno revelou que o sistema é capaz de liberar aproximadamente 16% do conteúdo antigênico incorporado em um prazo de 336 h. Considerando todos os resultados obtidos, o sistema pode ser considerado um potencial adjuvante para o desenvolvimento de uma vacina contra o *Paracoccidiodides Brasiliensis*.

Agradecimentos

Agradecimentos à UNIFEI, em especial ao Laboratório de Bioengenharia e a todos os técnicos envolvidos, à Fapemig pela bolsa concedida e ao Departamento de Imunologia e Bioquímica do Instituto de Ciências Biológicas da UFMG por ceder amostras do antígeno Pb27r.

Referências

1. Oliveira, D. C. D. P.; de Barros, A. L. B.; Belardi, R. M.; de Goes, A. M.; de Oliveira Souza, B. K.; Soares, D. C. F.; J. Drug Deliv. Sci. Technol. 2016, 35.
2. Plotkin, S. ;Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A. 2014, 111, 12283.
3. Guimarães, L. E.; Baker, B.; Perricone, C.; Shoenfeld, Y. ;Pharmacol. Res. 2015, 100, 190.
4. Lu, F.; Mencia, A.; Bi, L.; Taylor, A.; Yao, Y.; HogenEsch, H. ;J. Control. Release 2015, 204, 51.



NANOPARTÍCULAS DE SÍLICA MESOPOROSA CONTENDO ESTREPTOMICINA APLICADAS AO TRATAMENTO DE INFECÇÕES NO SISTEMA NERVOSO CENTRAL.

João Vítor Almeida Xavier¹ (IC), Daniel Cristian Ferreira Soares (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá

Palavras-chave: Doenças infecciosas. Nanopartículas. Nanoterapia.

Introdução

As doenças infecciosas são causadas por vetores como vírus, bactérias, parasitas entre outros e representam um dos principais meios de enfermidades a serem combatidos, principalmente em ambientes carentes de saneamento básico e estrutura, locais propícios ao contato e proliferações de tais vetores. Esse estudo tem como foco um antibacteriano usado principalmente no tratamento da tuberculose que tem grande potencial nesse processo, a Estreptomicina. O objetivo desse estudo é estabelecer métodos para incorporar o medicamento em um nanocarreador de modo que, ao entrar em contato com o corpo humano, promova um mecanismo de ação somente no local necessário, tenha melhor rendimento e uma cinética de efeito otimizado. Revisões e consultas bibliográficas foram realizadas durante todo o período de estudo. Neste trabalho, nanopartículas de sílica mesoporosas SBA-16(pó homogêneo de coloração branca) foram sintetizadas e funcionalizadas utilizando 3-amino-propil-trietoxissilano (APTES). As propriedades físico-químicas e morfológicas das partículas foram caracterizadas com as técnicas Espectroscopia de Infravermelho com transformada de Fourier (FTIR), Termogravimetria (TG), Potencial Zeta, MEV, Espalhamento de raios-X a baixo ângulo (SAXS) e Espectroscopia via UV/VIS.

Resultados e discussão

O material esperado foi produzido para estudar a incorporação e a liberação da Estreptomicina relacionada às nanopartículas de sílica mesoporosas, melhorando as características farmacológicas do mesmo. Após a realização do cálculo da taxa de incorporação e análise dos resultados, percebe-se uma taxa de incorporação relativamente baixa do fármaco. Em relação à taxa de liberação, a melhor amostra analisada alcançou uma incorporação de 90,89% após 60 horas, o que indica uma boa interação com o fluido corporal simulado.

Conclusões

Pode-se concluir que os objetivos desta pesquisa foram alcançados. O SBA-16 foi sintetizado e posteriormente funcionalizado com aminopropiltrietoxissilano(APTES) com caráter nanométrico adequado para a incorporação da Estreptomicina. As análises das técnicas de caracterização físico-química e morfológicas foram de fundamental importância para obter um parecer sobre a adequação do material para os objetivos da pesquisa. Porém, ao contrário do esperado, as amostras de SBA-16 funcionalizadas com APTES hidrolisaram. A provável justificativa para isso é uma reação entre a estreptomicina e o APTES. As nanopartículas de SBA-16 tiveram uma taxa de incorporação relativamente baixa (17%) de média, podendo assimilar a mesma a grande quantidade de material utilizada para detecção ao realizar a análise de espectroscopia via UV/VIS. Em compensação, ao analisar a cinética de liberação do material no fluido corporal simulado, obteve-se uma taxa satisfatória para todas as amostras (>90%), simulando uma boa interação com o sangue. Recomenda-se, para trabalhos futuros, o prosseguimento dos mecanismos utilizados para presente estudo, procurando corrigir os erros durante o percurso e, se possível, desenvolver uma nova taxa de incorporação e cinética de liberação com mais detalhamentos e amostras para uma análise mais eficaz.

Agradecimentos

Agradeço ao Professor Daniel por ter acreditado em meu trabalho, à minha família pelo apoio e a Deus pela oportunidade. Agradecemos à Fapemig, órgão responsável por financiar essa pesquisa, pelo apoio.

Referências

ANDRADE, G. F.; SOARES, D.C.F.; SANTOS, R. G. Mesoporous silica SBA-16 nanoparticles: Synthesis, physicochemical characterization, release profile, and in vitro cytocompatibility studies. 2012. 9 f. -, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012.



NAVEGAÇÃO AUTÔNOMA POR MEIO DE IMAGENS: APLICAÇÃO NO VEÍCULO ELÉTRICO EM ESCALA

Raphael D. A. Gomes¹ (IC), Giovani Bernardes Vitor (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá – campus avançado de Itabira.

Palavras-chave: Veículo autônomo. Seguidor de linha. ROS.

Introdução

A presente pesquisa tem como objetivo a implementação de um algoritmo que possibilite um veículo em escala realizar a tarefa de seguir uma linha horizontal no chão de forma autônoma. Por meio da detecção de linhas nas imagens de um cenário real, tal como uma rua, é possível estabelecer princípios básicos de um veículo autônomo. Ao aplicar o algoritmo estudado, análises com o veículo em escala podem ser feitas, verificando suas limitações e, assim, avaliar o nível de segurança que o sistema proporciona para que em um futuro próximo este seja implementado em um veículo real. Outro benefício da aplicação do código em um veículo de estrutura menor é que, o código implementado será mais otimizado devido às capacidades de processamento do dispositivo embarcado. O estudo está sendo feito em etapas. A etapa atual concentra-se em testes na plataforma, onde o algoritmo está sendo embarcado em um Raspberry Pi 3 B para que este controle totalmente o veículo.

Resultados e discussão

Até o devido momento conseguimos apresentar resultados satisfatórios. Por meio da aplicação do algoritmo proposto em [1], foi possível modelar um código que localizasse segmentos de linhas na imagem capturada por uma câmera fixada na parte frontal do veículo. Aplicando filtros para o refinamento das linhas detectadas, foi possível identificar àquela que melhor se enquadra na linha alvo. Esta linha por sua vez é usada para realizar o controle de esterçamento do veículo em escala, conforme apresentado em [2].

Conciliando os trabalhos [1] e [2], os algoritmos desenvolvidos puderam ser embarcados no Raspberry para a realização de experimentos autônomos. A Figura 1 apresenta a plataforma do veículo autônomo em escala.



Figura 1 – Veículo elétrico utilizado durante a pesquisa

Conclusões

Conforme o trabalho realizado, o desenvolvimento de um veículo autônomo rudimentar não se faz necessário alto poder de processamento, mas sim, algoritmos otimizados. Tais algoritmos podem ser descritos de forma matemática para que exista a união de teoria e prática, obtendo assim melhores resultados.

Agradecimentos

Agradeço a todos aqueles que apoiam o projeto desde o início e que acreditaram no potencial do mesmo, em especial agradeço ao professor-orientador Giovani Bernardes Vitor que desde a sua chega na universidade percebeu o potencial do trabalho e se dispôs a apoiá-lo.

Referências

[1] Grompone von Gioi, R.; Jakubowicz, J.; Morel, JM.; Randall, G. LSD: a Line Segment Detector. **IPOL-Image Processing On Line**, 24 mar. 2012. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5201/ipol.2012.gjmr-lsd>>. Acesso em: 15 fevereiro de 2018.

[2] Andrea Cherubini, François Chaumette, G. Oriolo. An image-based visual servoing scheme for following paths with nonholonomic mobile robots. Int. Conf. on Control, Automation, Robotics and Vision, ICARCV 2008, 2008, Hanoi, Vietnam, France. pp.108-113, 2008.



Ranqueamento de ligantes da Ricina de acordo com a Afinidade de Ligação

Pedro Celso Miranda Rocha Filho¹ (IC), Fabiana Costa Guedes (PQ)¹, Carlos Henrique da Silveira(PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá

Palavras-chave: Ricina. *Docking*. *Workflow*. Dinâmica. Interações.

Introdução

Este projeto consiste no estudo da ricina e seus ligantes e tem como objetivo a pesquisa dos ligantes no banco de dados desenvolvido por Veloso (2016) além da preparação das estruturas e do ambiente de trabalho para a realização da dinâmica molecular. Consiste também na criação de um tutorial de preparação das estruturas para dinâmicas moleculares e no desenvolvimento de um script de distâncias euclidianas dos átomos que compõem a estrutura.

Resultados e discussão

Foi realizada a preparação de doze estruturas da fitotoxina ricina com cadeias A e/ou B, obtidas pelo banco de dados *online* de *Protein Data Bases*, RCSB (*Biological Macromolecular Structures Enabling Breakthroughs in Research and Education*). Para a preparação das estruturas foram utilizados *softwares* como o PyMol, nele foi realizada a remoção das águas estruturais. O Visual Molecular Dynamics utilizado para a criação do arquivo *Protein Structure File* das estruturas, solvatação, ionização e medição da estrutura. Também foi utilizado o *NAMD* que faz a dinâmica molecular de preparação e de produção das estruturas que foram trabalhadas. Após o término dessas atividades foi iniciado o trabalho em um *script* feito na linguagem R, que faz o cálculo das distâncias euclidianas de todos os átomos da estrutura. Foi desenvolvido um tutorial de preparação das estruturas para a realização de dinâmicas moleculares. Este tutorial foi desenvolvido em conjunto com o aluno de Iniciação Científica, Guilherme Augusto Rodrigues de Jesus e com ajuda do aluno e pesquisador Rafael Rocha.

Conclusões

A parte de pesquisa sobre a preparação das estruturas da ricina desde a obtenção das estruturas até o início das dinâmicas produtivas foi concluída. Após os estudos, foi concluída a preparação de doze estruturas da proteína escolhidas para a realização das dinâmicas e junto a isso foi concluído o tutorial de preparação e dinâmicas das estruturas. A preparação do ambiente de trabalho com a instalação dos *softwares* necessários para os testes e estudos, como o Pymol, VMD e NAMD. Com isso tem-se que o próximo passo é a automatização e configurar o ambiente de *workflow* BioNimbus, que será feito agora com a prorrogação da bolsa de Iniciação Científica.

Agradecimentos

Agradecimentos ao meu orientador Carlos Henrique da Silveira pela instrução no durante a pesquisa, a professora Fabiana Costa Guedes pelo suporte, auxílio e orientação, aos alunos Rafael Rocha, Guilherme Augusto Rodrigues de Jesus e Arthur Vinícius Reis Procópio, à Pró Reitoria de Pesquisa e Pós Graduação da UNIFEI e ao Conselho Nacional de Pesquisa - CNPq por fornecer todo o material e insumos necessários para a pesquisa.

Referências

VELOSO, W. N. da P. **Uma Estratégia de Triagem Virtual Mista Baseada em Alvo e Ligante: Um Estudo de Caso com a Ricina**. 2016. 104 f. Qualificação (Doutorado em Bioinformática) - Programa de Pós-Graduação em Bioinformática do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte. Minas Gerais.



SISTEMA DE LOCALIZAÇÃO PARA VEÍCULOS AUTONOMOS UTILIZANDO COMUNICAÇÃO VIA RÁDIO FREQUÊNCIA

Ana Luiza Vieira Fontes¹ (IC), Dan Quenaz M. S. Pimentel¹ (IC), Giovani Bernardes Vitor (PQ)¹
¹Universidade Federal de Itajubá – Campus Itabira.

Palavras-chave: Sistemas Embarcados. Localização. Rádio Frequência. Trilateração.

Introdução

Atualmente com o grande avanço e desenvolvimento nos mais diversos tipos de veículos autônomos surge-se a necessidade de meios para localização precisa destes veículos dentro do ambiente de atuação dos mesmos. Desta forma este trabalho visa por meio de sistemas embarcados e transmissores de rádio frequência, desenvolver dispositivos capazes de calcular através do modelo de trilateração a localização em tempo real de veículos autônomos dentro de um determinado ambiente.

Resultados e discussão

O trabalho já se encontra em estado de desenvolvimento, conforme Figura 1. As etapas iniciais de testes em transmissão de pacotes de dados via sinal de rádio AM, sincronização de tempo dos dispositivos e cálculo de pontos através do método de trilateração apresentaram resultados satisfatórios e esperados. Atualmente os esforços da pesquisa estão voltados em se encontrar meios de se medir com maior precisão o tempo gasto para transmissão dos pacotes. Este será usado para se definir a distância entre pontos que posteriormente será usada como parâmetro de entrada da função de trilateração.

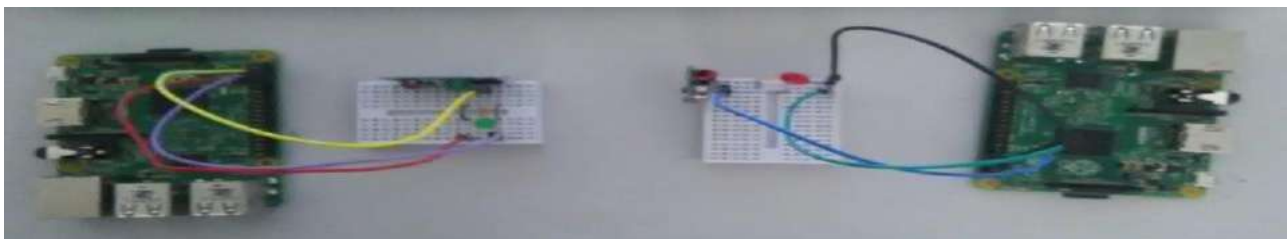


Figura 1 – Circuito de transmissão e recepção.

Conclusões

Conforme os resultados obtidos até o momento acredita-se fortemente que com a implementação dos meios de medição mais precisos do tempo gasto para transmissão dos dados entre dispositivos, será possível facilmente calcular a posição dos pontos desejados.

Agradecimentos

Ao professor Giovani Bernardes Vitor por se disponibilizar em orientar a pesquisa e também a UNIFEI por fornecer toda estrutura e equipamento tecnológico necessários.

Referências

- [1] THOMAS, Federico; ROS, Luís. Revisiting trilateration for robot localization. Disponível em: <<https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/1391018/>>. Acesso em: Set. 2018.
- [2] TRENTIN, Fernando Prado. Sistema de localização e sensoriamento de objetos alvo utilizando rede de sensores sem fio. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/65661>>. Acesso em: Set. 2018.



TEORIA DE BAYES E *GRIDS* DE OCUPAÇÃO NA PERCEPÇÃO EM VEÍCULOS AUTÔNOMOS

Marco Antonio R. Vinha¹ (IC), Juliano de A. Monte-Mor (PQ)¹, Giovanni B. Vítor (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá - campus Itabira

Palavras-chave: *Grid* de ocupação. Navegação autônoma. Teoria de Bayes. Veículos inteligentes autônomos.

Introdução

O homem dispõe de diversos apetrechos criados para auxiliar no convívio em sociedade, mas que já são considerados obsoletos. Com a evolução do espaço urbano e da tecnologia, o carro passou a ser um desses apetrechos.

Graças a isso, surgem diversos campos de pesquisa que buscam aprimorar seu uso e adequá-lo à sociedade atual. Muitas dessas pesquisas têm como objetivo o desenvolvimento de veículos autônomos.

O presente projeto propõe dotar um veículo de percepção sensorial, e está dividido em 4 etapas: a) adquirir os dados de um *laser* acerca do ambiente nos arredores do veículo; b) projetar um *grid* de ocupação, adquirindo as informações acerca de cada instante de tempo; c) computar a variação no tempo e as incertezas do *grid* aplicando a teoria de Bayes; e d) otimizar o *software* desenvolvido para que execute em tempo viável.

Resultados e discussão

Obter mapas reais utilizando-se de robôs é um problema que considera localização e mapeamento simultâneos (SLAM), cujas teorias esbarram nos erros posicionamento e mapeamento acumulados. (THRUN, BURGARD E FOX, 2005)

A Figura (1) mostra o resultado instantâneo com o veículo fazendo a varredura estacionado. É possível identificar diferentes níveis de incerteza na probabilidade de ocupação do *grid*. Quanto mais próxima do preto ou do branco, maior a chance de uma área estar livre ou ocupada, respectivamente. Já a Figura (2) indica o resultado ao longo do tempo. A interpretação da imagem é a mesma e, nela, conforme o esperado, há uma maior certeza das áreas navegáveis e dos obstáculos.



Figura 1 – *Grid* de ocupação, instantâneo, de 800 metros quadrados. O retângulo branco indica o veículo.



Figura 2 – *Grid* de ocupação, ao longo do tempo, de 800 metros quadrados. O retângulo branco indica o veículo.

Ainda, com os testes práticos, foi possível observar que o *grid* evolui de forma a diminuir as incertezas no mapa dentro da área de cobertura do sensor. Além disso, os testes mostraram que a aplicação desenvolvida faz todo o tratamento dos dados do sensor na frequência em que são adquiridos.

Conclusões

Com os resultados é possível dizer que só a informação de um *grid* de ocupação instantâneo já cumpre parte crucial na percepção do veículo, mas que, por si mesma, não oferece todas as informações necessárias. Com isso, só é possível obter informações para a detecção de obstáculos ou áreas navegáveis com a informação de um mapa temporal. Assim se adiciona uma nova dimensão na percepção sensorial do robô.

Por fim, ao propor mais uma solução para o problema de percepção, o projeto se torna apto a ser posto em testes práticos fora de simulações. Assim, o respaldo deste projeto se dá na forma de um leque de possibilidades que embasam novas pesquisas na área da automação de veículos.

Referências

THRUN, BURGARD E FOX, Sebastian; BURGARD, Wolfram; FOX, Dieter. **Probabilistic Robotics**. [s.i.]: Mit Press, 2005. 647 p.

CIÊNCIAS HUMANAS





FORMAÇÃO HUMANÍSTICA DO ENGENHEIRO: ANÁLISE DO PERFIL PROFISSIONAL AMPARADO POR CONTRIBUIÇÕES DAS DISCIPLINAS DE HUMANAS

Marcus A. R. Melo¹ (IC), Renata dos Santos¹ (PQ)

¹Universidade Federal de Itajubá

Palavras-chave: Engenharia. Humanidades. Formação universitária. Futuros engenheiros.

Introdução

Neste estudo, investigou-se como a área de Humanas contribui para a formação profissional do graduando em engenharia. É fundamental que esse engenheiro esteja apto a se inserir no mercado de trabalho competitivo em que uma perda de oportunidades pode acarretar uma série de fatores – sobretudo negativos – em sua carreira. Para tanto, executaram-se os seguintes procedimentos metodológicos: análise documental de ementas da estrutura curricular, questionário com discentes e pesquisa bibliográfica a estudos atualizados que apresentassem uma demanda de engenheiros preparados para qualquer tipo de desafio. Pretendeu-se, dessa maneira, determinar como as disciplinas de Humanas, presentes nas estruturas curriculares de engenharia da Unifei – *Campus* de Itabira, contribuem de forma efetiva para a formação desses profissionais.

Resultados e discussão

Dentre os principais resultados obtidos pelo estudo, verificou-se que os entrevistados destacaram a importância das referidas matérias para a formação de profissionais mais completos. Assim, questionados se as referidas disciplinas contribuíam para sua formação profissional, os entrevistados afirmaram que elas se faziam intrinsecamente para sua formação.

Evidenciou-se, neste sentido, a contribuição dessas disciplinas para humanização dos profissionais em contramão a um processo de robotização/engessamento, muitas vezes refletido em perfis inseridos no mercado de trabalho. Destacou-se, igualmente, a importância do reconhecimento de que a formação profissional deve ir muito além do desenvolvimento de habilidades numéricas, formando sobretudo capacidade de raciocínio crítico, aliado a facilidades de contextualização, argumentação e interpretação aos futuros profissionais.

Percebeu-se, ainda, que todas essas características tendem a facilitar as relações interpessoais e o desenvolvimento eficaz de atividades em equipe, razão por que se demonstra ser um grande equívoco negligenciar a importância das matérias de Humanas durante o processo de formação acadêmica.

Conclusões

Concluiu-se pela imperatividade do estudo das disciplinas de Humanas como ferramenta de desenvolvimento de habilidades fundamentais aos engenheiros, sobretudo pela análise crítica de áreas do conhecimento que auxiliem na aplicação social das técnicas científicas.

Agradecimentos

Os autores agradecem o apoio da Fapemig no desenvolvimento deste estudo.

Referências

CUNHA, F. M. **A formação do engenheiro na área humana e social:** um estudo de caso no curso de engenharia industrial elétrica do CEFET-MG. 1999. Dissertação (Mestrado em Tecnologia) – Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1999.

FERRAZ, Hermes. **A formação do engenheiro:** um questionamento humanístico. São Paulo: Ática, 1983.

SILVA NETO, B. F. et al. A formação do profissional de engenharia no Brasil: entre o tecnicismo e o humanismo. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO IFRN, 9., 2013, Rio Grande do Norte. **Anais...** Rio Grande do Norte: Congic, 2013. p. 1501-1507.



O USO INDIVIDUAL E COLETIVO DE SI PARA O AGIR COMPETENTE NA ASSISTÊNCIA HOSPITALAR: UM ESTUDO NA FARMÁCIA CENTRAL

Camila Silva Duarte¹ (IC), Davidson Passos Mendes (PQ)¹

¹UNIFEI – Campus Itabira.

Palavras-chave: Ergonomia. Ergologia. Estratégias operatórias. Farmácia hospitalar. Variabilidades.

Introdução

O mundo contemporâneo passa por transformações constantes e por vezes intensas e as mudanças sofridas pelas esferas mais relevantes para a economia impactam também no setor de saúde. Todas essas transformações, segundo Hennington (2011), refletem diretamente na forma de ser e fazer o trabalho, que se torna cada vez mais complexo, com mais exigências de ordem subjetivas e de mobilização do intelecto dos indivíduos. O processo de trabalho, para Pereira e Silva (2013) compreende a força de trabalho, os objetos a serem transformados e os meios utilizados para tal fim compreendendo as condições objetivas (objetos e meios) e subjetivas, que se fazem presentes através das expectativas e significados que o ser humano deposita no trabalho exercido. É neste cenário, como revelado por Abrahão (2000), que se confrontam as características do indivíduo, as exigências da produção e a organização do trabalho. Portanto, é necessário articular estas variações de maneira a facilitar a qualidade de vida no trabalho e favorecendo, a contento, a qualidade do serviço e o funcionamento da produção. Em um hospital, existem diversas situações em que o trabalhador tem que usar de si, de seus conhecimentos, valores e experiências para gerir as variabilidades apresentadas. Este estudo tem por objetivo analisar o funcionamento da Farmácia Central em um hospital de Minas Gerais e ressaltar o uso de estratégias de regulação por parte dos trabalhadores para gerir as variabilidades e insuficiências do ambiente em que estão inseridos. Ambicionando atingir os objetivos de pesquisa utilizou-se de abordagens Ergonômicas e Ergológicas que se centram em analisar situações reais de trabalho e as normas e valores que regem a vida do trabalhador nessas situações de trabalho. Dessa forma, as observações, abertas e sistemáticas, entrevistas e técnicas de confrontação possibilitaram identificar atividades em que os trabalhadores fazem uso de seus valores, experiência e motivações, para reconfigurar situações de trabalho anteriormente prescritas.

Resultados e discussão

O trabalho gera inevitavelmente uma lacuna entre o que é prescrito e o real. Na tentativa de suprir esse abismo, cria-se uma hipertrofia de normas e regulamentos, que muitas vezes, não contemplam a realidade de trabalho. Além das mais diversas estratégias individuais, os funcionários executam estratégias coletivas que são possíveis devido ao compartilhamento de valores e saberes inerentes ao trabalho entre os colegas (ABRÃO, 2000). Na atividade de dispensação da farmácia hospitalar estudada há tarefas que ilustram o distanciamento entre o que é prescrito e a atividade real e o uso de estratégias de regulação para que os objetivos da assistência sejam efetivamente alcançados. Foi possível observar que apesar de não existir por parte da organização uma divisão de tarefas dentro do setor, os colaboradores se organizam de modo que cada colaborador sabe o que e quando deve fazer. Verificaram-se modificações, por parte dos colaboradores nos horários de dispensa dos materiais e medicamentos que estavam prescritos pela gestão. Percebeu-se ainda a adoção de um sistema, de anotações dos documentos dos pacientes que estavam com prescrição para controle nos momentos de consolidar e imprimir as etiquetas correspondentes.

Conclusões

O desenrolar da pesquisa demonstrou que as estratégias operatórias usadas para suprir as variabilidades do ambiente de trabalho têm um impacto positivo na produtividade e qualidade dos objetivos da gestão, além de incorporar as competências do trabalhador. Assim, emerge que, compreender as variabilidades, implica repensar o processo de trabalho, fazendo aflorar o papel dos sujeitos desse processo, buscando um ponto de equilíbrio entre suas capacidades e seus limites. Com isso, ressalta-se a importância dos saberes e competências dos atores sociais do processo de trabalho serem incorporados na produção de normas e regras, para que estas sejam fidedignas ao contexto real de trabalho. Além disso, a forma com que os indivíduos fazem uso de seus valores, conhecimentos e experiência para gerir as situações que se colocam enaltece o trabalho executado, que deixa de ser uma mera execução, passando a uma dinâmica construção de competências em que o indivíduo faz uso de seu corpo histórico por si e pelos outros.

Referências

ABRÃO, J. I. **Reestruturação produtiva e variabilidade do trabalho: uma abordagem da ergonomia**. 2000. Brasília, v.16, 2000. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ptp/v16n1/4387.pdf>> Acesso em: 05 mar. 2018.

HENNINGTON, E. A. Entre o criativo e o precário: reflexões sobre constrangimentos e possibilidades do trabalhador da saúde em tempos líquidos. In GOMEZ, C.M; MACHADO, J.M.H; PENA, P.G.L. **Saúde do Trabalhador na Sociedade Brasileira Contemporânea**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2011. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/10.7476/9788575413654.24>> Acesso em: 05 mar. 2018.

PEREIRA, E. S. S.; SILVA, A. C. **Impactos das mudanças no processo de trabalho dos profissionais de saúde: O que diz a literatura**. Rev Enferm Contemporânea. v. 2, 2013. Disponível em: <<https://www5.bahiana.edu.br/index.php/enfermagem/article/view/171/260>> Acesso em: 05 mar. 2018.



A IMPORTÂNCIA DO PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO EM INSTITUIÇÕES DO TERCEIRO SETOR: O CASO DA ATLMARJOM¹

Carla C. dos Santos (IC)¹, Homero Domingues (PQ)², Ketuli F. de Oliveira (IC)³, Lorena R. Fonseca (IC)⁴, Sara de J. C. D. Ávila (IC)⁵, Tamires M. Silva (IC)⁶

1, 2, 3, 4, 5 e 6 Faculdade Doctum de João Monlevade

Palavras-chave: Planejamento Estratégico. Organizações Não Governamentais. Terceiro Setor.

Introdução

As condições econômicas e políticas do país impossibilitam que o governo atenda às necessidades da sociedade na totalidade e a situação se agrava na medida em que os recursos – em especial, o financeiro – tornam-se mais escassos. Nesse contexto, assume relevância a atuação da população civil na implementação de ações em prol da população, buscando a preservação dos direitos humanos e a estruturação de ações de responsabilidade social. No cumprimento desse papel, têm destaque as instituições sem fins lucrativos do Terceiro Setor (ONG's). Essas instituições, contudo, necessitam de uma gestão eficaz, voltada para sua sustentabilidade e seu progresso no mercado. A base para o sucesso de uma empresa do Terceiro Setor está no seu planejamento estratégico e, visando a concretizar seus objetivos, essas instituições constataram que o modelo de gestão e a visão de negócio tradicional devem ser reestruturados. Muitas ainda não adotaram essa ferramenta potencial de gestão por acreditar que sua utilidade se restringe a empresas privadas e públicas, o que compromete a sua sobrevivência no mercado. O presente resumo tem por finalidade abordar a importância do Planejamento Estratégico (PE) e propor um modelo de Plano Estratégico para uma Organização do Terceiro Setor, a ATLMARJOM, com a realização de um diagnóstico, por meio de uma entrevista com a principal gestora da instituição. Demonstra-se que o PE é uma ferramenta eficaz para a organização, a fim de aproveitar melhor os seus recursos, bem como captar e alocá-los com excelência empresarial.

Resultados e discussão

Foi realizada uma entrevista com a principal gestora da instituição, como forma de obter um diagnóstico da situação organizacional. Como resultado, constatou-se a ausência de um PE efetivo que possa evidenciar a marca da instituição, a fim de que sejam realizadas parcerias para melhor aproveitamento dos recursos materiais e manter a sustentabilidade da Associação.

Conclusões

A partir do diagnóstico organizacional, constatou-se a ausência de um PE formal na ATLMARJOM, capaz de tornar a empresa mais competitiva. Com a sugestão da implantação de um modelo de PE, a empresa terá o respaldo de todas as etapas, desde a definição da Missão, passando pelos Objetivos e Estratégias, até chegar aos processos de Avaliação e Controle. Esse modelo sugerido foi aprovado pela gestora da empresa e deverá ser implementado pelos autores como continuidade da pesquisa.

Agradecimentos

À Faculdade Doctum de João Monlevade, pelo incentivo e apoio à pesquisa e extensão.

Referências

- CERTO, Samuel C. et al. **Administração estratégica: planejamento e implantação da estratégia**. 2. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2005.
- FRANCISCO, Wagner de Cerqueira e. **Organização Não Governamental (ONG)**; Brasil Escola. Disponível em FERNANDES, Rubens C. **Privado Porém Público: O terceiro Setor na América Latina**. 2. ed. Rio de Janeiro: Relume – Dumaré, 1994.
- Portal Terceiro Setor. Fenoscip - Brasil, Distrito Federal 2011 <<http://www.portalterceirosetor.org.br/>>. Acesso em 18 de outubro de 2017.
- OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças. **Planejamento Estratégico: conceitos, metodologias e práticas**. 24. ed. São Paulo: Atlas, 2007
- TAVARES, Mauro Calixta. **Gestão estratégica**. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2005.
- Venturini, J.C; Pereira, B.D; Vey, I.H; Junior, Z.B; Nagel, F.B. UFSM/UFRGS/UFSC. Enegep. **Planejamento Estratégico em Organizações Não Governamentais: O Caso da OMEP/SM**. 2008. Acesso em 11 de setembro de 2017

¹ Associação dos Trabalhadores da Limpeza e Reciclagem de Materiais Recicláveis de João Monlevade.



PLANO DE MARKETING PARA O TERCEIRO SETOR: UM ESTUDO DE CASO DO CENTRO DE EDUCAÇÃO INFANTIL IRMÃ HELENA

Guilherme S. M. Cota (IC)¹, Homero Domingues (PQ)², Júnior C. C. Gomes (IC)³, Marlon V. C. Souza (IC)⁴, Talles J. Valentim (IC)⁵, Thiago P. Osório (IC)⁶

1, 2, 3, 4, 5 e 6 Faculdade Doctum de João Monlevade

Palavras-chave: Plano de Marketing, terceiro Setor, organizações não governamentais

Introdução

Por muitos anos, as ferramentas de estratégias de marketing foram vistas como necessárias e utilizadas apenas pelas organizações com fins lucrativos, pois se imaginava que a finalidade dessas ferramentas era estritamente voltada à obtenção do lucro. Contudo, com o passar dos anos, as organizações sem fins lucrativos, também conhecidas como organizações do Terceiro Setor, enxergaram a necessidade de utilizar tais estratégias para alcançar seus objetivos. Partindo da ideia da aplicabilidade das estratégias de marketing no Terceiro Setor, como Análise SWOT e Composto de Marketing, esta pesquisa buscou realizar um diagnóstico no Centro de Educação Infantil Irmã Helena, situado na cidade de Alvinópolis-MG. Por meio de estudo exploratório, com base na análise bibliográfica e documental, bem como em entrevistas com os principais dirigentes da organização, foram obtidas inferências para a elaboração de um plano de marketing, de acordo com a situação na qual se encontra a empresa. O principal objetivo do estudo é analisar as ações de marketing utilizadas pelo Centro de Educação Infantil Irmã Helena e propor melhorias para que a empresa alcance seus objetivos, além de traçar estratégias de marketing e fazer o acompanhamento dos resultados obtidos. O estudo se torna relevante para as empresas do Terceiro Setor, pois cada vez mais essas empresas estão implantando estratégias de marketing com o intuito de aumentar sua visibilidade diante da sociedade. Para o Centro de Educação Infantil Irmã Helena, o estudo contribuirá para a tomada de futuras decisões. Com base nas respostas obtidas na entrevista e na pesquisa documental, foram elaboradas estratégias para solucionar possíveis ameaças. Além disso, foi proposta a implantação de ferramentas de estratégias de marketing que irão ajudar a organização a fortalecer seus pontos fracos, trabalhar na melhoria de seus pontos fortes e aproveitar as oportunidades do mercado, bem como se preparar para as ameaças encontradas.

Resultados e discussão

Por meio deste estudo, foi possível realizar o diagnóstico organizacional, com a utilização da Análise FOFA (Fraqueza, Oportunidades, Forças e Ameaças), na instituição pesquisada, bem como propor estratégias de marketing para fomentar o desenvolvimento do Centro de Educação Infantil Irmã Helena. Essas estratégias estão voltadas à captação de recursos financeiros, humanos e materiais, a fim de garantir que o público-alvo da instituição desfrute dos benefícios necessários, recebendo os serviços adequados e de qualidade. Vale ressaltar que a responsabilidade por colocar em prática as estratégias e ações do plano de marketing são da gestora da instituição e de todos os envolvidos nas etapas do plano de marketing.

Conclusões

A implantação do plano de marketing proporcionará à instituição uma maior visibilidade no mercado em que está inserida. Com base nas informações coletadas, foi possível entender a organização e traçar objetivos e estratégias de marketing para criar valor para os beneficiados. Para que se alcance o resultado esperado, será fundamental seguir todas as etapas propostas no plano de marketing elaborado e sugerido.

Agradecimentos

À Faculdade Doctum de João Monlevade pelo incentivo e apoio à pesquisa e extensão.

Referências

- FRANCISCO, Wagner de Cerqueira e. Organização Não Governamental (ONG); Brasil Escola. Disponível em <http://brasilecola.uol.com.br/geografia/organizacao-nao-governamental-ong.htm>>. Acesso em 08 de agosto de 2017.
- KOTLER, Philip. **Administração de Marketing**. São Paulo: Editora Atlas, 1998.
- KOTLER, P.; ARMSTRONG. **Princípios de Marketing**. São Paulo: PrenticeHall do Brasil Ltda., 2007.
- LAS CASAS, A.L. **Plano de marketing**. São Paulo: Atlas S.A., 1999.
- TACHISAWA, Takeshy. Organizações Não Governamentais e Terceiro Setor: **Criação de ONG's e Estratégias de Atuação**. 3. ed. São Paulo: Editora Atlas S.a, 2002.



QUEIMADAS E PREVENÇÃO: A PREOCUPAÇÃO DA SOCIEDADE LEVANTADA EM WEBSITES.

Weberty Cristiano Cruz Silva¹ (IC), Ricardo Shitsuka (PQ)²

¹Escola Estadual Profa. Maricas Magalhães; ² UNIFEI-Itabira

Palavras-chave: *Internet. Web.* Pesquisa exploratória; Educação ambiental

Introdução

As queimadas são muito comuns nos interiores do Brasil. Apesar da legislação existe um aumento na quantidade de queimadas no país. O objetivo deste artigo é apresentar e discutir o senso comum brasileiro sobre as queimadas levantados a partir da grande rede mundial.

Resultados e discussão

Realiza-se uma pesquisa social, exploratória, qualitativa com viés quantitativo na qual se busca as noções iniciais do senso comum sobre as queimadas verificadas na *Web*.

Realizando-se um levantamento no website do pesquisador Google em 07 de julho de 2018 às 21:40 h obteve-se os resultados apresentados no Quadro 1.

Quadro 1–Quantidade de websites onde aparecem as palavras Queimada e Incêndio conforme ano.

Número de ordem	Ano	Quantidade
1	1980	160.000
2	1990	181.000
3	2000	296.000
4	2010	339.000
5	2018	1.120.000

Fonte: dados coletados pelos autores no Google.

Verifica-se que podem ocorrer variações no levantamento de dados conforme o horário uma vez que estão sendo adicionados novos *websites* e conforme ocorram variações caso se utilize palavras no singular ou plural e o emprego de caracteres especiais como é o caso de “+” ou “-“. Estes no entanto, não foram utilizados, realizando-se a pesquisa e verificando-se o conteúdo por amostragem que nesta oportunidade foi aleatória, pegas ao acaso devido a quantidade enorme.

Conclusões

Neste artigo observou-se que há um aumento na quantidade de *websites* com as palavras “queimada e incêndio” ao longo dos anos a partir de 1980 até 2018 mostrando a relevância do tema. O artigo apresentou e discutiu o senso comum brasileiro sobre as queimadas levantados a partir da grande rede mundial. Verificou-se nos *websites* e reportagens que o brasileiro parece não dar muita importância para as queimadas mas a conscientização dos males causados por elas estão se difundindo e aumentando ao longo do tempo nas pessoas até um dia no futuro no qual a queimada será mal vista pelas pessoas. Sugere-se para estudos futuros que se realizem estudos nos quais se verifiquem as noções sobre queimadas em alunos de escolas e se realize levantamentos quantitativos e estudos com outras técnicas de amostragem.

Agradecimentos

Agradecemos à Fapemig pela bolsa para o pesquisador de BICJr.

Referências

BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70. 2006.

BRASIL(1998). Leis e Decretos. **Lei n. 9605, de 12 fev. 1998** – Lei de crimes ambientais. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Disponível em: <<http://aiba.org.br/wp-content/uploads/2014/10/LEI-N-9605-1998.pdf>>. Acesso em: 07 jul. 2018.

ITABIRA. **Lei Municipal n. 4844 de 22 de outubro de 2015**. Disponível em:

<http://www.itabira.mg.gov.br/portal/wp-content/uploads/2015/05/4844-2015-Dispoesobre-a-proibicao-de-queimadas-na-forma-que-especifica-e-da-outrasprovidencias.pdf> Em: 07/07/2018.

MATTAR, J. A. *Metodologia científica na era digital*. São Paulo: Saraiva, 2017.

ENGENHARIA I





ANÁLISE DA EROSIÃO NO BACIA DO RIO PIRACICABA COMO SUBSÍDIO AO ESTUDO DE FRAGILIDADE AMBIENTAL.

Gabriel Andrade Viterbo¹ (IC), Eliane Maria Vieira (PQ)¹
¹Universidade Federal de Itajubá

Palavras-chave: Erosão. EUPS. Uso e ocupação.

Introdução

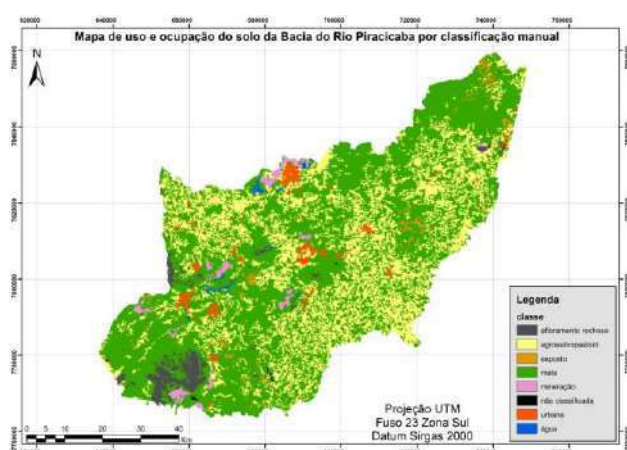
O mapa de uso e ocupação é ferramenta precursora de análises em uma ampla gama de estudos, ambientais ou não. No campo ambiental é comumente empregado em análises de conflito no uso do solo, análise de fragilidade ambiental e até mesmo susceptibilidade à desertificação.

Porém esta ferramenta ainda oferece certos impecilhos para elaboração como, grande intervalo de tempo demandado e a precisão e grau de detalhamento empregados. Desse modo este trabalho teve como objetivo estudar uma metodologia que agilize o processo, além de comparar ferramentas já existentes como, os classificadores automáticos, Classificador supervisionado por Máxima Verossimilhança e Classificador não supervisionado IsoCluster, e assim obter o melhor resultado para utilização em análise mais aplicada, referente a determinação da susceptibilidade de erosão da área de estudo.

Resultados e discussão

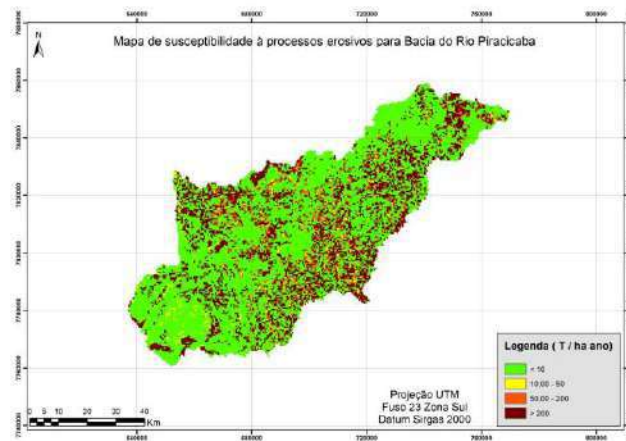
A partir do método de classificação desenvolvido foi possível aplicar o modelo de Equação Universal de Perda do Solo-EUPS, para área em estudo, a partir da coleta de todos os fatores componente como erodibilidade do solo, erosividade das chuvas, mapa de uso e ocupação e fator topográfico.

Figura 1: Mapa de uso gerado a partir da metodologia empregada



Fonte: Autores deste estudo

Figura 2: Mapa de susceptibilidade de à processos erosivos para a Bacia do Rio Piracicaba



Fonte: Autores deste estudo

Conclusões

Os resultados demonstraram que a bacia caminha para uma situação preocupante onde cerca de 50% da sua área apresenta índices de susceptibilidade moderados à muitos altos, tendo o valor médio, 860,37 T ha-lano-1. Acredita-se na necessidade da continuidade de estudos para a área para se determinar melhores medidas de uso e manejo que possam atenuar as mais severas consequências

Agradecimentos

“Os autores agradecem o apoio da FAPEMIG ou CAPES ou CNPQ no desenvolvimento deste trabalho, através da concessão de bolsa de pesquisa”.

Referências

MELLO, Allan Yu Iwama de et al . Avaliação de técnicas de classificação digital de imagens landsat em diferentes padrões de cobertura da terra em Rondônia. Rev. Árvore, Viçosa , v. 36, n. 3, p. 537-547, June 2012. pdf.



ANALISE DA INFLUÊNCIA DO RESÍDUO DE MÁRMORE NAS PROPRIEDADES DA ARGAMASSA NO ESTADO FRESCO.

André B. De Nadai¹ (PQ), Carlos A. S. Oliveira (PQ)¹, Ramon A. Scaramussa¹ (PQ), Renata L. Henriques (PQ)².

¹Universidade Federal de Itajubá, ²Universidade Federal de Minas Gerais

Palavras-chave: Argamassa, Resíduo de mármore, Retenção de Água, e Trabalhabilidade.

Introdução

A indústria da construção civil vem desenvolvendo um importante papel na pesquisa científica no que diz respeito ao aproveitamento de resíduos sólidos de diversos setores em seus materiais e componentes de construção, dentre eles, a argamassa. Segundo Fontes (2013) a trabalhabilidade de uma argamassa refere-se à maior ou menor facilidade de dispor a argamassa na sua posição final, cumprindo adequadamente sua finalidade sem comprometer o bom andamento da tarefa em termos de rendimento e custo. O trabalho propôs, através de um estudo experimental, a formulação de argamassas com diferentes dosagens de Resíduo de Mármore (RM), como adição e substituição ao Cimento Portland (CP), em massa. Foram estudados teores de 10%, 20% e 30% de RM. Avaliar propriedades das argamassas no estado fresco é fundamental para que a mesma cumpra adequadamente seus requisitos de desempenho. Nesse sentido, a pesquisa buscou avaliar a influência do RM na trabalhabilidade e na retenção de água das argamassas.

Resultados e discussão

O ensaio foi realizado com base na norma ABNT NBR 13276 (2016). A trabalhabilidade da argamassa (Figura 1) confeccionada com RM apresenta comportamento distinto conforme a sua forma de emprego. O uso do RM como adição, em massa, ao CP, influenciou mais negativamente na trabalhabilidade da argamassa, em comparação ao seu uso como substituição ao CP. Até o teor de 20% do RM, em substituição ao CP, não se observou perdas de trabalhabilidade nas argamassas, sendo o resultado mais relevante para a argamassa produzida com o teor 10% de substituição.

Independente da forma de uso do RM na formulação das argamassas, os teores de RM estudados apresentaram ganhos na retenção de água, em comparação com a retenção de água da argamassa de referência. A retenção de água é uma propriedade importante para o desempenho da argamassa, pois a mesma influencia no controle de sucção excessiva de água de amassamento pela base. Dentre os teores pesquisados, destaca-se o teor de 20% de RM como substituição, que apresentou um aumento de 4,39% em relação ao valor de referência (93,1%), na retenção de água da argamassa, benefício importante para a durabilidade da mesma.

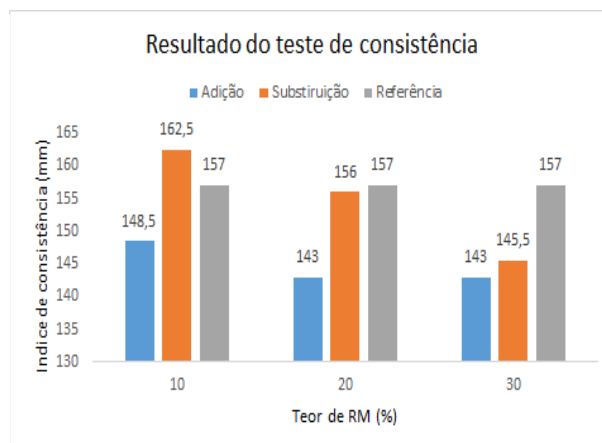


Figura 1: Resultados teste de consistência

Conclusões

O emprego do RM como substituição ao CP foi a forma de utilização que conferiu melhores propriedades no estado fresco. Os resultados sinalizaram para o teor de 20% de resíduo de mármore, em substituição ao CP, como um ponto ótimo de utilização na produção de argamassas.

Agradecimentos



Referências

ABNT, 2016. "NBR 13276: Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos – Determinação do índice de consistência", terceira edição, Rio de Janeiro, Brasil.

FONTES, W. C. et al. Utilização de rejeito de barragem de minério de ferro como agregado reciclado para argamassas. p. 1–16, 2013.



CARACTERIZAÇÃO DA CINZA DE CASCA DE ARROZ COMO ADIÇÃO MINERAL AO CONCRETO

Sâmara Ferreira dos Santos¹ (IC), Luana de Almeida Moreira¹(IC), Camila Lacerda Gomes² (PQ)
Rudinei Martins de Oliveira¹ (PQ), Pedro Valle Salles¹ (PQ), Ladir Antonio da Silva Junior¹ (PQ)

¹ Universidade do Estado de Minas Gerais – UEMG Unidade João Monlevade

² Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais – CEFET MG

Palavras-chave: Resíduo. Resistência Mecânica. Viabilidade.

Introdução

A incorporação de resíduos em misturas a base de cimento, pode trazer vantagens significativas. A produção de cimento, emite grande quantidade de dióxido de carbono, e faz da indústria cimenteira uma das maiores emissoras de CO₂ do mundo (BENHELAL et al., 2013). O objetivo desta pesquisa consiste em substituir percentuais de cimento em peso por cinza de casca de arroz (CCA) no concreto. Pesquisas apontam que a cinza apresenta bons resultados em diversas aplicações, como por exemplo, quando utilizada em argamassas e concretos, devido a sua propriedade pozzolânica (BEZERRA, 2011). A fundamentação desta pesquisa baseou-se neste momento, na caracterização mineralógica e físico-química da CCA através do ensaio de granulometria a laser, DRX, picnometria e perda ao fogo, para avaliação de suas propriedades pozzolânicas e sua possível utilização como material constituinte na mistura do concreto.

Resultados e discussão

O ensaio de DRX, conforme figura 1(a) define a presença de SiO₂ (pico mais alto), ao qual caracteriza a CCA como sílica amorfa. A figura 1(b) apresenta a granulometria a laser. A curva de distribuição mostra a variação da finura das partículas onde em 100% de análise, apresenta resultado de 100 µm. A área superficial da cinza foi obtida pelo método BET, a partir do volume nitrogênio adsorvido pelas partículas. Neste ensaio, obteve-se um valor de 60,062 m²/g (forma angular) para a amostra estudada. Através da NBR NM 18:2004, para o ensaio de perda ao fogo, obteve-se uma diminuição da concentração de 0,47% de carbono na massa da amostra, apresentando um resultado 16%. Este resultado atingiu os parâmetros permitidos pela norma. O ensaio de picnometria de hélio apresentou uma densidade de 2,078 g/cm³ e volume real máximo de 1,5839 m³.

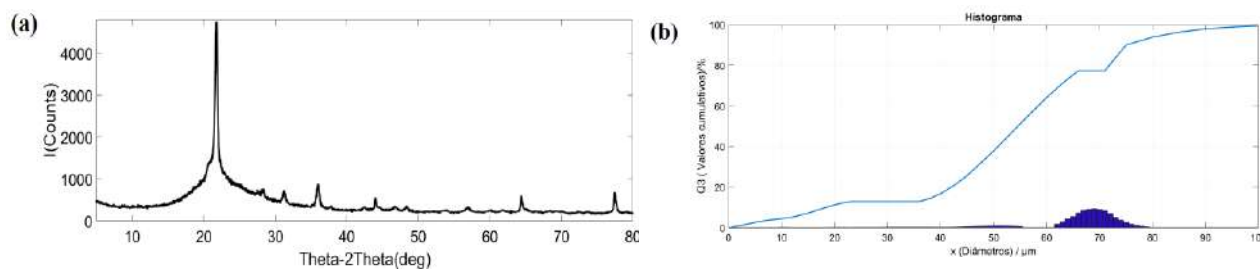


Figura 1 – (a) Resultado do ensaio DRX. (b) Resultado do ensaio de Granulometria a Laser.

Conclusões

Através da caracterização e físico-química da CCA, os ensaios mostram que o material apresenta características adequadas para a sua aplicação como adição mineral em concretos. Apesar de um elevado teor de carbono, a CCA apresenta altas concentrações de SiO₂ em sua composição química e estrutura interna amorfa (reativa) o que confirma que o material possui propriedades pozzolânicas.

Agradecimentos

Universidade do Estado de Minas Gerais Unidade de João Monlevade.

Referências

- BENHELAL, E. et al. **Global strategies and potentials to curb CO₂ emissions in cement industry.** Journal of Cleaner Production, v. 51, p. 142-161, 2013.
- BEZERRA, I. M. T.; SOUZA, J.; CARVALHO, J. B. Q.; NEVES, G. A. **Aplicação da cinza da casca do arroz em argamassas de assentamento.** Rev. bras. eng. agríc. ambiente., Campina Grande, v. 15, n. 6, p. 639-645, Jun. 2011.



AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DO RESÍDUO DE MÁRMORE NAS PROPRIEDADES MECÂNICAS DA ARGAMASSA.

André B. De Nadai¹ (PQ), Carlos A. S. Oliveira (PQ)¹, Ramon De A. Scaramussa¹ (PQ), Renata L. Henriques (PQ)².

¹ Universidade Federal de Itajubá, ² Universidade Federal de Minas Gerais

Palavras-chave: Argamassa, Resíduo de Mármore, Resistência à Compressão, Resistência à Tração na Flexão.

Introdução

O segmento de exploração do mármore para fins de rochas ornamentais no Brasil possui uma influência positiva na economia. No entanto, esse setor gera um volume considerável de Resíduo de Mármore (RM), impactando substancialmente o meio ambiente. Estudos, com foco no reaproveitamento do RM, são iniciativas ambientalmente corretas e tecnicamente viáveis, tendo em vista que cerca de 20% a 30% do bloco de mármore extraído é transformado em pó, o qual é depositado nos pátios das empresas (FILHO, 2014). Neste sentido, avalia-se a influência do RM na resistência à tração na flexão e na resistência à compressão das argamassas. Foram desenvolvidas argamassas com teores de 0% (isenta de RM), 10%, 20% e 30% de RM. O emprego do RM na formulação das argamassas se deu como adição ou substituição, em massa, ao Cimento Portland (CP).

Resultados e discussão

A norma ABNT NBR 13279 (2005): Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos – Determinação da resistência à tração na flexão (Figura 1) e à compressão (Figura 2) foi utilizada como parâmetro para avaliação dessas propriedades.

O emprego do RM como adição na argamassa foi à forma de utilização que conferiu melhores desempenhos mecânicos, sendo, os resultados mais relevantes observados para o teor de 20% de RM. Por se tratar de um resíduo muito fino (diâmetro de grão aproximado = 1,52 μm), o mesmo ocasionou na argamassa o efeito de preenchimento dos poros (efeito *filler*), proporcionando melhorias nas propriedades mecânicas. Observou-se que até o teor de 30% de adição, o RM gerou benefícios técnicos para a argamassa, sendo o desempenho mais significativo na resistência à tração na flexão.

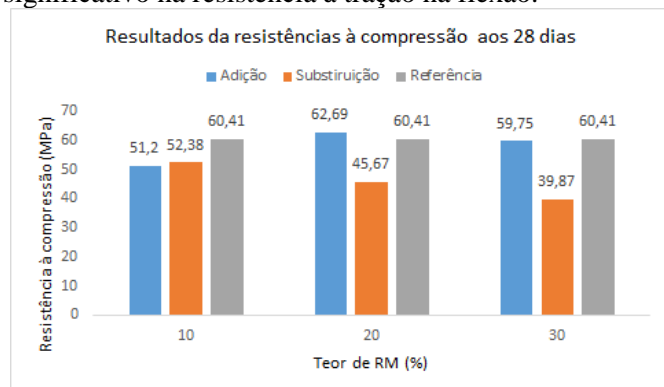


Figura 1: Resultados da resistência à compressão.

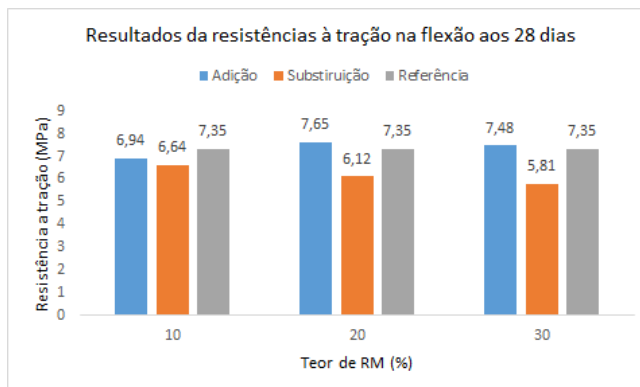


Figura 2: Resultados da resistência à tração na flexão

Conclusões

A aplicação do resíduo de corte de mármore pode ser um material alternativo para fabricação de argamassas. A forma de utilização do RM como adição demonstrou ser a mais tecnicamente viável, influenciando positivamente no desempenho mecânico da argamassa. O emprego do RM em substituição ao CP acarretou em perdas relevantes na performance mecânica das argamassas.

Agradecimentos



Referências

FILHO C, C. "Pesquisa, Lavra e Beneficiamento, O setor de rochas ornamentais no Brasil", CETEM/MCTI, Rio de Janeiro, Brasil.

ABNT. 2005. "NBR 13279: Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos - Determinação da resistência à tração e à compressão", segunda edição, Rio de Janeiro, Brasil.



AVALIAÇÃO DA INTEGRIDADE DO CONCRETO DA LAJE DO AUDITÓRIO DA UNIFEI APÓS SINISTRO DE INCÊNDIO

Pierre M. Valent¹ (PQ), Jully Mara G. de Castro (PG)², Carlos Augusto de S. Oliveira (PQ)¹

¹ Universidade Federal de Itajubá Campus de Itabira

² Instituto IDD polo de Belo Horizonte

Palavras-chave: Concreto. Incêndio. Resistência. Ultrassonografia.

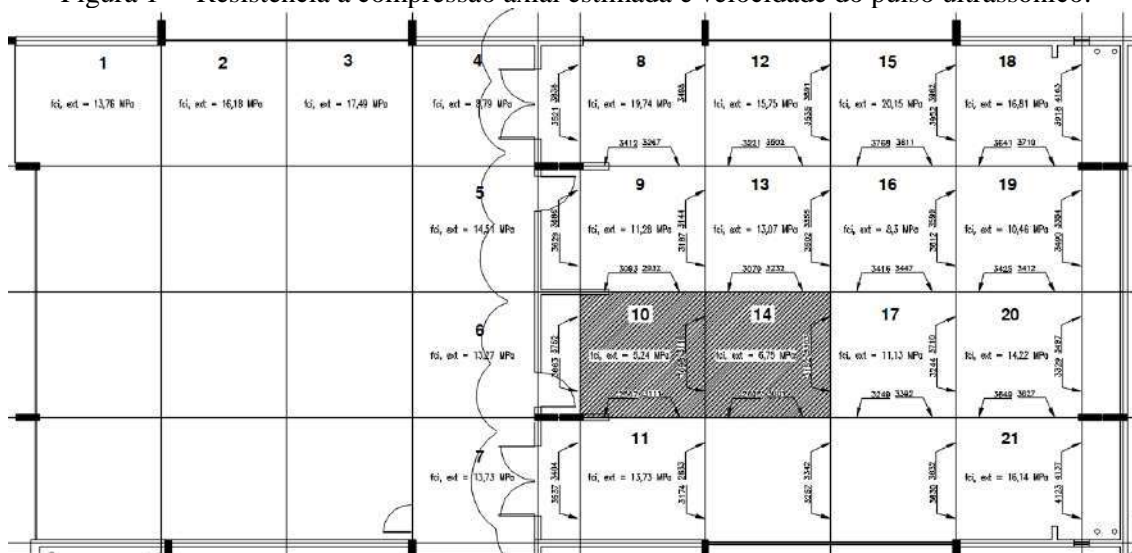
Introdução

A investigação dos danos causados pelo fogo às estruturas de concreto armado permite coletar dados sobre a estabilidade da estrutura e a necessidade de ações corretivas. Nesta perspectiva, o trabalho procurou avaliar a integridade do concreto armado da laje do auditório de uma Universidade Federal após um incêndio.

Resultados e discussão

Análises físicas e mecânicas foram realizadas em testemunhos de concretos extraídos da laje por meio de testes destrutivos e não destrutivos. Houve diminuição na resistência média à compressão axial dos testemunhos extraídos na área sinistrada (8 a 21) em comparação com extraídos fora desta área (1 a 7). O resultado apresentado pelo ensaio de ultrassonografia também indicou fragilidade do concreto nas regiões delimitadas entre 08 e 14, confirmando a ideia de que houve perdas significativas de resistência do concreto armado. Foram realizadas correlações entre a velocidade de pulso ultrassônico (VPU) e a resistência a compressão, como demonstra a Figura 1.

Figura 1 – Resistência a compressão axial estimada e velocidade do pulso ultrassônico.



Conclusões

Ocorreram perdas significativas das propriedades do concreto na edificação devido a ação do fogo. A região dos testemunhos identificados como 10 e 14 foi a mais afetada pelo incêndio. Assim, essa região necessitará de um cuidado especial em qualquer trabalho de recuperação e reforço estrutural, que se mostrou necessária.

Agradecimentos



Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 7680: Concreto – Extração, preparo, ensaio e análise de testemunhos de estruturas de concreto. Rio de Janeiro: Abnt, 2015.



AVALIAÇÃO DA MICROESTRUTURA DO CONCRETO DA LAJE DO AUDITÓRIO DA UNIFEI APÓS SINISTRO DE INCÊNDIO

Pierre M. Valent¹ (PQ), Jully Mara G. de Castro (PG)², Carlos Augusto de S. Oliveira (PQ)¹

¹ Universidade Federal de Itajubá Campus de Itabira

² Instituto IDD polo de Belo Horizonte

Palavras-chave: Concreto. Incêndio. Microestrutura. MEV.

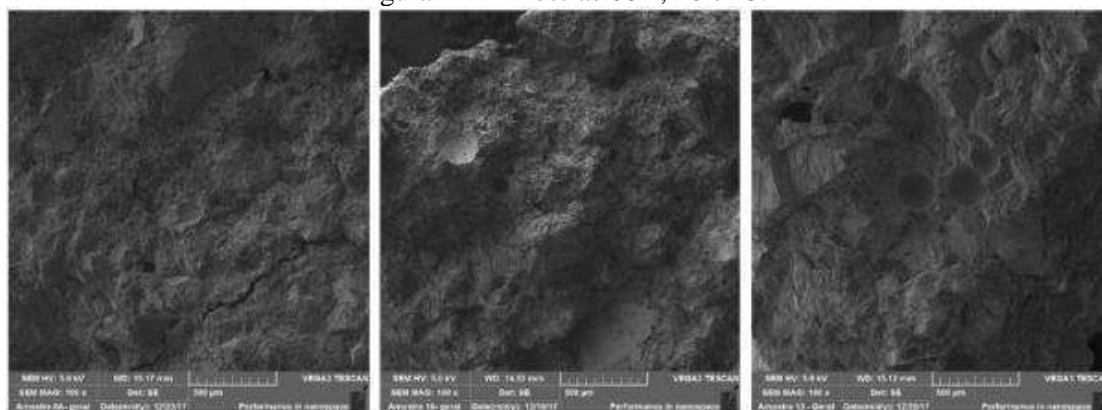
Introdução

A apuração das perdas microscópicas do concreto, causadas pela exposição ao fogo, permite coletar dados sobre sua estabilidade. Nesta perspectiva, o trabalho procurou avaliar a microestrutura do concreto da laje do auditório de uma Universidade Federal após um incêndio.

Resultados e discussão

A avaliação da microestrutura dos concretos foi feita utilizando a Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV). As imagens de MEV foram obtidas através de elétrons secundários, permitindo obter imagens em alta resolução da topografia da superfície da amostra e comparar a morfologia dos compostos presentes nas amostras, e comparar com concretos que não foram submetidos a exposição de altas temperaturas. Os principais pontos observados na microestrutura dos concretos foram a morfologia dos produtos hidratados, fissuração, presença de poros e possíveis mudanças das fases agregado e compostos hidratados do concreto. Os concretos apresentaram estrutura porosa e com a presença de poros típicos de ar aprisionado. A presença de produtos hidratados do concreto, tais como hidróxido de cálcio ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) e Etringita foi mais evidente nas regiões distantes do foco do incêndio, pois não foi afetada diretamente pelos mecanismos de transferência de calor. Na área afetada pelo incêndio, as imagens de MEV apontam uma estrutura mais coesa, sinal de contato do concreto com temperaturas muito elevadas e por um tempo grande de exposição, fazendo com que o material sinterizasse, principalmente nos testemunhos de 08 a 14, como demonstrado na Figura 1.

Figura 1 – Amostras 08A, 10 e 13.



Conclusões

As diferenças microestruturais observadas no concreto da laje da área afetada pelo incêndio em comparação com o concreto da área não afetada pelo incêndio são indicadores de que a estrutura da laje apresenta regiões com desempenho mecânico distinto.

Agradecimentos



Referências

MEHTA, P. K. & MONTEIRO, P. J. M. Concreto - Estrutura, Propriedades e Materiais. São Paulo: Pini, 1994.



AVALIAÇÃO DO COMPORTAMENTO DE SOLOS ESTABILIZADOS QUIMICAMENTE COM CAL E ADIÇÃO DE REJEITO DE FLOTAÇÃO DE MINÉRIO DE FERRO

Bianca Pereira Grasse¹ (IC), Sérgio Pacífico Soncim (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá – Campus de Itabira.

Palavras-chave: Base e sub-base. CBR. Pavimentação. Rejeito de mineração. Solo-cal.

Introdução

O rejeito de flotação é um resíduo intrínseco ao processo de beneficiamento do minério de ferro que não apresenta valor comercial e sua estocagem em barragens de rejeito caracteriza um enorme passivo ambiental. A possibilidade de se obter a partir desse subproduto propriedades capazes de contribuir como material em obras de pavimentação justifica esta pesquisa. O estudo consistiu em analisar o efeito da adição de um rejeito proveniente da mineradora Vale S/A, em Itabira-MG, à um solo estabilizado quimicamente com cal, para emprego em camadas de base e sub-base de pavimentos rodoviários. Para isso contou com etapas de caracterização do solo e do rejeito – análise granulométrica, limites de Atterberg e densidade real - e avaliação do desempenho mecânico – compactação e Índice de Suporte Califórnia (CBR) - das misturas solo-cal e solo-cal-rejeito, com variações de 2%, 4% e 6% no teor de cal. A cal utilizada no trabalho foi a hidratada do tipo cálcica CH-I e a dosagem de rejeito considerada foi igual a 50% da massa total seca de solo e rejeito, calculado por metodologia de substituição do teor de cal.

Resultados e discussão

O solo, de caráter argiloso apresentou granulometria fina com cerca de 65% das partículas passando na peneira de abertura de 0,075 mm, densidade real de 2,57, LL de 44% e LP igual 30% e IP de 14%, indicando plasticidade média. O rejeito, por sua vez, apresentou granulometria um pouco mais distribuída que a do solo e caráter arenoso, com cerca de 40% das partículas passando na mesma peneira, se mostrou não-líquido e não-plástico nos ensaios de consistência e apresentou densidade real igual a 2,98, superior a densidade real do solo devido à presença de minérios de ferro residuais. A adição de rejeito proporcionou aumento médio na massa específica aparente seca máxima das misturas solo-cal em 18,1% e reduções da umidade ótima de compactação em energia intermediária para todos os teores de cal ensaiados, com média de 31,84%, justificado pela presença de hematita em sua composição. Quanto aos resultados obtidos nos ensaios CBR, a adição de rejeito elevou os valores obtidos para as misturas solo-cal, em média de 105,73%. Para a menor das dosagens de cal ensaiada, a de 2%, o valor obtido para o CBR foi de 80%, enquanto que para os teores de 4% e 6% esse valor continuou a subir para 105% e 115%, respectivamente. As misturas solo-cal-rejeito apresentaram comportamento não expansivo em torno da unidade ótima e eficiência técnica significativa, com valores de Índice de Suporte Califórnia acima dos padrões exigidos no Manual de Pavimentação do DNIT para camadas estabilizadas cal.

Conclusões

O comportamento mecânico das misturas compactadas indicou que o rejeito de flotação de minério de ferro é uma boa proposta como aditivo em combinações solo-cal. As misturas solo-cal se mostraram eficientes para aplicação em camadas de sub-base (CBR>30%) de pavimentos rodoviários e a adição de rejeito qualificou-as para aplicação como material de base (CBR>60%). A incorporação de rejeito pode atuar, ainda, como agente redutor da quantidade de água no processo de compactação, reduzir gastos com matéria-prima mineral e promover sustentabilidade ao setor de construção civil.

Agradecimentos

À Universidade Federal de Itajubá – Campus de Itabira, ao CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico e à mineradora Vale S/A.

Referências

DNIT, Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. **Manual de Pavimentação**. 3ª edição. Rio de Janeiro, 2006.



AVALIAÇÃO DO COMPORTAMENTO MECÂNICO DE UM SOLO COM ADIÇÃO DE DIFERENTES TEORES DE REJEITO DE FLOTAÇÃO DO MINÉRIO DE FERRO, PARA UTILIZAÇÃO EM CAMADAS DE PAVIMENTOS RODOVIÁRIOS

Lorena Lemos Dias Lara¹ (IC), Sérgio Pacífico Soncim (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá – campus de Itabira.

Palavras-chave: Estabilização granulométrica. Pavimentação. Reforço de subleito. Rejeito de mineração. Sustentabilidade

Introdução

A mineração de ferro exerce um papel importante na economia brasileira, entretanto inerente ao processo de beneficiamento do minério, são gerados grandes volumes de resíduos, denominados de rejeitos. Atualmente, a principal forma de disposição desses resíduos ocorre em estruturas denominadas barragens, que quando mal operadas, conferem riscos ao meio ambiente e à segurança pública. O objetivo deste trabalho foi avaliar o comportamento mecânico de misturas de um solo de comportamento laterítico com adição de rejeito de flotação de minério de ferro da mineradora Vale S/A, localizada em Itabira-MG, para aplicação como material de reforço de subleito de pavimentos rodoviários. Realizou-se a caracterização do solo e do rejeito, pelos ensaios de granulometria, limites de consistência, densidade real e equivalente de areia, além destes, para o rejeito, foi feito o ensaio de difração de raios-x; e, para os teores de mistura pré-determinados, foram feitos ensaios de compactação de proctor, Índice de Suporte Califórnia e módulo de resiliência.

Resultados e discussão

Tanto o solo quanto o rejeito apresentavam alto teor de finos. Pela escala granulométrica da ABNT NBR 6502, o solo estudado é material argiloso e o rejeito como um material arenoso. A densidade real do solo foi de 2,57 g/cm³ e a do rejeito foi de 2,98 g/cm³. Os limites de liquidez, de plasticidade e o índice de plasticidade do solo foram de, respectivamente: 44%, 30% e 14% (plasticidade média). O rejeito não obteve resultados neste ensaio por ser um material não coesivo. O rejeito, obteve um equivalente de areia de 59%. O solo não apresentou resultados de EA por ser caracterizado como argiloso. Pela metodologia MCT o solo foi classificado como tropical, fino, vermelho, argiloso de comportamento laterítico, do tipo LG'. A difração de raios-x, revelou que o rejeito é composto por 96,2% de sílica e 3,8% de hematita. A incorporação do rejeito no solo estudado proporcionou aumento da massa específica seca e redução da umidade ótima de compactação das misturas nas duas energias executadas, o que pode ser justificado pela presença de hematita e quartzo na composição do resíduo. Na energia intermediária as misturas tiveram um aumento de cerca de 48% do valor de CBR em relação à energia normal. O aumento do teor de rejeito resultou também no aumento do CBR, chegando ao valor máximo de 36% para a composição com 75% de rejeito na energia intermediária, contra um ISC de 13% para o solo puro, ou seja, houve um aumento superior a 270% da capacidade de suporte. Quanto ao módulo de resiliência os valores de R2 obtidos estão todos acima de 0,90.

Conclusões

Os resultados apresentados e discutidos nesta pesquisa mostram que o rejeito de flotação de minério de ferro apresentou características técnicas para aplicação como material a ser incorporado à camada de reforço de subleito e sub-base em pavimentos rodoviários.

Agradecimentos

Ao CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, à mineradora Vale S/A, e à Universidade Federal de Itajubá – campus de Itabira

Referências

ABNT (1995) NBR 6502 – *Rochas e Solos*. Associação Brasileira De Normas Técnicas. Rio de Janeiro.



AVALIAÇÃO QUALITATIVA E QUANTITATIVA DA ÁGUA NA BACIA DO RIBEIRÃO JIRAU – ITABIRA, MINAS GERAIS

Victor Celso Silva Moreira¹ (IC), Anderson de Assis Morais (PQ)¹

¹ Universidade Federal de Itajubá – Campus Itabira.

Palavras-chave: Molinete hidrométrico, ribeirão Jirau, vazão.

Introdução

A água como recurso natural deve ser compreendida como um bem finito e de vital importância para o desenvolvimento social e econômico, de forma que o estudo de sua disponibilidade se faz de grande importância para o seu manejo. Para a realização deste trabalho, foi escolhida como objeto de estudo a micro bacia hidrográfica do ribeirão Jirau, em Itabira-MG, para se aplicar o método de quantificação de vazão utilizando de molinete hidrométrico, método esse altamente difundido pela literatura, e com grande confiabilidade de resultados para cursos d'água de pequeno e médio porte (CARVALHO, 2008). Com o crescente aumento da demanda de água por parte do município de Itabira, a procura por novas fontes de captação d'água se apresenta como uma necessidade para o suporte ao desenvolvimento do município. O conhecimento dos mananciais, sua vazão e os efeitos de sazonalidade são de grande importância para a avaliação da viabilidade da captação de água. A pesquisa foi realizada por meio de três campanhas realizadas em diferentes períodos entre os anos de 2016 e 2017, realizando o monitoramento da vazão em 4 pontos ao longo do micro bacia do ribeirão Jirau, por meio da técnica de medida a vau usando um molinete hidrométrico.

Resultados e discussão

Por meio das campanhas realizadas, foram obtidos os seguintes valores de vazão para os pontos observados.

Tabela 1 – Vazões.

Pontos	Vazão Registrada (m ³ /s)		
	1° Campanha (07/06/16)	2° Campanha (04/10/16)	3° Campanha (06/03/17)
Ponto 1	0,067	0,135	0,322
Ponto 2	0,016	0,031	0,069
Ponto 3	0,056	0,078	0,110
Ponto 4	0,056	0,076	0,246

Baseado nas informações acima apresentadas, nota-se a variação de água superficial ao longo dos períodos do ano, informando o impacto da sazonalidade na disponibilidade da água, sendo que os maiores valores de vazão são relacionados ao período da 3° campanha, onde coincide com o verão e o fim do período de chuvas tradicional, já os menores valores para vazão são observados na 1° campanha, onde está se relaciona com o inverno e por sua vez com o período de menor pluviosidade.

Conclusões

O estudo apresenta uma análise quantitativa preliminar da micro bacia do ribeirão Jirau, sendo este um ponto de partida para estudos hidrológicos complementares que podem vir a confirmar o a micro bacia como uma alternativa viável para a complementação da captação de água para o município de Itabira.

Agradecimentos

Agradecimentos à UNIFEI, pela disponibilidade de estrutura e materiais para a pesquisa, ao prof. Anderson pela orientação e aos Sres. Nilo e Josué pelo apoio em campo.

Referências

CARVALHO, Thiago Morato de. TÉCNICAS DE MEDIÇÃO DE VAZÃO POR MEIOS CONVENCIONAIS E NÃO CONVENCIONAIS. Revista Brasileira de Geografia Física, Recife, v. 1, n. 1, p.73-85, ago. 2008.



AVALIAÇÃO QUALITATIVA E QUANTITATIVA DOS RECURSOS HÍDRICOS DA MICROBACIA DO CÓRREGO DUAS BARRAS EM ITABIRA-MG

Josiano Josiel Rodrigues Silva (IC), Gisely de Assis Oliveira¹ (IC), Anderson de Assis Morais (PQ)¹
Universidade Federal de Itajubá campus de Itabira

Palavras-chave: Água. Vazão. Índice da Qualidade da Água (IQA). Bacia hidrográfica.

Introdução

A água é um bem de domínio público essencial para a vida no planeta, mas que vem sendo degradada pelas ações antrópicas. Diante disto, foi criado o Índice de Qualidade da Água (IQA) visando resumir os diversos parâmetros analisados (OD, temperatura, turbidez, pH, nitrato total, fósforo total, coliformes termotolerantes, resíduos totais, $DBO_{5,20}$) em um único número, facilitando a interpretação de extensas listas de variáveis e contribuindo para o gerenciamento dos recursos hídricos. Deste modo, o objetivo deste estudo foi realizar uma avaliação qualitativa e quantitativa das águas da microbacia do Córrego Duas Barras, localizado no município de Itabira-MG.

Resultados e discussão

Para a avaliação da qualidade da água da microbacia foram realizadas cinco coletas de água e a medição de vazão em seis pontos amostrais, além das análises necessárias para a mensuração e cálculo do IQA, entre setembro de 2017 e maio de 2018. A tabela 1 apresenta os resultados aferidos nas medições de vazão.

Tabela 1: Resultados de vazão

Coleta	Vazão m ³ /s					
1	0,146	0,156	0,044	0,003	0,050	0,028
2	0,285	0,231	0,070	0,004	0,038	0,021
3	0,341	0,313	0,122	0,005	0,068	0,021
4	0,530	0,779	0,183	0,010	0,038	0,035
5	0,332	0,076	0,076	0,005	0,049	0,025

Os resultados obtidos a partir da inserção dos dados analisados na Calculadora de IQA disponível no sítio eletrônico do Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM), foram comparados com o enquadramento das classes de água segundo a classificação adotada no estado de Minas Gerais pelo IGAM conforme apresentado na tabela 2. Em seguida foram tabulados os resultados de IQA conforme apresentado na tabela 3.

Tabela 2: Enquadramento das classes do de acordo com as classes estabelecidas pela ANA

Nível de Qualidade	Faixa
Excelente	$90 \leq IQA \leq 100$
Bom	$70 \leq IQA < 90$
Médio	$50 \leq IQA < 70$
Ruim	$25 \leq IQA < 50$
Péssimo	$0 \leq IQA < 25$

Tabela 3: Resultados de IQA e enquadramento de acordo com as classes estabelecidas pela ANA

Coleta	Pontos Amostrais					
	P1	P2	P3	P4	P5	P6
1	69,6	67,2	68,3	70,4	75,3	84,5
2	70,2	80,3	80,5	56,4	70,0	84,7
3	76,0	70,0	70,5	75,1	67,4	76,5
4	64,1	64,1	49,0	47,9	58,7	76,9
5	60,2	59,3	50,2	59,5	60,2	61,4
MÉDIA	68,0	68,2	63,7	61,9	66,3	76,8

Após a comparação dos resultados obtidos observou-se que a qualidade da água no geral para a microbacia é média. Já as vazões oscilaram conforme o esperado para as estações seca e chuvosa.

Conclusões

Os resultados de IQA apontaram que, na média, os pontos 1 a 5 apresentaram razoável qualidade da água e o ponto 6, boa qualidade. Acredita-se que o parâmetro coliforme termotolerantes seja o que mais influenciou neste resultado, pois está relacionado ao lançamento de esgoto. E que as vazões de quatro dos seis pontos são controladas pela empresa de mineração da cidade.

Referências

IGAM. Instituto Mineiro de Gestão das Águas. **Calculadora de IQA**. Disponível em: <<http://www.ief.mg.gov.br/igam/calculadora-de-iaq>>. Acesso em: 09 set. 2018.



BEAMS - BANCO DE EXERCÍCIOS APLICADOS A MECÂNICA DOS SÓLIDOS

Gláucia Cescon¹ (IC), Núbia Fagundes Martins Michel¹ (IC), Juscelina Rosiane Ferreira (PQ)¹,
Rudinei Martins de Oliveira (PQ)¹, Luciano da Silva Delgado (PQ)¹
¹Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG).

Palavras-chave: Propriedades Geométricas. Resistência dos Materiais. Scilab. Software.

Introdução

A disciplina Mecânica dos Sólidos ou Resistência dos Materiais é cadeira básica e essencial a diversos cursos de Engenharia. Os quatro cursos de Engenharia ofertados pela UEMG João Monlevade, Ambiental, Civil, Minas e Metalúrgica, possuem a disciplina em sua grande curricular obrigatória. Nesse contexto, pesquisas (Gavazza e Graça, 2011; e Panesi, 2015) relatam dificuldades enfrentadas por alunos e professores no ensino-aprendizado desta disciplina que aborda o estudo dos fenômenos ligados às tensões no interior dos corpos em virtude das ações exteriores (Hibbeler, 2010). Esta pesquisa tem por objetivo desenvolver um programa livre, de código aberto, contendo um Banco de Exercícios Aplicados à Mecânica dos Sólidos (BEAMS), para auxiliar o ensino da disciplina. O primeiro módulo do programa “Propriedades Geométricas” foi desenvolvido utilizando o software *scilab* e permite o cálculo da área e do centro de gravidade de uma seção transversal assimétrica em formato de I.

Resultados e discussão

No módulo Propriedades_Geométricas, o usuário entra com as dimensões da seção transversal, e um arquivo de saída em PDF é gerado com a resolução detalhada do exemplo inserido, incluindo explicação e imagens.

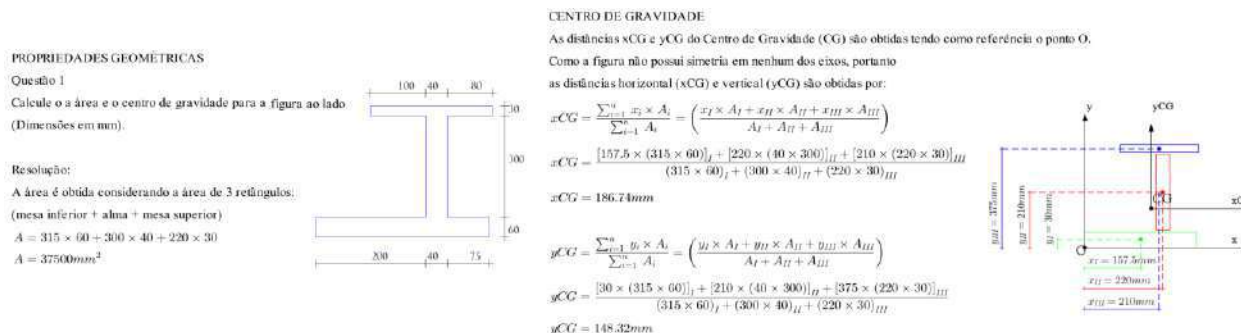


Figura 1 – Arquivo PDF gerado pelo Programa BEAMS para uma seção I assimétrica

Conclusões

O módulo “Propriedades Geométricas” é um módulo inicial do Programa BEAMS, entretanto, alguns resultados potenciais já alcançados devem ser destacados: automatização do processo; a atualização dos cálculos e textos de acordo com cada tipo de simetria e o redimensionamento da imagem de acordo com as dimensões inseridas. É possível identificar pontos que facilitam o aprendizado do aluno como a facilidade em visualizar a variação das dimensões da seção que influenciam a posição do centro de gravidade.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Universidade do Estado de Minas Gerais, unidade João Monlevade.

Referências

- GAVAZZA, S.; GRAÇA, M. S. B. A. Dificuldades para o aprendizado de Resistência dos Materiais. Santa Catarina: XXXIX Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE), 2011.
PANESI, A.R.Q. Aplicação do computador como ferramenta de aprendizado em disciplinas técnicas, com ênfase em Resistência dos Materiais. *ENGEVISTA*, 2008.
HIBBELER, Russel C. *Resistência dos Materiais*. 7º ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.



CARACTERIZAÇÃO E PROPOSTA DE TRATAMENTO DO EFLUENTE EM UMA INDÚSTRIA DE LATICÍNIOS

Thayná N. Borges¹ (IC), Raíssa M. Costa¹ (IC), Jocilene F. da Costa¹ (PQ), Hebert M. Gontijo¹ (PQ)

¹Universidade do Estado de Minas Gerais

Palavras-chave: Água. Meio ambiente. Tratamento de Efluentes.

Introdução

A água é fundamental para o desenvolvimento das sociedades e de grande valor ambiental e socioeconômico. Apesar de sua aparente fartura, sabe-se que é um recurso escasso e essa situação é agravada uma vez que é usada como matéria prima nos processos industriais. Essas atividades geram uma grande quantidade de efluentes que, se não forem tratados adequadamente, geram poluição e prejuízos aos canais hídricos, o que torna as exigências ambientais mais criteriosas.

Levando em consideração o exposto, o projeto objetiva propor à indústria Rancho de Minas, especializada na produção de pão-de-queijo, um tratamento de efluentes eficaz e viável, tanto técnica quanto economicamente, do seu rejeito gerado no processo que atualmente é lançado *in natura* no corpo hídrico, contando com uma carga poluente alta, característica dos resíduos provenientes das indústrias de laticínio.

Resultados e discussão

O estudo começou a ser desenvolvido em julho de 2018, quando se definiu a indústria Rancho de Minas, localizada em João Monlevade-MG, como foco da pesquisa. Desde então, foram feitas visitas *in loco* para caracterizar a região em que se encontra o empreendimento, bem como suas condições de lançamento de efluentes e análise da viabilidade do estudo no local. Concomitante às visitas, foram feitos levantamentos bibliográficos e estão sendo realizadas análises laboratoriais do efluente gerado, a fim de caracterizar o rejeito proveniente da indústria de laticínios, uma vez que cada empreendimento apresenta uma carga poluidora específica, podendo variar de acordo com o processo adotado, nível de automação e manutenção dos equipamentos.

A Rancho de Minas conta com uma produção de 2,5 toneladas de pão-de-queijo mensal, e o seu consumo de água de acordo com a leitura hidrométrica fica em média 71.584 L/mês. Parte deste quantitativo se destina ao consumo dos funcionários, ou seja, segundo a NBR 7229, uma indústria com as características semelhantes a Rancho de Minas, que possui 13 funcionários, gera em torno de 18.200 L/mês de efluente sanitário destinado à fossa negra. Restando um quantitativo de 53.384 L/mês de efluente industrial gerado no processo que está sendo lançado *in natura* no córrego Pedra Branca, afluente do córrego Carneirinhos.

Considerando que os efluentes de laticínios geralmente apresentam alto teor de matéria orgânica, gordura e nutrientes, somados aos surfactantes provenientes da limpeza dos equipamentos, foi proposto como forma de tratamento o sistema de vermifiltro precedido por um gradeamento, uma vez que se trata de uma tecnologia inovadora em relação a tratamentos convencionais como lodos ativados e lagoas aeradas. Apresenta as vantagens de requerer pequena área, curto tempo de detenção hidráulica, baixo investimento financeiro e pouca energia, possuindo capacidade de remoção de DBO acima de 90%, assim como os outros sistemas anteriormente citados (ANDRADE, 2015).

Conclusões

O lançamento de rejeitos em corpos hídricos atinge diretamente sua qualidade, alterando suas características originais e ocasionando em vários desequilíbrios, o que evidencia a necessidade da implantação de um sistema de tratamento. Logo, o vermifiltro surge como uma opção para sanar a poluição ambiental, além de se mostrar como uma técnica eficiente e economicamente viável em relação aos tratamentos convencionais.

Agradecimentos

À Rancho de Minas pela disponibilidade em contribuir com os dados da pesquisa.

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos: NBR 7.229**. Rio de Janeiro: ABNT, 1993.

ANDRADE, Verónica G. Velasco. **Vermifiltros para el tratamiento de aguas residuales**. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidad de las Américas, 2015.



CARACTERIZAÇÃO DO RESÍDUO DA EXTRAÇÃO DO MÁRMORE

André B. De Nadaí¹ (PQ), Ramon A. Scaramussa¹(PQ), Renata L. Henriques (PQ)², Carlos A. S. Oliveira (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá, ²Universidade Federal de Minas Gerais

Palavras-chave: Atividade Pozolânica. Caracterização. MEV. Resíduo de mármore.

Introdução

Uma das maiores dificuldades enfrentadas no Brasil é a destinação final dos resíduos sólidos, dentre eles o Resíduo da extração do Mármore (RM). Todavia, o reaproveitamento aparece como alternativa para reduzir os impactos ambientais. Alguns resíduos possuem características que potencializam a sua reutilização como insumo na construção civil, é o caso do resíduo da agricultura do arroz, utilizado como Material Pozolânico (MP) em argamassas e concretos. É considerado pozolânico, todo material que não apresenta atividade hidráulica. Porém, no momento que moído finamente e em presença de água, reage com o hidróxido de cálcio, produzido na hidratação do cimento, formando produtos resistentes (ACI 116-R-00, 2002). Para verificar aplicação do RM, buscamos caracterizá-lo, através de análises físicas e microestrutural – tendo como base as normas vigentes - a fim de analisar suas propriedades e buscar uma melhor aplicação do mesmo. Foram desenvolvidas argamassas com ausência de RM (argamassa de referência) e argamassa com cal e RM (dosagem determinada na norma) objetivando verificar sua atividade pozolânica segundo a NBR 5751. Realizou-se também a determinação de finura do RM, através da lavagem em peneira, análise picnométrica (realizada em laboratório) e análise microestrutural utilizando a Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV).

Resultados e discussão

Para verificação da atividade pozolânica com cal do RM (Figura 1), utilizou-se como base a NBR 5751 (2015). O teste demonstrou um aumento médio de 533.3% na resistência à compressão da argamassa confeccionada com cal e RM em comparação com a resistência à compressão da argamassa de referência.

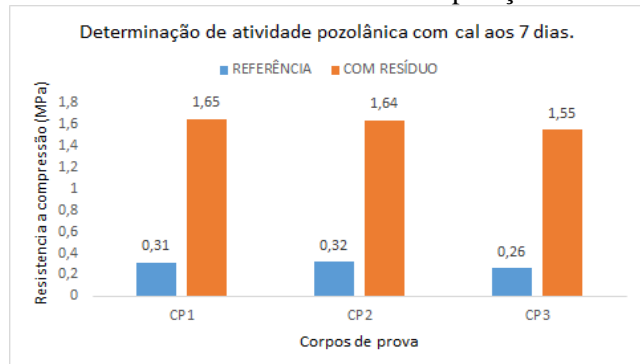


Figura 1: Resultados da atividade com cal.

A massa específica (ensaio de picnometria) encontrada para o RM foi 2, 809 g/cm³. A finura do RM, obtida segundo a norma NBR 15894-3, demonstrou que apenas 18,5% de RM ficam retidos na peneira de abertura 45µm. Avaliou-se a dimensão dos grãos do RM por meio do MEV (Figura 2). Foram obtidos diâmetros de grãos que se encontram entre 0,32 µm e 6,78 µm. A finura do RM pode ter sido um fator que contribuiu para o aumento da resistência da argamassa formulada com cal e RM em relação à argamassa de referência, por meio do efeito *filler*.

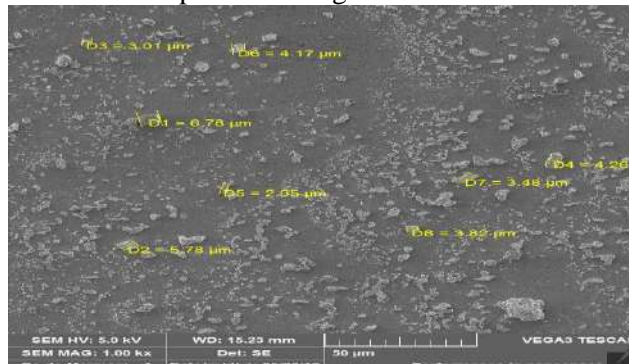


Figura 2: Análise micro estrutural do RM

Conclusões

As características dimensionais do RM sinalizam que o emprego do mesmo na formulação de concretos e argamassas pode contribuir no preenchimento dos seus poros (efeito *filler*), aumentando, assim, a durabilidade dos mesmos em ambientes agressivos.

Agradecimentos



Referências

- ACI. "Cementand concrete terminoly" - Part 1, Detroit: American Concrete Institute, 2002, 73, p.
ABNT. 2015 NBR 5751-"Determinação de atividade pozolânica com cal aos 7 dias" 3º edição, Brasil.
ABNT. 2010 "Parte 3: Determinação da finura por meio da peneira 45µm. Primeira edição, Brasil.



COMPATIBILIZAÇÃO DE PROJETOS UTILIZANDO SOFTWARES DA ALTOQI COM AUXÍLIO DA METODOLOGIA BIM PARA A VERIFICAÇÃO DAS INTERFERÊNCIAS ENTRE OS PROJETOS DE ESTRUTURA E ELÉTRICO DE UMA RESIDÊNCIA UNIFAMILIAR

Hugo Sávio Penna Aleixo¹ (IC), Ladir Antônio da Silva Junior¹ (PQ)

¹Universidade do Estado de Minas Gerais – Unidade João Monlevade

Palavras-chave: *Building Information Modeling*. Compatibilização de projetos. Interferências.

Introdução

O *Building Information Modeling (BIM)* é uma nova tecnologia que vem conquistando cada vez mais o mercado da construção civil, que consiste na elaboração de modelos computacionais bem exatos de um empreendimento. O *BIM* trabalha com a compatibilização de projetos que se resume em um modo de averiguar as interferências entre as disciplinas envolvidas em um empreendimento.

É de grande importância evidenciar as vantagens da compatibilização de projetos, utilizando uma plataforma *BIM*, com o intuito de aprimorar as técnicas construtivas, reduzindo as interferências entre os projetos, minimizando o custo final da obra e satisfazendo o cliente. Para isso é exposto e embasado o processo de implementação e funcionamento da ferramenta *BIM*, evidenciando as interferências entre os projetos de estrutura e o elétrico, ambos desenvolvidos no *Eberick* e no *QiElétrico*, em que é sucedido a análises da compatibilização dos projetos com auxílio do software *QiBuilder*.

Resultados e discussão

No software *QiBuilder*, as interferências entre os projetos de estrutura e o elétrico, puderam-se ser observadas perfeitamente, porém foi necessário navegar pelo projeto para encontrar as possíveis interferências entre as disciplinas; o software não foi capaz de detectar automaticamente as interferências.

Figura 1 – Projetos de estrutura e o elétrico compatibilizados e algumas interferências.



Fonte: O autor.

Conclusões

O *BIM* é uma ferramenta que ao ser utilizada, reduz o tempo gasto na modelagem dos projetos, e até mesmo em seus retrabalhos. Isso é possível, pois plataforma demonstra as interferências, o que possibilita a execução de reparos e correções ainda na fase de projetos.

Nesta plataforma *QiBuilder* destaca-se que o profissional qualificado é essencial para fazer verificação e listar as possíveis interferências navegando pelo projeto, pois não são automaticamente evidenciadas pelo *QiBuilder*.

Agradecimentos

À Universidade do Estado de Minas Gerais.

Referências

EASTMAN, C; TEICHOLZ, P; SACKS, R; LISTON, K. **Manual de BIM: um guia de modelagem da informação da construção para arquitetos, engenheiros, gerentes, construtores e incorporadores**. Tradução: Cervantes Gonçalves Ayres Filho *et al.* Porto Alegre: Bookman, 2014.

GOES, R. T. B. **Compatibilização de projetos com a utilização de ferramentas BIM**. São Paulo: Instituto de Pesquisa Tecnológicas do Estado de São Paulo. [S.l.], p. 142. 2011.



CONSTRUÇÃO DE UMA SONDA UTILIZANDO O MÉTODO CAPACITIVO PARA A OBTENÇÃO DA UMIDADE DO SOLO NO MUNICÍPIO DE ITABIRA - MG

Isabely Cristina Lourenço dos Santos¹ (IC), Roberto César de Almeida Monte-Mor (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá – campus Itabira

Palavras-chave: Hidrologia. Permeabilidade. Tecnologia.

Introdução

A intensa exploração dos recursos naturais no município de Itabira e a ascendência de tecnologias utilizadas na mineração contribuem para o avanço exorbitante da degradação dos recursos hídricos, fato este que compromete a qualidade de vida das gerações futuras. Desta forma, faz-se necessário um estudo profundo e um completo conhecimento dos fenômenos hidrológicos, para o manejo sustentável dos recursos hídricos. Sendo assim, propõe-se neste projeto, a construção de uma sonda capacitiva e a determinação da permeabilidade das amostras, de forma a se realizar o monitoramento da umidade do solo no município. A sonda foi construída no laboratório de Geotecnia da UNIFEI com base nos procedimentos utilizados por (SEGUNDO, 2010). Já a permeabilidade foi determinada conforme a metodologia descrita na NBR 14545.

Resultados e discussão

Os dados obtidos no ensaio de permeabilidade foram comparados com o resultado da granulometria anteriormente determinada.

Solo	Tempo (s)	Carga Hidráulica (cm)	Temperatura (°C)	Coefficientes de permeabilidade k (cm/s)	Média dos coeficientes de permeabilidade (cm/s)	Rr	k ₂₀ (cm/s)
P1	15	90,1	26	0,0004694	0,00055371	0,867	0,00048
	30	81,63		0,0005172			
	60	65,67		0,0005657			
	120	40,8		0,000662			
	180	23,37					
P2	15	96,97	27,5	0,0001378	0,00016791	0,838	0,000141
	30	94,2		0,0001323			
	60	89,1		0,0001325			
	120	79,7		0,000269			
	180	63,56					
P3	15	96,55	20,6	0,0001577	0,00015448	0,986	0,000152
	30	93,4		0,0001605			
	60	87,3		0,0001538			
	120	76,7		0,000146			
	180	67,85					

Tabela 1 – Coeficientes de permeabilidade dos solos

De acordo com os resultados, os coeficientes de permeabilidade dos solos estão na ordem de 10^{-4} compreendendo areias muito finas, siltes, mistura de ambos e argilas, confirmando o experimento de sedimentação realizado no projeto anterior, cujos três solos resultaram em areia fina.

Conclusões

Os mais variados tipos de solos existentes integram em sua composição diferentes capacidades e limitações relacionadas ao seu uso. Desta forma, para promover o uso sustentável dos recursos naturais, o entendimento do comportamento dos solos é de extrema importância. Os resultados obtidos da permeabilidade estiveram dentro do esperado, visto que os solos apresentaram uma característica arenosa. A construção da sonda por sua vez foi satisfatória já que sua montagem foi relativamente simples e rápida. Conclui-se também que a sonda capacitiva apresenta algumas vantagens quando comparada a outros métodos indiretos de obtenção da umidade devida à sua alta precisão e rapidez no fornecimento de resultados, o que a torna uma inovadora e importante ferramenta para estudos na área hidrológica.

Agradecimentos

Agradeço à UNIFEI, e à Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de Minas Gerais-FAPEMIG pelo apoio.

Referências

SEGUNDO, Alan Kardek Rêgo. Desenvolvimento de Sensor de Teor de Água do Solo e de Sistema de Controle e Automação em malha fechada para uso em irrigação. 2010. 65 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2010.

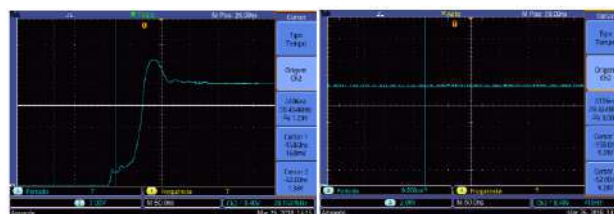


Figura 1 - Frequência ao ar livre

Figura 2 - Frequência no ambiente úmido

Como a constante dielétrica da água é maior que a do ar, uma mudança no teor de água no solo é facilmente detectável por variações na frequência de ressonância. As sondas são constituídas de um par de eletrodos que se comportam como um capacitor eletrônico, assim, ocorre a conexão a um circuito LC, que resulta nos valores de frequência que dependem da capacitância do solo. Dessa forma, uma maior capacitância dos sensores está vinculada a uma maior umidade do solo e conseqüentemente menor frequência do circuito.



DIAGNÓSTICO AMBIENTAL E ANÁLISE DA QUALIDADE DA MICROBACIA DO CÓRREGO SÃO MIGUEL, BARÃO DE COCAIS - MG.

Alicy M. Souza.¹ (IC), Vivian A. Oliveira¹ (IC), Jeane F. C. Brandão (PQ)¹

¹ Universidade do Estado de Minas Gerais.

Palavras-chave: Degradação ambiental. Doenças. Impacto ambiental. Recursos hídricos.

Introdução

A água é um recurso natural indispensável para a vida de todos os seres vivos. Portanto, buscar maneiras de suprir e conhecer os impactos gerados pela sua utilização é essencial. Desta forma, o projeto de pesquisa visa obter conhecimento a partir da realização de um diagnóstico ambiental e da qualidade da água da microbacia do Córrego São Miguel, localizado no município de Barão de Cocais, MG. A área de estudo ocupa parcialmente a zona urbana do município mineiro, sendo responsável pelo abastecimento de água, sem tratamento, para parte da população (PIRH, 2008).

O estudo é de natureza aplicada e caráter preventivo, o que possibilitará diagnosticar os impactos sofridos na Microbacia do Córrego São Miguel, envolvendo o curso d'água e entorno. Para tanto, foram realizadas análises de indicadores físico-químicos e microbiológicos (DBO, OD, Coliformes fecais, Nitratos, pH, Turbidez, sólidos, Temperatura e Fósforo), juntamente com levantamentos bibliográficos e documental, observação da situação “in loco”, levantamento das doenças de veiculação hídrica, delimitação da área da microbacia, registros fotográficos e aplicação de questionários qualitativos para a população ribeirinha, visando avaliar aspectos oriundos de ações antrópicas.

Resultados e discussão

Através do estudo, foi possível constatar que a Microbacia expõe indícios de degradação ambiental, tais como, a perda de maciços florestais, lançamento de efluente sanitário “in natura” e excesso de resíduos sólidos depositados no curso d'água e entorno, problemas gerados principalmente pela ausência de sistema de saneamento básico e utilização inadequada pela população. Após a análise do questionário, notou-se que à infestação de casas por roedores, insetos e a presença de odores desagradáveis são problemas comuns enfrentados pela população ribeirinha. Parte da população utiliza a água em estado “bruto” para consumo, o que pode estar vinculado a doenças, como diarreia e esquistossomose, que foram registradas na área de estudo, pelo órgão municipal de saúde. Análises de indicadores físico-químicos e microbiológicos de água estão sendo feitas em três pontos amostrais (figura 1), abrangendo o período de seca e chuva, possibilitando avaliar as águas superficiais da microbacia e verificar o enquadramento por classes segundo os usos pretendidos.

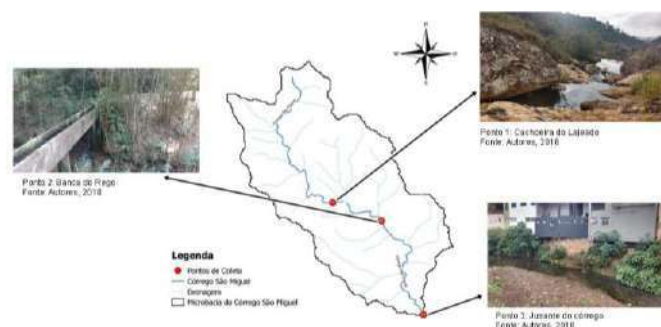


Figura 1 – Microbacia Hidrográfica do Córrego São Miguel com demarcação dos pontos de coleta. Fonte: Autores.

Conclusões

O estudo possui grande importância para orientar ações corretivas, além de fornecer instrumentos para futuras pesquisas.

Agradecimentos

Agradecemos ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica – PAPq- pela oportunidade de executar projeto de pesquisa.

Referências

PIRH – Bacia do Rio Doce. **Considerações sobre o Enquadramento das Águas da Bacia do Rio Piracicaba.** 2008.



DIAGNÓSTICO DE DEGRADAÇÃO DO CÓRREGO DA AVENIDA CRISTINA GAZIRE, ITABIRA (MG)

Daiane F. Alvarenga¹ (IC), Douglas B. Portilho¹ (IC), Tárík S. Cordeiro¹ (IC), Hendiel A. Abreu¹ (IC), Mayra F. W. Gomes¹ (IC), Guilherme H. R. de Assis¹ (IC), Juni S. Cordeiro¹ (PQ)

¹ Fundação Comunitária de Ensino Superior de Itabira - FUNCESI

Palavras-chave: Impactos ambientais. Restauração. Urbanização.

Introdução

Após os momentos iniciais da história da humanidade, quando os rios possibilitaram o desenvolvimento das cidades, estes começaram a sofrer os impactos hidrológicos e ambientais decorrentes do crescimento urbano, perdendo o seu papel como elemento integrante da paisagem. Dentre os impactos negativos relacionados à urbanização sobre as águas, pode-se destacar a perda progressiva das potencialidades de seu uso, com consequências sobre a quantidade e a qualidade desse recurso (BAPTISTA; CARDOSO, 2013).

Uma vez que há na região central da cidade de Itabira (MG) cursos d'água canalizados (seções abertas e fechadas), esta pesquisa objetivou a elaboração do diagnóstico de degradação do córrego canalizado ao longo da avenida Cristina Gazire, utilizando a observação para a aplicação da metodologia proposta por Cardoso (2012), baseada na análise das dimensões fluvial (seção transversal, desenvolvimento longitudinal, integridade morfológica e regime hidrológico) e ambiental (diversidade de habitats, presença de áreas verdes marginais e qualidade da água).

Resultados e discussão

Considerando a seção transversal e o desenvolvimento longitudinal, nota-se que o córrego analisado, dada sua retificação, possui degradação em relação à condição natural muito alta. O indicador de integridade morfológica baseia-se nas condições de estabilidade das margens do curso hídrico (CARDOSO, 2012), dessa forma, como o canal é revestido, as margens mostram-se estáveis. A alteração do regime hidrológico de cursos hídricos urbanos está vinculada à modificação das condições de escoamento (CARDOSO, 2012), assim, como há risco de inundações com danos moderados, considera-se média a degradação do regime hidrológico e capacidade hidráulica em relação à condição natural.

Como consequência das modificações na forma da seção, revestimento, desenvolvimento longitudinal, regime de escoamento e vegetação, a degradação da diversidade de habitats em relação à condição natural é considerada muito alta. Destaca-se que a vegetação, composta por gramíneas, é esparsa, sem conexão com o canal, fazendo com que a degradação, considerando este indicador, seja considerada muito alta. Por fim, não foi observado lançamento de esgoto ao longo do canal, porém a coloração acinzentada do curso hídrico é sugestiva de poluição, levando à uma classificação de degradação média.

Conclusões

A degradação do córrego que compõem a avenida Cristina Gazire pode ser classificada como “alta”, dada a baixa diversidade de habitats e ausência de áreas verdes marginais. Nesse cenário, deve-se buscar a recuperação do ecossistema aquático e ripário, além da reestruturação do leito e margens com incorporação de revestimentos constituídos por materiais naturais, as quais possibilitarão a atenuação das inundações e a sua reincorporação como elemento integrante da paisagem.

Referências

BAPTISTA, M. B.; CARDOSO, A. S. Rios e cidades: uma longa e sinuosa história.... *Revista da Universidade Federal de Minas Gerais*, v. 20, p. 124-153, 2013.

CARDOSO, A. S. *Proposta de metodologia para orientação de processos decisórios relativos a intervenções em cursos de água em áreas urbanas*. Tese (Doutorado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos) - Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2012.



EFEITO DO TEMPO DE DETENÇÃO HIDRÁULICA NA PRODUTIVIDADE DE BIOMASSA ALGAL A PARTIR DO TRATAMENTO DE LIXIVIADO DE ATERRO SANITÁRIO

Ana Laura Pereira Paiva¹ (IC), Eduardo de Aguiar do Couto (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá – Campus Itabira.

Palavras-chave: Biomassa. Biorremediação. Lixiviado de aterro. Microalgas. Recuperação de Nutrientes.

Introdução

O lixiviado gerado em aterros sanitários, popularmente chamado de chorume, pode representar fonte de contaminação para águas subterrâneas e superficiais. Evidencia-se o elevado potencial da utilização de microalgas na biorremediação do lixiviado de aterro sanitário, principalmente na remoção de nutrientes. Após seu desenvolvimento as microalgas podem ser exploradas por diferentes mercados, para obtenção de bioenergia, fármacos, suplementação humana e animal ou em atividades agrícolas (MILLEDGE,2011). O presente trabalho teve o intuito de avaliar o efeito do tempo de detenção hidráulica (TDH) no crescimento de microalgas no efluente supracitado. Foram monitorados três fotobiorreatores (FBRs) com TDHs de 3, 6 e 10 dias (FBRs 1, 2 e 3, respectivamente) e avaliadas diferentes variáveis de qualidade, relativas ao crescimento de biomassa e a eficiência de tratamento.

Resultados e discussão

Obteve-se concentrações de clorofila *a* (Chl *a*) de 16,12 mg.L⁻¹, 13,10 mg.L⁻¹ e 4,92 mg.L⁻¹ para os FBRs 1, 2 e 3 respectivamente, representando uma tendência em que TDHs menores há o crescimento de mais algas devido ao maior aporte de fósforo. Segundo Paskuliakova, Tonry e Touzet (2016), em comparação com os compostos nitrogenados as concentrações de fósforo são relativamente baixas no lixiviado do aterro, na faixa de 0,1 - 30 mg.L⁻¹, tornando-se um fator limitante de crescimento. Observou-se um aumento da concentração de Sólidos Suspensos Voláteis (SSV) em todos os reatores quando comparado com o efluente bruto cerca de 152,85 mg.L⁻¹, 169,33 mg.L⁻¹ e 120,22 mg.L⁻¹ para os FBRs 1, 2 e 3 respectivamente. Pensando no esgoto, onde a concentração inicial de SSV é composta por matéria orgânica particulada, o que não ocorre com o lixiviado, pode-se afirmar que esse aumento é devido ao crescimento de biomassa. Atingiu-se eficiências de remoção de fósforo de 14% e 47% para o FBR 2 e 3, respectivamente, e acréscimo de 8% para o FBR1 e remoções de nitrogênio de 34%, 46% e 55%.

Conclusões

Evidenciou-se que TDHs menores propiciaram maior produtividade de biomassa, devido, provavelmente, ao maior aporte de fósforo. Frente as reduzidas concentrações de fósforo do lixiviado, com TDHs de 10 dias, o aporte de fosforo não sustentou o crescimento das microalgas. Além disso, a limitação de P comprometeu também a remoção de nitrogênio via assimilação por parte da biomassa.

Agradecimentos

Ao órgão de fomento CNPq pela bolsa de incentivo. Aos amigos de curso Claudilene Souto, Cristhian Dias, Daiana Gonçalves e Brenda Scardini pela ajuda com as análises semanais.

Referências

- MILLEDGE, John J.. Commercial application of microalgae other than as biofuels: a brief review. **Reviews In Environmental Science And Bio/technology**, [s.l.], v. 10, n. 1, p.31-41, 19 ago. 2010. Springer Nature. <http://dx.doi.org/10.1007/s11157-010-9214-7>.
- PASKULIAKOVA, Andrea; TONRY, Steven; TOUZET, Nicolas. Phycoremediation of landfill leachate with chlorophytes: Phosphate a limiting factor on ammonia nitrogen removal.. **Water Research**, [s.l.], v. 99, p.180-187, ago. 2016. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.watres.2016.04.029>.



ESTUDO DE RUPTURA HIPOTÉTICA POR MEIO DE SIMULAÇÕES HIDRÁULICAS DA BARRAGEM DE MARAVILHAS II - MG

Larissa Manoela da Silva¹ (IC), Roberto César A. Monte-Mor (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá – Campus Itabira.

Palavras-chave: Onda de cheia. Ruptura da barragem. Modelo hidrodinâmico.

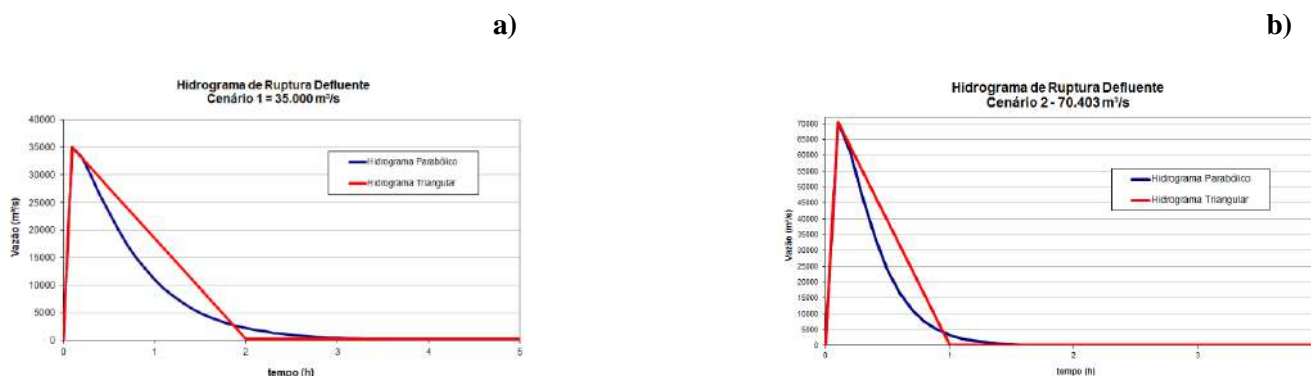
Introdução

A economia brasileira é fundamentalmente baseada na produção e venda de commodities, destacando-se o setor da mineração. O estoque do rejeito desse processo produtivo necessita da construção de barragens de grande porte e complexidade para a gestão dos riscos. O Brasil se destaca pelo elevado número de barragens de rejeito e estudos criteriosos são cada vez mais exigidos dado que a ruptura das barragens de rejeito podem causar danos catastróficos. O que se propõe nesse trabalho é um mapeamento das áreas inundáveis de um estudo de caso (Barragem de Maravilhas II) por meio de ferramentas de geoprocessamento (ArcGis) e de modelagem hidráulica (HEC-RAS).

Resultados e discussão

Realizou-se o levantamento topobatimétrico do local por meio de modelo de terreno digital de elevações hidrologicamente consistente pelo ArcGis. O modelo gerou seções transversais grandes, causando um não reconhecimento das seções sobre o rio no Hec-Ras, optando-se então por entrar manualmente com os dados no software. As vazões máximas de rupturas foram obtidas pelas equações empíricas, considerando as características da barragem. Para a análise da propagação da onda usou-se dois cenários de ruptura: vazão de ruptura 70.403 m³/s e vazão de ruptura 35.000 m³/s. Optou-se pelo hidrograma de decaimento parabólico (figura 1) que apresenta o esvaziamento do reservatório de maneira mais gradual.

Figuras 1: Hidrograma de ruptura defluente dos cenários.



Fonte: Autores deste trabalho.

A propagação da onda de ruptura foi feita pelo Hec-Ras, entretanto o software não conseguiu ler os dados por virtude de uma inexatidão no levantamento topobatimétrico, a leitura do ArcGis para o Hec-GeoRas é de grande sensibilidade e qualquer inconformidade faz com que haja uma não compreensão dos dados de entrada.

Conclusões

O estudo de ruptura hipotética deve ser feito de forma precisa e assertiva, o programa Hec-Ras consegue alcançar um resultado satisfatório, visto que se detalha toda a calha do rio, entretanto a não facilidade dos dados de entrada dificultam essa simulação. A solução para o presente estudo seria realizar no local o levantamento das seções topobatimétricas ao longo do rio ou a aquisição de imagens satélites ou aerolevanteamento atualizadas e de alta resolução.

Agradecimentos

A FAPEMIG pelo suporte financeiro e a UNIFEI pelo suporte técnico.

Referências

LAURIANO, A. W. **Estudo de ruptura da barragem de funil: Comparação entre os modelos FLDWAV e HEC-RAS**. Dissertação de Mestrado. Escola de Engenharia - UFMG. Belo Horizonte, 2009.



ESTUDO DO COMPORTAMENTO ESTRUTURAL DE VIGAS CASTELADAS DE AÇO EM PADRÃO ANGLO SAXÃO

Pedro Henrique Franco de Moraes e Oliveira (IC)¹, Washington Batista Vieira (PQ)²
Universidade Federal de Itajubá.

Palavras-chave: Comportamento estrutural. Modelo numérico e analítico. Vigas casteladas de aço.

Introdução

Impulsionada pela criação da solda elétrica, no final da década de 1920, a construção metálica ganhou ainda mais relevância no setor construtivo. Uma das inovações se deu com o surgimento das vigas casteladas, vigas com aberturas na alma capazes de vencer grandes vãos. Produzidas a partir de um perfil I ou H de alma cheia com um corte longitudinal em zigue-zague e soldando-se as duas metades deslocadas longitudinalmente, as vigas casteladas são capazes de vencer vãos maiores que os perfis originais com o ganho no momento de inércia e resistência à flexão devido ao aumento da altura. Este estudo tem como objetivo avaliar o comportamento estrutural de vigas casteladas no padrão Anglo-Saxão de fabricação variando-se o vão, a seção transversal e o carregamento, a partir de uma análise numérica por elementos finitos no *software* ABAQUS, e comparar os resultados com estudos e formulações matemáticas presentes na literatura.

Resultados e discussão

Para as análises, foram modeladas numericamente 432 vigas casteladas, e os resultados foram comparados com os de estudos presentes na literatura. Comprovou-se que vigas com vãos curtos tendem a falhar por modos de colapso locais, enquanto em vãos maiores os modos globais definem o colapso. Constatou-se que o carregamento influencia no colapso, sendo que quanto mais distribuída a carga maior a resistência. Quanto às equações, encontram-se na literatura estudos que avaliam vigas submetidas a uma única carga concentrada no centro do vão. Decidiu-se avaliar a capacidade resistente de vigas submetidas a duas e três cargas concentradas igualmente espaçadas e carregamento uniformemente distribuído ao longo do vão. Os resultados numéricos foram comparados com as equações de Delesques (1968) e Vieira (2015) para dimensionamento à FMA e de Bezerra *et al* (2010), à FLT. Concluiu-se que a formulação de Delesques (1968) produz resultados ora muito conservadores ora contra a segurança, devido à desconsideração do comprimento do vão e do carregamento na formulação. Já a equação de Vieira (2015) mostrou-se representativa, a favor da segurança, porém muito conservadora. Foram propostas modificações para a consideração do tipo de carregamento e do comprimento do vão neste modelo, com a proposição de um fator de modificação para diagrama de esforço cortante não uniforme, que garantiu mais concordância e dimensionamento mais econômico. Para o dimensionamento à FLT, a proposição de Bezerra (2011) mostrou boa concordância mesmo com a variação do carregamento e do vão, ajustando-se melhor quando há maior distribuição do carregamento ao longo do vão. Logo, não foram feitas modificações nessa formulação.

Conclusões

Conclui-se que os objetivos propostos para a pesquisa foram alcançados com êxito, principalmente ao propor um ajuste à formulação para cálculo da capacidade resistente à FMA, e espera-se que este estudo sirva como base para futuros trabalhos, visando sempre o aperfeiçoamento das técnicas de construção metálica, sobretudo com a utilização de vigas casteladas de aço.

Agradecimentos

A Universidade Federal de Viçosa pelo compartilhamento do software ABAQUS
Ao CNPq pela bolsa concedida pelo edital nº 002/2017 (Campus Itabira)

Referências

- Delesques, R. Stabilité des montants de poutres ajourées. *Construction Métallique*. 3:26-33; 1968.
Vieira, Washington Batista. Estudo numérico-experimental da flambagem do montante de alma em vigas casteladas de aço. 2015. 105 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2015.
Bezerra, E. M.; Fakury, R. H.; Silva, A. L. R. C.; Caldas, R. B. Bending moment resistance for lateral torsional buckling of castellated steel beams, XXXIV *Jornadas Sudamericanas de Ingeniería Estructural*, San Juan, Argentina, 2010.



ESTUDO DO COMPORTAMENTO ESTRUTURAL DE VIGAS CASTELADAS DE AÇO EM PADRÃO LITZKA

Henrique Mattos de Souza Fernandes (IC)¹, André Luís Riqueira Brandão (PQ)²,
Washington Batista Vieira (PQ)²
Universidade Federal de Itajubá.

Palavras-chave: ABAQUS, Modelagem numérica; Modelo analítico, Vigas casteladas de aço.

Introdução

Por volta dos anos 30 surgiram as vigas alveolares, como resposta à demanda de perfis que apresentassem altura superior aos perfis I laminados produzidos pela indústria da época, dentre as vigas alveolares existem certos padrões, dentre eles o padrão Litzka. O objetivo principal desse trabalho é analisar e comparar o comportamento estrutural e capacidade resistente do Padrão Litzka em diferentes vãos quando submetido a diferentes tipos de esforços externos. Durante o estudo foi utilizado o *software* ABAQUS, realizando-se a análise pelo método dos elementos finitos, em vigas submetidas à flexão, variando-se a seção transversal e o comprimento do vão. Comparou-se os resultados numéricos obtidos com os resultados de modelos analíticos apresentados na literatura, fornecendo meios para o ajuste de equações para a avaliação da capacidade resistente de vigas casteladas de aço padrão Litzka aos diferentes modos de colapso apresentados. O Brasil ainda não possui parâmetros nas normas vigentes no país, necessitando de estudos para embasar tais parâmetros, sendo tal estudo relevante para definição de diretrizes de projeto em que se utiliza vigas casteladas padrão Litzka.

Resultados e discussão

No total foram modeladas 432 vigas casteladas, os resultados indicam uma similaridade entre as vigas curtas e médias de diferentes carregamentos em questão do comportamento da capacidade resistente, nota-se também que o aumento da esbelteza causa uma menor variação na resistência para os diferentes tipos de carregamento. Foram avaliadas as equações para cálculo da capacidade resistente a flambagem do montante de alma (FMA) (Delesques, 1968; Vieira, 2015) e flambagem lateral com torção (FLT) (Bezerra, 2010). Delesques (1968) apresenta um erro significativo, tendo o desvio padrão com grande variação, não sendo um modelo apropriado para o dimensionamento. A equação de Vieira (2015) é conservadora, sendo favorável a segurança para todos os resultados obtidos, no entanto em média os resultados analíticos são 15% inferiores aos numéricos sendo economicamente desfavorável ao dimensionamento. Bezerra (2010) apresenta erros médios e desvios padrões não elevados, indicando uma boa representação do modelo, especialmente para as vigas com maior distribuição do carregamento. Foi proposto um modelo de cálculo à FMA desenvolvido com a inserção de um fator de modificação para diagrama de esforço cortante não uniforme C_v , demonstrando resultados melhores que os modelos da literatura.

Conclusões

Considera-se que os objetivos propostos por este estudo foram alcançados de forma satisfatória, analisando as equações da literatura, apontando seus pontos fortes e fracos, além de propor uma nova formulação para FMA. Além disso foi gerado parâmetros que podem ser relevantes para definição de diretrizes de projeto em que se utiliza vigas casteladas padrão Litzka.

Agradecimentos

A Universidade Federal de Viçosa pelo compartilhamento do *software* ABAQUS

Referências

- Delesques, R. Stabilité des montants de poutres ajourées. *Construction Métallique*. 3:26-33; 1968.
Vieira, Washington Batista. Estudo numérico-experimental da flambagem do montante de alma em vigas casteladas de aço. 2015. 105 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2015.
BEZERRA, E. M.; FAKURY, R. H.; SILVA, A. L. R. C.; CALDAS, R. B. Bending moment resistance for lateral torsional buckling of castellated steel beams, *XXXIV Jornadas Sudamericanas de Ingeniería Estructural*, San Juan, Argentina, 2010.



ESTUDO DO COMPORTAMENTO ESTRUTURAL DE VIGAS CASTELADAS DE AÇO EM PADRÃO PEINER

José Leocádio Neto (IC)¹, Washington Batista Vieira (PQ)²
Universidade Federal de Itajubá.

Palavras-chave: ABAQUS. Estruturas de aço. Modelagem numérica. Vigas casteladas.

Introdução

Vigas casteladas são elementos estruturais fabricados a partir da expansão de perfis I, que são submetidos a um corte longitudinal ao longo da alma com traçado predeterminado, possibilitando o destaque de duas metades, que são separadas, deslocadas longitudinalmente e soldadas entre si, formando com a mesma quantidade de material, um perfil mais alto, porém com aberturas hexagonais (ou octogonais quando são utilizadas chapas expansoras) ordenadamente espaçadas ao longo do eixo da alma chamadas de alvéolos. As vigas casteladas tendem a ter aproximadamente 50% a mais de altura do que os perfis originais, o que contribui favoravelmente com a resistência à flexão. Contudo, em consequência da seção com geometria modificada surgem novos modos de falha, como falhas locais ao redor das aberturas ou alteração de modos de falha já existentes em função de imperfeições e tensões residuais advindas do processo de fabricação. Os objetivos deste trabalho são análise do comportamento estrutural de vigas casteladas em padrão Peiner por meio de simulação numérica realizada no software ABAQUS, e propor adequações às metodologias para predição da capacidade de carga destes elementos.

Resultados e discussão

Foram realizadas 432 modelagens numéricas de vigas casteladas em padrão Peiner variando-se os perfis, o comprimento de vão de forma a abranger diferentes índices de esbeltez, e o carregamento ao qual as vigas foram submetidas. Quanto ao comportamento estrutural, este mostrou-se semelhante ao de vigas de alma cheia, os elementos com vãos menores chegando ao colapso por modos de falha locais enquanto que os elementos de maiores comprimentos sofreram falhas globais. Para os estados limites últimos de flambagem do montante de alma (FMA) e flambagem lateral com torção (FLT) foram avaliadas diferentes metodologias de cálculo, visando a validação dessas, ou proposição de adequações. Para o modelo de FMA de Delesques (1968) os resultados mostraram-se seguros em relação aos os resultados numéricos, contudo, são muito conservadores, tornando-se antieconômicos. Os resultados do modelo de Vieira (2015) também se mostraram favoráveis à segurança, e mais próximos dos resultados do modelo numérico, e com base nisso foi possível a realização de um ajuste ao modelo, com a inserção de um fator de modificação de diagrama de esforço cortante na equação, permitindo que esta compreenda as diferentes situações de carregamento. Quanto à FLT, o modelo de Bezerra (2011) para vigas casteladas se mostrou bastante concordante aos resultados numéricos obtidos, mostrando ser esse modelo válido para o dimensionamento.

Conclusões

O estudo permitiu uma análise acerca do comportamento estrutural de vigas casteladas de aço em padrão Peiner, e a comparação do desempenho destas vigas em distintas situações de carregamento. Assim como a proposição de ajustes aos modelos de cálculo de predição da capacidade de carga existentes na literatura para FMA.

Agradecimentos

À Universidade Federal de Itajubá pela estrutura disponibilizada e à Universidade Federal de Viçosa pelo compartilhamento do *software* ABAQUS

Referências

- Delesques, R. Stabilité des montants de poutres ajourées. *Construction Métallique*. 3:26-33; 1968.
Vieira, Washington Batista. Estudo numérico-experimental da flambagem do montante de alma em vigas casteladas de aço. 2015. 105 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2015.
Bezerra, E. M.; Fakury, R. H.; Silva, A. L. R. C.; Caldas, R. B. Bending moment resistance for lateral torsional buckling of castellated steel beams, *XXXIV Jornadas Sudamericanas de Ingeniería Estructural*, San Juan, Argentina, 2010.



ESTUDO E AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DOS RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS DO MUNICÍPIO DE ITABIRA-MG

Marcela C. Vieira¹ (IC), José Augusto C. Gonçalves (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá – Campus Itabira

Palavras-chave: Água subterrânea. Aquífero. Hidrogeologia. Poços tubulares.

Introdução

Estudo e avaliação do potencial dos recursos hídricos subterrâneos para delinear zonas propícias à obtenção de boas vazões para abastecimento público e/ou irrigação em rochas cristalinas são indispensáveis no município de Itabira. Levando isso em conta, objetivou-se fazer uma caracterização preliminar dos sistemas aquíferos da bacia hidrográfica do Rio Piracicaba na área urbana do município de Itabira por meio da análise dos testes de bombeamento disponibilizados em plataformas e dados que já eram de posse.

Resultados e discussão

A partir dos dados obtidos do teste de bombeamento dos poços, calculou-se alguns parâmetros estatísticos referente a vazão e vazão específica dos poços

A produtividade dos poços foi analisada a partir dos dados de vazão. Comparando a produtividade dos poços com as produtividades referentes às divisões de acordo com a literatura, nenhum encontram-se em área de alta a média produtividade, 5 em área de média a baixa produtividade e 24 considerados muito baixo.

Correlação entre vazão e produtividade - Observou-se que 66,67% dos poços tubulares apresentam vazões inferiores a 10 m³/h, 6,67% possuem vazões entre 10 e 15 m³/h, 3,33% entre 15 e 20 m³/h e 23,33% apresentam vazões superiores a 20 m³/h.

Correlação entre vazão e tipo de hidrogeologia - os poços que obtiveram maiores vazões de produção e vazões específicas estão localizados no tipo de hidrogeologia Metassedimentos-Metavulcânicas, compreendendo as bacias do rio Santa Barbara e rio do Peixe, as menores vazões compreende a hidrogeologia Cristalino, no qual localiza a bacia do rio do Tanque.

Transmissividade – De acordo com o método de Cooper-Jacob, verificou-se que a transmissividade do sistema varia de 0,079 a 7,60 m²/d. A área de maior transmissividade faz parte da hidrogeologia Metassedimentos-Metavulcânicas, na bacia do rio do Peixe.

Conclusões

De acordo com a análise dos resultados, verifica-se que a produtividade dos poços da região é em média muito baixa, sendo inferior a 0,5 m³/h/m.

Apesar da vazão na maioria dos poços ser menor que 10m³/h, eles cumprem sua funcionalidade de abastecimento público/urbano.

Quanto a hidrogeologia, o que mais apresenta percentual elevado de produtividade é a Metassedimentos-Metavulcânicas.

Por fim, a avaliação dos recursos hídricos se faz necessária para o planejamento ideal que tange o desenvolvimento e expansão dos municípios.

Agradecimentos

Agradeço ao órgão de fomento CNPq responsável pela bolsa e ao meu professor e orientador José Augusto por me proporcionar grande conhecimento na área.

Referências

- CBH – Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Piracicaba. 2013 . Disponível em: <<https://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/view/24425>>. Silva A.B; Neto A.F.S & Bertachini A.C. 1994. **Potencial das águas subterrâneas do Quadrilátero Ferrífero**. In: ABAS, Congresso Brasileiro de águas subterrâneas, 8, anais, p.264 – 273. Acesso em: 19 set.2017.
- FEAM – Fundação Estadual de Meio Ambiente de Minas Gerais. **Enquadramento da Bacia do Rio Piracicaba – Fase II: Avaliação da Qualidade das Águas**, 1993.



ESTUDO DOS SISTEMAS DE ÁGUA E ESGOTO NA COMUNIDADE RURAL DE CAPELA BRANCA EM BELA VISTA DE MINAS/MG

Andresa R. A. dos Santos¹ (IC), Larissa A. da Cruz¹ (IC), Hebert Medeiros Gontijo (PQ)¹

¹Universidade do Estado de Minas Gerais.

Palavras-chave: Abastecimento de água. Saneamento rural. Soluções alternativas.

Introdução

Em comunidades rurais, geralmente o abastecimento de água ocorre através de poços rasos e nascentes. Contudo, essas fontes de abastecimento são susceptíveis à contaminação. Nestas localidades, os sistemas de água canalizada possuem um custo inicial muito elevado, as quais necessitariam de redes muito extensas para atendimento (BRAADBAART, 2013). Neste sentido, este estudo analisou o cenário do saneamento básico, no que se refere ao abastecimento de água e esgoto sanitário, na comunidade rural de Capela Branca, em Bela Vista de Minas – MG, considerando a necessidade de promover pesquisas em comunidades específicas, com o propósito de avaliar se a atual situação do saneamento está interferindo na qualidade de vida da população local. Desse modo, foi realizado um diagnóstico quanto ao saneamento na comunidade rural de Capela Branca, em seguida foi realizada uma pesquisa com moradores da comunidade com o intuito de identificar suas opiniões em relação ao abastecimento de água e disposição de esgoto local, e por fim foram sugeridas soluções alternativas para o tratamento de água e esgoto em comunidades rurais.

Resultados e discussão

A comunidade de Capela Branca está localizada na cidade de Bela Vista de Minas/MG e se destaca por ser isolada em relação a cidade-sede, de modo que inviabiliza a inserção dos sistemas convencionais de abastecimento de água e coleta de esgoto. A comunidade em questão é abastecida através de poços rasos individuais e nascentes, sem tratamento prévio, podendo disseminar doenças de veiculação hídrica. Em relação ao esgoto, a coleta também é individualizada. Quanto a pesquisa, foi realizada com 10 famílias que residem na comunidade, e verificado no que concerne ao abastecimento de água, que 9 residências são abastecidas a partir de nascentes, enquanto 1 é abastecida por poço artesiano. Em relação a disposição de esgoto, 7 famílias lançam em fossas negras, enquanto 3 lançam diretamente no rio, sem tratamento. No que diz respeito a qualidade da água, 5 famílias acreditam que está dentro dos padrões de potabilidade, e as outras 5 acreditam que a água deveria passar por um tratamento prévio. Devido à falta de abastecimento de água e coleta de esgoto de forma tradicional na comunidade, propõe-se o uso de soluções alternativas. A semente de Moringa Oleífera pode ser utilizada em substituição aos coagulantes químicos na remoção das partículas em suspensão e da turbidez; e posteriormente pode-se utilizar a radiação solar na remoção de organismos patogênicos. As mudas de Moringa Oleífera já estão sendo cultivadas. Quanto ao esgoto, uma solução alternativa para o tratamento de águas negras, é o tanque de evapotranspiração, e para as águas cinzas, o círculo de bananeiras, que também já estão sendo desenvolvidos junto aos moradores da comunidade. Os sistemas propostos são adequados as comunidades rurais devido ao baixo custo e simplicidade operacional. Porém, para atingir os benefícios esperados e atuar como saneamento descentralizado, é essencial a adequada operação e manutenção.

Conclusões

A comunidade rural de Capela Branca é defasada em relação aos serviços adequados de tratamento de água e esgoto, desse modo uma parcela da população reclama da falta de infraestrutura do saneamento rural. Por ser uma comunidade isolada, os serviços convencionais de saneamento são inviáveis devido ao alto investimento exigido. Diante do exposto, faz-se necessário a adoção de soluções alternativas de saneamento, pois além de serem fontes naturais de tratamento, visam a sustentabilidade, são de baixo custo e fácil operação, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida da população local.

Agradecimentos

A UEMG pela oportunidade e a comunidade rural de Capela Branca pelo acolhimento da pesquisa.

Referências

BRAADBAART, O. A transferência Norte-Sul do paradigma da água canalizada. In: HELLER, L.; CASTRO, J. E. (Org.). Política pública e gestão de serviços de saneamento. 2. Ampliada ed. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2013.



IMPLANTAÇÃO DE FOSSA BIODIGESTORA ASSOCIADA COM ALAGADOS CONSTRUÍDOS PARA TRATAMENTO DE ESGOTO DOMESTICO UNIFAMILIAR

Bruna Villar Souza¹ (IC), Nayra Martins Leite¹ (IC), Hebert Medeiros Gontijo (PQ)¹

¹Universidade Estadual de Minas Gerais- UEMG

Palavras-chave: Associação de tratamento. Alternativa sustentável. Saneamento rural.

Introdução

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE o Brasil possui aproximadamente 31 milhões de habitantes morando em zona rural e comunidades isoladas (IBGE – PNAD 2013). De todos esses milhares de habitantes apenas 22% tem acesso a serviços adequados de esgotamento sanitário e ainda existem quase 5 milhões de brasileiros que não possuem sequer banheiro em suas residências, ou seja, defecam ao ar livre. A falta de saneamento básico na zona rural compromete a qualidade da água, degradando o lençol freático, o corpo hídrico e destruindo a vida aquática. Além de proliferar inúmeras doenças parasitas e infecciosas. Diante desse cenário, temos como proposta a fossa biodigestora desenvolvida pela Embrapa associada com alagados construídos. Sistema desenvolvido a partir da necessidade de tratar águas residuárias e cinzas, proporcionando o saneamento rural completo. Nesse estudo, está sendo analisada a viabilidade e a eficiência da fossa biodigestor associada com os alagados construídos. A finalidade é o tratamento completo dos dejetos humanos, utilizando o processo anaeróbico da fossa em conjunto com a capacidade natural das plantas com suas raízes e folhas de exercerem a evapotranspiração, visando a despoluição da água e seu retorno para o ciclo hidrológico totalmente sem contaminantes.

Resultados e discussão

A fossa biodigestora associada com alagados construídos foi implantada em uma residência unifamiliar da zona rural da cidade de Rio Piracicaba-MG com o propósito de avaliar sua eficiência na despoluição de águas residuárias e cinzas. Para a montagem do projeto inicialmente foi feito uma vala de aproximadamente 1 m profundidade x 5 m de comprimento para instalar todo sistema. Para a montagem da fossa biodigestora foi utilizado quatro bombonas de 200 litros cada, um tubos de PVC de 40 mm para passagem do esgoto por todo sistema, seis flanges de vedação de 40 mm, quatro curvas de 40 mm, um tê esgoto 100 mm, uma redução de 100 mm para 40 mm, um registros soldável de 40 mm, duas fitas de veda rosca, um tubo de esgoto 50 mm. Para os alagados construídos foi utilizado duas caixas d'água de amianto de 500 litros cada, quatro flanges de vedação, um registro soldável de 40 mm, 1 m³ de areia fina, 2 m³ de brita mesclada, 0,5 m³ de terra, 9 mudas de taboa e 9 mudas de taioba. A primeira etapa foi a implantação do sistema associado, proporcionando as etapas seguintes de monitoramento, operação e análise do funcionamento e do efluente gerado, para fins de comprovação dos dados pesquisados.

Conclusões

Com a implantação do sistema associado da fossa biodigestora e os alagados construídos foi possível tratar os efluentes domésticos, proteger o meio ambiente e amenizar o impacto da poluição dos corpos hídricos. Os dados que comprovam a eficiência estão sendo as próximas etapas deste projeto. Vale abordar a contribuição com a saúde pública e redução dos índices de doenças ocasionadas pela falta de saneamento. Por fim, o sistema implantado é uma alternativa de baixo custo, pouca manutenção, de fácil montagem, eficiente e ecologicamente viável.

Agradecimentos

Agradecemos ao apoio da Universidade Estado de Minas Gerais, unidade João Monlevade, que proporcionou a realização da pesquisa.

Referências

Saneamento básico rural. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/tema-saneamento-basico-rural>>. Acesso em: 29 ago. 2018.



INFLUÊNCIA DA ZONA DE CONVERGÊNCIA DO ATLÂNTICO SUL (ZCAS) NA OCORRÊNCIA DE MOVIMENTAÇÃO DE MASSA NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO.

Crysthal Maini Geara¹ (PQ), Ana Carolina Vasques Freitas (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá – Campus Itabira.

Palavras-chave: Desastres ambientais. Densidade demográfica. Eventos meteorológicos extremos. Uso e ocupação do solo.

Introdução

Os movimentos de massa são eventos importantes dentro da dinâmica de evolução da paisagem, e quando ocorrem, com grande magnitude em áreas habitadas, geralmente provocam elevados prejuízos socioeconômicos, e por vezes ambientais. Estes eventos são desencadeados por uma série de condicionantes de ordem natural, podendo ser potencializadas pela ação antrópica. A região brasileira com maior ocorrência de desastres vinculados aos movimentos de massa é a Sudeste, atingida no verão por chuvas intensas, que causam inundações bruscas e graduais, em decorrência do fenômeno da ZCAS. Ademais, o Estado do Rio de Janeiro, pertencente à região Sudeste, destaca-se em relação às demais Unidades de Federação no tocante aos desastres ocorridos, devido à avalanche, desabamento de terra e outros movimentos da superfície terrestre; os quais refletem na taxa de mortalidade do Estado. Assim, este trabalho tem como objetivo principal avaliar a influência da ZCAS na ocorrência de movimentação de massa no Estado do Rio de Janeiro. Para isso, realizou-se um levantamento das informações como o período de ocorrência, a intensidade e as áreas de atuação da ZCAS no território brasileiro, a fim de investigar qual o nível de influência da ZCAS sobre a movimentação de massa no Estado do Rio de Janeiro, quais os municípios mais vulneráveis a atuação deste fenômeno, e avaliar as consequências associadas, tais como o número de pessoas afetadas.

Resultados e discussão

De acordo com o Boletim de Monitoramento e Análise Climática do Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos verificou-se que os anos com maior ocorrência de ZCAS foram 2010, 2011 e 2013; já o ano com maior ocorrência de movimentação de massa foi 2010 e os meses com maior frequência de movimentação de massa foram janeiro e dezembro, de acordo com o Atlas Brasileiro de Desastres Naturais. Além disso, a região Sudeste foi registrada como sendo a com maior ocorrência de desastres vinculados aos movimentos de massa, segundo o Anuário Brasileiro de Desastres Anuais. Dentre os 37 municípios do Estado do Rio de Janeiro com registro de movimentação de massa, 28 foram influenciados pela ZCAS. Destes 28 municípios, de 2001 a 2016, foram registradas 69 recorrências de movimentação de massa, sendo que 59% das recorrências tiveram influência da ZCAS; 16 tiveram 100% dos eventos de movimentação de massa relacionados com a atuação da ZCAS e 25 tem 50% ou mais eventos relacionados com este fenômeno. Tais resultados apontam para uma significativa influência da ZCAS na ocorrência de movimentação de massa no Estado do Rio de Janeiro, o que significa que quase 60% dos eventos de movimentação de massa registrados nos municípios estão ligados à ocorrência da ZCAS.

Conclusões

Em suma, a partir dos dados levantados, comprova-se a relação entre a ZCAS e a movimentação de massa e os inúmeros fatores interligados a elas que apresentam consequências danosas ao meio ambiente e, principalmente, aos seres humanos. Dessa forma, sugerem-se novas políticas públicas a fim de orientar a população sobre os riscos de ocupar áreas com casos recorrentes de movimentação de massa, oferecer locais apropriados de habitação para as populações mais carentes, investir em estudos de planejamento urbano, previsibilidade climática e em sistemas de alertas para a ocorrência de ZCAS.

Agradecimentos

A Deus, aos meus pais, a minha orientadora Ana Carolina Vasques Freitas, a minha co-orientadora Fernanda Belotti, à Universidade Federal de Itajubá – *Campus* Itabira e a todos que contribuíram direta ou indiretamente em minha formação acadêmica.

Referências

Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres. **Atlas Brasileiro de Desastres Naturais 1991 a 2010:** volume Brasil. Florianópolis: UFSC; 2012. MALVESTIO, L. M.; NERY, J. T. **Natural Disasters in Southeastern Brazil Associated with the South Atlantic Convergence Zone.** São Paulo – SP, 2017. NOBRE, C. Ainda sobre a Zona de Convergência do Atlântico Sul: a importância do Oceano Atlântico. **Climanálise**, v. 3, n. 4, p. 30-35, abr. 1988.



INVENTÁRIO E ANÁLISE DA OCUPAÇÃO DE VAGAS DE ESTACIONAMENTO EM VIAS PÚBLICAS DA CIDADE DE ITABIRA – MG

Ana Luisa Soares Fialho¹ (IC), Claudio Ernani Martins Oliveira (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá – campus Itabira).

Palavras-chave: Análise. Estacionamento. Ocupação. Rotatividade. Soluções

Introdução

Mobilidade Urbana é o atributo das cidades que se refere à facilidade de deslocamento de pessoas e bens no espaço urbano, tanto por meios motorizados quanto não motorizados. O presente estudo focou em coletar informações, baseando-se na metodologia utilizada pelo Instituto de Políticas Transportes e Desenvolvimento (ITDP). Foram escolhidas e caracterizadas ruas do centro de Itabira, com o objetivo de coletar informações que possam ser utilizadas para melhorar a qualidade de vida das pessoas que utilizam diariamente as vagas de estacionamento. Tais informações podem ser utilizadas, por exemplo, para identificar formas de garantir e facilitar o acesso a essas vagas e, conseqüentemente, aos estabelecimentos vizinhos. O objetivo do trabalho é, portanto, compreender a dinâmica atual do estacionamento no centro de Itabira e caracterizar as vias. Para a realização dessa proposta, foram utilizados formulários, imagens das vagas e pesquisas de opinião realizadas com os usuários e comerciantes da região.

Resultados e discussão

A caracterização das vias foi realizada abrangendo diversos parâmetros, dentre eles: a disposição e a quantidade de vagas destinadas a carros, motos, incluindo vagas reservadas para idosos e taxistas. A contagem da ocupação das vagas foi efetuada por meio de comparações de imagens das vagas ocupadas ou não, feitas pela autora durante vários dias e horários diferentes de segunda a sábado (pesquisa realizada pela manhã) em um intervalo de tempo de aproximadamente uma hora. Gráficos e Tabelas foram criados a para comparação da rotatividade de carros (particulares, taxis) e motos nos horários e dias analisados.

Colunas1	Veículos	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado
1ª conferência	Carros	212	197	202	176	202	
	Motos	89		93	77	101	96
2ª conferência	Carros	221	193	229	180	189	
	Motos	86	82	87	104	79	
Comparação	Carros	82	126	163	80	94	
Total de veículos	1	301	290	279	277	298	
	2	307	275	316	284	268	

Tabela 1 – Veículos estacionados no período da tarde

Conclusões

A maior parte das vagas de estacionamento possuem algum tipo de problema como, por exemplo, a localização distante e a pequena quantidade de vagas reservadas para idosos e deficientes. Existe uma alta ocupação das vagas. Verificou-se também a alta rotatividade de veículos no intervalo de uma hora. Constatou-se a falta de fiscalização e ociosidade das vagas de táxis. Uma possível solução para o problema de disponibilidade de vagas é a mudança na duração do tempo de rotativo, permitindo ao cliente pagar apenas pelo tempo que irá realmente utilizar a vaga, tornando-o assim mais eficiente, como adotado em outras cidades.

Agradecimentos

Agradeço primeiramente à Fapemig pelo incentivo financeiro. Agradeço também ao Prof. Dr. Cláudio Oliveira pela orientação e ensinamentos no desenvolver dos estudos, aos Engenheiros da Mobilidade Arielle Alves e Gabriel Marques e ao graduando Rangel Ferreira pelo companheirismo durante as atividades realizadas.

Referências

Lei Nº 12.587, de 3 de janeiro de 2012. Disponível em: Acesso em 08 de outubro de 2016.

Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento – ITDP. Inventário e Utilização de Vagas de Estacionamento em Vias Públicas no Centro do Rio de Janeiro. Disponível em: Acesso em 08 de outubro de 2016.



INVESTIGAÇÃO E AVALIAÇÃO DAS ÁREAS CONTAMINADAS NO MUNICÍPIO DE ITABIRA MG

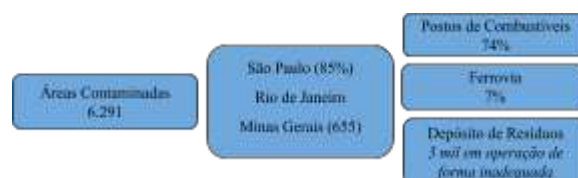
Débora Duarte André¹ (IC), José Augusto Costa Gonçalves (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá campus Itabira.

Palavras-chave: Água subterrânea. Contaminação. Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM). Solo.

Introdução

“ Os problemas advindos de AC são muitos. A CETESB (1999) acredita que, os mais graves são os da contaminação das águas subterrâneas ”.



Fonte: IPT, FEAM (2017)

Resultados e discussão

Tabela 1 -Ferrovia Estrada de Ferro Vitória/Minas Gerais

Local	Fonte	Contaminantes	Meio impactado	Classificação
Mina de Periquito (VALE)	Vazamento e/ou infiltração	BTEX e HPA	Solo e água subterrânea	Processo de Monitoramento para Reabilitação (AMR)

Tabela 2 -Posto de Combustível

Local	Fonte	Contaminantes	Meio impactado	Classificação
Posto 1 Av. Brasil, bairro Amazonas	Vazamento e/ou infiltração	Benzeno, BTEX, Etilbenzeno e Naftaleno	Solo e água	Área Contaminada sob Intervenção (ACI)
Posto 2 Av. João Pinheiro, Centro			Água subterrânea	

Tabela 3 -Depósito de Resíduo Sólido

Local	Fonte	Contaminantes	Meio impactado	Classificação
Borrachudo (Ipoema)	Descarte e disposição de resíduos	Metais Pesados (Pb e Cr) Potencialmente Tóxico (Zn) Al, Sb, Ba, Co, Cu, Mn e Nitrato	Solo e água subterrânea	Investigação (AI)

Conclusões

Os problemas no qual envolvem questões ambientais configura um grande desafio aos órgãos competentes, aos empreendedores, bem como toda a sociedade.

Referências

GERÊNCIA DE ÁREAS CONTAMINADAS (GERAC). BELO HORIZONTE/MG.: Fundação Estadual do Meio Ambiente - FEAM. Sistema Estadual de Meio Ambiente/Sisema (Org.). INVENTÁRIO DE ÁREAS SUSPEITAS DE CONTAMINAÇÃO E CONTAMINADAS DE MG: 2016.



MAPEAMENTO DOS USOS DO SOLO E DA QUALIDADE DA ÁGUA NA MICROBACIA DO CÓRREGO DUAS BARRAS EM ITABIRA-MG

Gisely de Assis Oliveira¹ (IC), Josiano Josiel R. Silva¹ (IC), Anderson de Assis Moraes (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá campus de Itabira

Palavras-chave: Água. Bacia hidrográfica. Índice da Qualidade da Água (IQA). Uso e ocupação do solo. Sistemas de Informação Geográfica (SIG).

Introdução

A qualidade da água de uma região dependerá diretamente do tipo de uso e ocupação da bacia hidrográfica. O monitoramento da qualidade da água é uma ferramenta fundamental para o planejamento e gestão dos recursos hídricos, pois irá acompanhar a qualidade dos ecossistemas aquáticos e o progresso das atividades antrópicas. O Índice de Qualidade da Água (IQA) avalia a qualidade da água que, após tratamento, poderá ser utilizada para abastecimento público (AYRES, 2007). Os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) podem ser utilizados na obtenção e interpretação de informações do ambiente para a gestão e fiscalização das atividades realizadas nas bacias hidrográficas. Assim é possível realizar estudos precisos, de menor custo e duração. O objetivo deste trabalho foi mapear as Áreas de Preservação Permanente (APP) e os usos e ocupação do solo da microbacia hidrográfica do Córrego Duas Barras localizado no município de Itabira-MG, observando sua relação com a qualidade da água.

Resultados e discussão

No mapa de uso e ocupação do solo, obteve-se que 56,6% do solo da microbacia é utilizado em atividades antrópicas, principalmente em silvicultura (21,3%), pastagem (18,6%) e mineração (8,03%). A vegetação nativa recobre 43,4%. Em relação ao IQA médio, entre os 6 pontos avaliados, cinco apresentaram IQA razoável e um, o ponto 6, IQA bom.

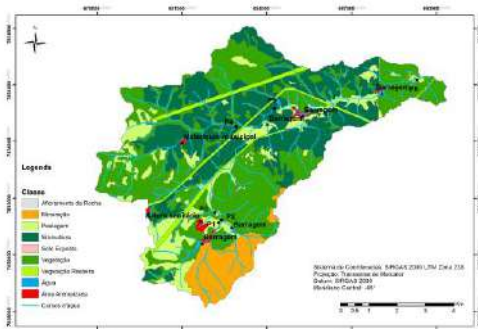


Figura 1 – Uso e ocupação do solo na microbacia

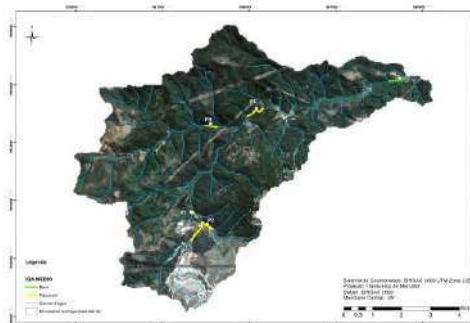


Figura 2 – IQA médio dos pontos analisados

Conclusões

O mapa de uso e ocupação do solo possibilitou uma melhor visualização e compreensão dos usos, apontando que as atividades humanas estão exercendo pressão sobre o ambiente natural. O resultado de IQA mostrou que a qualidade da água no ponto 6 é boa. Essa informação é relevante, pois neste local há intenção de se estabelecer um ponto permanente de captação para abastecimento público municipal. É de extrema importância gerenciar o uso e a ocupação do solo nas bacias hidrográficas, principalmente para controlar e minimizar os impactos negativos das atividades humanas sobre os recursos hídricos.

Referências

AYRES, Fernando Martins. Diagnóstico da qualidade da água do reservatório do tanque grande, município de Guarulhos, Estado de São Paulo, no período compreendido entre 1990 e 2005. 2007. Disponível em: <<http://tede.ung.br/bitstream/123456789/135/1/Fernando+Martins+Ayres.pdf>>. Acesso em: 20 ago. 2018.



MODELAGEM DA DISPERSÃO DE POLUENTES ATMOSFÉRICOS EM ITABIRA-MG

Caio G. Atencio¹ (IC), Ana C. V. Freitas (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá – Campus Itabira.

Palavras-chave: Dispersão de poluentes. Modelagem matemática. Poluição atmosférica.

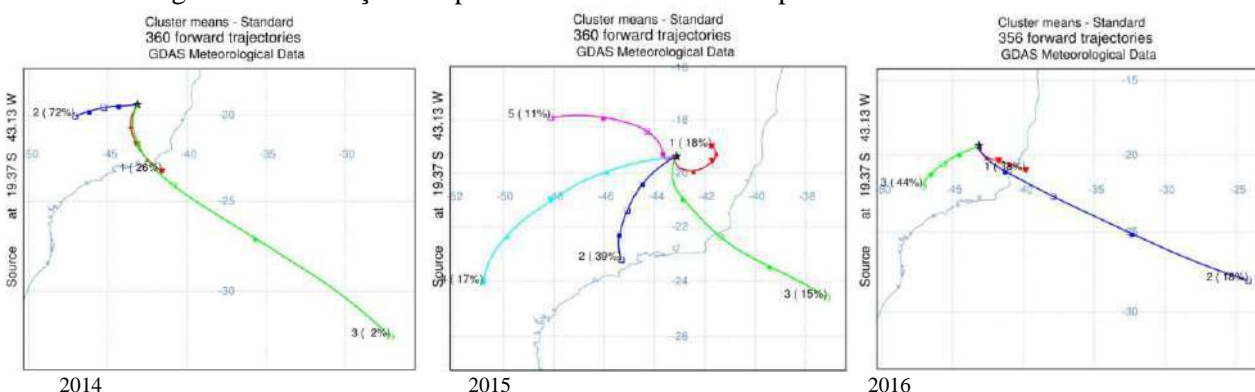
Introdução

O município de Itabira tem como principal atividade econômica a extração do minério de ferro, que é uma fonte de material particulado que oferece riscos para o meio ambiente e saúde humana. Neste estudo, para análise da dispersão dos poluentes atmosféricos utilizou-se o modelo HYSPLIT (*Hybrid Single-Particle Lagrangian Integrated Trajectory*), que permite estimar a trajetória progressiva ou reversa (que fornece a fonte das partículas) de uma massa de ar.

Resultados e discussão

As direções e frequências das trajetórias progressivas foram calculadas a partir das coordenadas geográficas de Itabira, em 48 horas, em três níveis verticais diferentes (1000m, 750m e 500m acima do nível do solo) para os anos de 2014 a 2016 em cada uma das estações do ano. As épocas do ano menos favoráveis a dispersão dos poluentes são o outono e o inverno, devido ao clima ser mais seco nesse período e a atmosfera mais estável. As direções predominantes do fluxo do vento (“de onde os ventos vêm”) são Sudoeste, Oeste, Sul e Sudeste de Itabira (Figura 1).

Figura 1 – Simulações no período de inverno a 500m para os anos de 2014 a 2016.



Existem 4 estações de monitoramento da qualidade do ar medindo a concentração de materiais particulados inaláveis e totais em suspensão durante 24h em Itabira. As trajetórias reversas foram calculadas a 100 metros do solo somente para o ano de 2016, utilizando como pontos finais estas estações de monitoramento. Os resultados foram praticamente os mesmos em todas as estações.

Conclusões

De um modo geral, as direções predominantes do vento em todas as estações do ano são Sudoeste, Oeste, Sul e Sudeste de Itabira. Por isso, a chance da incidência de ventos oriundos da localização das minas é muito baixa. Durante o período estudado, as alterações no relevo de Itabira não foram significativas para provocar alterações nas trajetórias. Neste caso, é indicado que se façam essas análises da influência do relevo considerando uma janela temporal maior.

Agradecimentos

A FAPEMIG pelo suporte financeiro e a UNIFEI pelo suporte técnico.

Referências

SALDIVA P. H. N.; Braga A. L. F.; Pereira L. A. A.; Procópio M.; André P. A. (2007) **Associação entre poluição atmosférica e doenças respiratórias e cardiovasculares na cidade de Itabira, Minas Gerais, Brasil.** Scielo - Scientific Electronic Library Online. Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, 23 Sup 4:S570-S578.

STEIN, A.F., Draxler, R.R., Rolph, G.D., Stunder, B.J.B., Cohen, M.D., and Negan, F. (2015) *NOAA's HYSPLIT atmospheric transport and dispersion modeling system*, Bull. Amer. Meteor. Soc., 96, 2059-2077.



NANOTECNOLOGIA APLICADA: INCORPORAÇÃO DE NANOTUBOS DE CARBONO EM CONCRETO COM MELHORA NA TRAÇÃO

Sérgio Coelho de Moura Filho¹ (IC), Rodrigo Matheus de Almeida Cunha¹, Viviany Geraldo¹,
Evandro Augusto de Moraes (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá – Campus Avançado de Itabira

Palavras-chave: Nanotecnologia, nanotubos de Carbono, tração e Concreto.

Introdução

O Carbono é um elemento químico que pode ser encontrado em diversas formas alotrópicas isso devido a sua versatilidade de fazer ligações químicas estáveis entre si. Mais recentemente foram observadas moléculas constituídas de carbono que possuíam formas cilíndricas com diâmetros que variavam entre 1 e 150nm e comprimento na ordem de alguns microns. Estas estruturas, hoje chamadas de nanotubos de carbono (NTC's) e ao longo dos últimos anos, tornaram-se uma classe de materiais de crescente interesse tecnológico e científico. Suas extraordinárias propriedades elétricas, térmicas e mecânicas fazem destas nanoestruturas aptas para um grande número de aplicações.

O acréscimo de nanomateriais poderá acarretar na melhora da durabilidade, resistência e eficiência dos materiais usados na construção, auxiliando no aprimoramento na qualidade da duração das estruturas (HAMZAOUI, 2014). A introdução de NTC em produtos cimentícios pode ser equiparada ao acréscimo de micro cabos de aço no material, que se resulta em uma grande proteção ao concreto, melhorando sua tração. O trabalho mostra a mistura física de insumos do concreto com NTC's, tais como areia, a fim de baratear e tornar viável a aplicação nesta área, buscando melhoras nas propriedades em produtos cimentícios com as nanoestruturas, principalmente em relação à resistência a tração do Concreto.

Resultados e discussão

A introdução de Nanomateriais no concreto foi feita misturando fisicamente 0,30% em massa de NTC em areia, e então preparados os corpos de prova de acordo com as normas da ABCP, a razão de água/cimento usada foi de 0,55, no traço: 1:2,39:3,17, com cimento CPV Ari. Depois de preparados os corpos de prova, forma realizados ensaios mecânicos como o ensaio de compressão diametral ou tração indireta, este ensaio é muito usado na determinação desta propriedade mecânica (tração) de materiais tais como concreto e rochas segundo a NBR 7222. Os resultados, estão sumarizados na tabela I, referente ao ensaio de tração diametral feitos com idade de 28 dias.

Tabela I- Resultados do ensaio de resistência a tração indireta de Concreto com 28 dias.

Corpos de Prova	REFERÊNCIA	0,30% de NTC
C1	2,5 MPA	2,7 MPA
C2	2,7 MPA	3,2 MPA
C3	2,6 MPA	2,8 MPA
C4	1,8 MPA	3,0 MPA
C5	2,0 MPA	3,0 MPA
Média	2,32 MPA	2,96 MPA
Ganho		27%

Conclusões

Os resultados obtidos indicam que a incorporação de NTC no concreto, melhora a tração do concreto em quase 30%. Este resultado é animador e pretendemos dar continuidade do trabalho com a submissão de artigos e ainda, incorporar concentrações variadas de NTC e diferentes tipos de cimento para verificar estas propriedades mecânicas.

Referências

HAMZAOUI,Rabah; GUESSESMA,Sofiane; MECHERI,Boubakeur; ESHTIAGHI, Amir M.; BENNABI, Abdelkrim. "Microstructure and mechanical performance of modified mortar using hemp fibres and carbon nanotubes". Materials and Design.França, v. 56, p. 60-68, 2014.



O USO DO GEOPROCESSAMENTO NA AVALIAÇÃO DA FRAGILIDADE AMBIENTAL RELACIONADA À POSTOS DE GASOLINA NO MUNICÍPIO DE ITABIRA/MG

Tamires Dantas dos Santos¹ (IC), Eliane Maria Vieira (PQ)¹
¹Universidade Federal de Itajubá

Palavras-chave: Geoprocessamento. Postos de combustíveis. Vulnerabilidade ambiental.

Introdução

O geoprocessamento possibilita monitorar impactos provenientes de fontes naturais ou antrópicas. Assim, este estudo objetiva mapear e classificar, conforme a ABNT NBR 13786:2005, os postos de combustíveis em operação em Itabira por meio do geoprocessamento considerando o impacto causado por essa atividade e verificando a fragilidade dos compartimentos solo/água/ar do ambiente ao entorno.

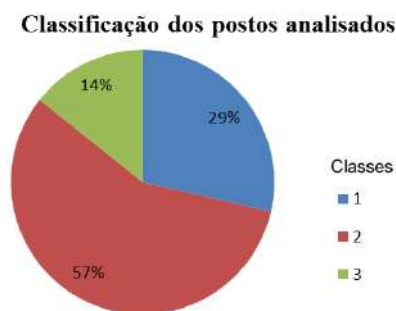
Efetuiu-se o levantamento dos postos revendedores de combustível junto à Secretaria Municipal do Meio Ambiente. Desenvolveu-se o mosaico da área urbana do município, com imagens obtidas do Google Earth do ano de 2016. Os postos em operação e sem processo na secretaria foram mapeados com observações efetuadas in loco.

Foram delimitadas as zonas de influência, raio de 100 m de cada posto identificado e os postos em foram classificados de acordo com o entorno. A análise da fragilidade ambiental contou com o cruzamento de informações referentes à declividade, solos, geomorfologia e uso e ocupação dos solos. Ross (1994) propõe uma hierarquia nominal de fragilidade representada por códigos: muito fraca (1), fraca (2), média (3), forte (4) e muito forte (5). Quanto maior o grau de fragilidade, menor é a resistência do ambiente às alterações.

Resultados e discussão

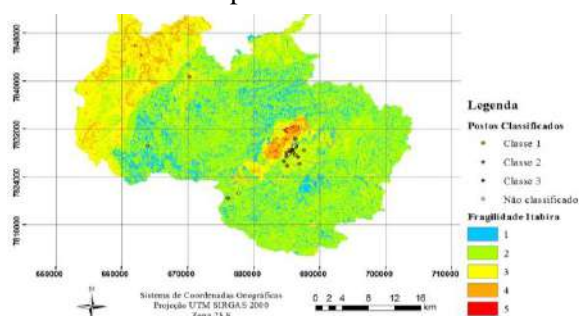
Dos 26 postos analisados, 20 encontram-se em operação (14 com processos registrados na SMMA e 6 sem processo registrado), enquanto 6 encontram-se desativados (dos quais 3 apresentam registros na SMMA e 3 não apresentam). Constatou-se que um dos postos desativados é uma área sob intervenção por ter havido contaminação, com isso, essa área também foi classificada.

Gráfico 1: Classificação dos postos analisados



Fonte: Autores deste estudo

Figura 1: Fragilidade ambiental de Itabira e localização dos postos analisados



Fonte: Autores deste estudo

Conclusões

É possível concluir que a ferramenta de geoprocessamento é de fundamental importância nos estudos ambientais. Com este trabalho, sugere-se um aprimoramento nos processos de licenciamento desta atividade, não apenas em nível municipal, mas também em nível estadual. Com análise das fragilidades e potencialidades do local de instalação, bem como o entorno para a aplicação dos dispositivos de controle apresentados na NBR 13756/2005 e adaptado nesse estudo. De forma que existe maior segurança para aqueles ao entorno da atividade.

Referências

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13786**: Posto de serviço: Seleção dos equipamentos para sistemas para instalações subterrâneas de combustíveis. Rio de Janeiro, 2005.
- ROSS, Jurandy Luciano Sanches. Análise Empírica da Fragilidade dos Ambientes Naturais e Antropizados. In: **Revista do Departamento de Geografia**, n°8, FFLCH-USP, São Paulo, 1994.



POLUIÇÃO POR MATÉRIA ORGÂNICA E AUTODEPURAÇÃO DOS CURSOS D'ÁGUA: IMPACTOS DESTE ESTUDO NO SETOR PRODUTIVO

Alexsandro Aguiar Marques (IC), Brenda T. S. Marinho (IC), Fernanda Costa Oliveira (IC), Filipe F. Novais (IC), Marina Ana R. Silva (IC), Rosalina Dos Santos Viana (IC)

Universidade Federal de Itajubá - Campus de Itabira

Palavras-chave: Engenharia Ambiental. Engenharia de Produção. Economia Ambiental. Cursos d'água. DBO.

Introdução

O estudo da autodepuração dos cursos d'água, segue o modelo matemático de Streeter-Phelps e os parâmetros deste estudo podem ser úteis nas mais diversas áreas do conhecimento sobre tratamento de água. Analisando pela ótica da Engenharia de Produção, o estudo projeta os resultados para aprimorar os processos industriais, utilizando os resultados da análise ambiental. Tal estudo poderá auxiliar as indústrias nos processos de tratamento de esgoto e reaproveitamento de água, culminando em uma produção mais limpa, ou seja, diminuindo custos e otimizando a produção de maneira mais sustentável.

Resultados e discussão

Os resultados, obtidos com a utilização do modelo de Streeter-Phelps, se mostraram satisfatórios. Os valores obtidos na pesquisa, incorporados ao cálculo das derivadas parciais, das quais consistem o modelo, possibilitaram o alcance dos parâmetros da taxa de oxigênio dissolvido e da demanda bioquímica de oxigênio (DBO), gerando a curva de decomposição ativa e servindo como amostra para toda a qualidade do curso d'água. Esses resultados oferecem uma ferramenta para utilização no setor industrial, onde pode-se antever o período de restauração do estado de equilíbrio do curso d'água, bem como ser incorporado aos estudos sobre tratamento de água e esgoto, e a interação dos descartes desses efluentes no curso d'água.

Isto exposto, a pesquisa é capaz de fornecer aos empreendimentos ferramentas para otimizar seus processos no âmbito econômico-ambiental. A utilização desses estudos pode conferir em grande economia da utilização de água e corrobora quanto aos aspectos sustentáveis que permeiam as atividades da indústria.

Conclusões

A pesquisa projeta, por meio de dados qualitativos e quantitativos, a aplicação dos estudos de autodepuração em relação às estações de tratamento de esgoto. Os dados coletados, relacionam o tempo de depuração às vantagens competitivas da instalação das estações de tratamento dentro da própria indústria. Enfatizando sua relevância principalmente na indústria têxtil, o estudo pôde correlacionar esses parâmetros por meio de uma análise envolvendo indicadores de desempenho que comprovam a significativa redução de custos no processo, além de efetiva redução na utilização dos recursos hídricos.

Agradecimentos

A equipe gostaria de agradecer ao docente Eduardo de Aguiar do Couto, por auxiliar com materiais didáticos para enriquecimento da pesquisa.

Referências

ANDRADE, Larice Nogueira de. **Autodepuração dos Corpos D'água**. Disponível em: <<https://pt.scribd.com/document/355472902/004-AUTODEPURACAO-DOS-CORPOS-D-AGUA-Larice-Nogueira-de-Andrade-pdf>>. Acesso em 30 set. de 2017.

BRAGA, B.; et al. **Introdução à Engenharia Ambiental**. 2 ed. São Paulo: Editora Prentice Hall, 2005.

SPERLING, Marcos Von. **Introdução à Qualidade das Águas e ao Tratamento de Esgotos**. v. 1, 4 ed. Belo Horizonte: UFMG, 2014.



PRECIPITAÇÃO DE FOSFATOS A PARTIR DE AMOSTRAS DE LODO DE ESGOTO DA ETE LABOREAUX – ITABIRA/MG ACIDULADAS COM ÁCIDO FOSFÓRICO

Amanda Claudinelly de Melo¹ (IC), Fernanda Maria Belotti (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá – campus Itabira

Palavras-chave: Lodo de esgoto. Metais Pesados. Reaproveitamento do lodo.

Introdução

O subproduto gerado nas Estações de Tratamento de Esgoto resultante da degradação da matéria orgânica dos efluentes domésticos tem seu volume aumentado devido ao crescimento populacional, bem como aos avanços tecnológicos no tratamento. O lodo de esgoto é caracterizado por ser rico principalmente em matéria orgânica e nutrientes, elementos considerados importantes para o solo ao proporcionar agregação de suas partículas. Entretanto, esse mesmo lodo pode apresentar organismos patogênicos e metais pesados, fazendo com que sua utilização necessite de tratamentos prévios. Portanto, levanta-se a questão de como e onde dispor esse lodo adequadamente conforme previsto na legislação e quais as maneiras de estabilizar o metal pesado, de modo a garantir os diferentes usos desse resíduo? Assim, o experimento dessa pesquisa científica consistiu em adicionar ácido fosfórico em cada amostra de lodo coletado na ETE – Laboreaux, a fim de induzir a precipitação de novos minerais com auxílio de dois tipos de neutralizantes: hidróxido de cálcio e carbonato de cálcio, com propósito de determinar qual deles seria o mais eficiente nesse processo.

Resultados e discussão

Nas Tabelas 1 e 2 a seguir serão apresentados os valores obtidos em porcentagem por meio da Difração de Raios-X, dos minerais encontrados nas seis amostras de lodo de esgoto antes e após submetê-las ao processo de acidulação fosfórica e neutralização com hidróxido de cálcio e carbonato de cálcio.

Tabela 1 – Teor em % dos minerais iniciais

Mineral	A1	A2	A3	A4	A5	A6
Quartzo	15	34	5	7	10	9
Caulinita	31	36	32	28	37	40
Gipso	23	7	19	8	8	19
Gibbsita	16	13	15	11	17	7
Muscovita	15	10	5	-	6	7
Calcita	-	-	29	46	22	18

Tabela 2 – Teor em % dos minerais formados

Mineral	A1	A3	A4	A5	A6
Quartzo	13	18	4	9	-
Fluorapatita	87	-	-	-	70
Hidroxiapatita	-	48	85	79	-
Brushita	-	34	11	12	30

Na Tabela 2 os resultados da A2 são inexistentes, pois não houve precipitação de minerais.

Conclusões

O neutralizante $\text{Ca}(\text{OH})_2$ mostrou-se mais eficiente ao objetivo estabelecido, por precipitar as soluções em uma proporção bem inferior ao outro reagente utilizado. Ainda, ao comparar os resultados da DRX houve formação de três novos minerais: brushita, hidroxiapatita e fluorapatita. As aplicações destes compostos vão desde o universo médico/odontológico utilizados como biomateriais para reestruturação de tecidos ósseos e dentários, até mesmo como alternativa para remoção de metais pesados de ambientes contaminados que é a grande temática deste estudo.

Agradecimentos

Agradeço à Unifei – Itabira e a professora Dra. Fernanda Maria Belotti pela oportunidade de realizar esta pesquisa científica.

Referências

ANDREOLI, Cleverson V.; SPERLING, Marcos Von.; FERNANDES, Fernando. **Lodo de esgotos**: tratamento e disposição final. 2. ed. Belo Horizonte: UFMG, 2014.



PROJETO MECATRÔNICO DE UMA MÁQUINA SELETORA DE FRUTOS DO CAFEIEIRO

Michel Felipe M. da Silva¹ (IC), Giovani Bernardes Vitor (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá – Campus Itabira

Palavras-chave: Projeto Mecatrônico. Máquina Seleccionadora. Fruto do Cafeeiro.

Introdução

O emprego de novas tecnologias torna-se necessário uma vez que surge a necessidade de se automatizar algum processo produtivo na agroindústria. A criação do projeto de uma máquina que irá separar os frutos do cafeeiro após sua colheita na lavoura, foi dividida em 6 partes, que consistem consecutivamente na criação do reservatório, a estrutura, o sistema de vibração, a calha, o sistema de inspeção e o sistema de atuação, todos com suas respectivas funções no processo de separação dos frutos do cafeeiro. Todo processo de projeção e futuramente de simulação, é desenvolvido no software SolidWorks, que fornece ferramentas destinadas a esse fim.

Resultados e discussão

A Figura 1 mostra o projeto de máquina em desenvolvimento. A princípio foram tomadas as dimensões do reservatório, com o intuito de aproximar sua capacidade máxima a quinhentos litros. Logo a criação de uma estrutura metálica se fez necessária, devido ao seu principal objetivo ser a fixação das demais peças ao reservatório. Em seguida o sistema de vibração, responsável pelo fluxo de frutos em direção à calha, foi estruturado por um cilindro pneumático, que exerce oscilações com certo grau de amplitude, provocando vibrações sobre um suporte metálico, que se move sobre um trilho. A próxima etapa do projeto foi destinada a criação da calha, constituída de canais côncavos, onde os grãos são direcionados para o sistema de inspeção e atuação, respectivamente, e de forma ordenada. O sistema de atuação realiza a separação dos frutos, resultantes dos impulsos pneumáticos que acontecem após a passagem dos frutos pela calha, transportando-os diretamente ao reservatório destinado a abrigar os frutos que passaram pelo processo.

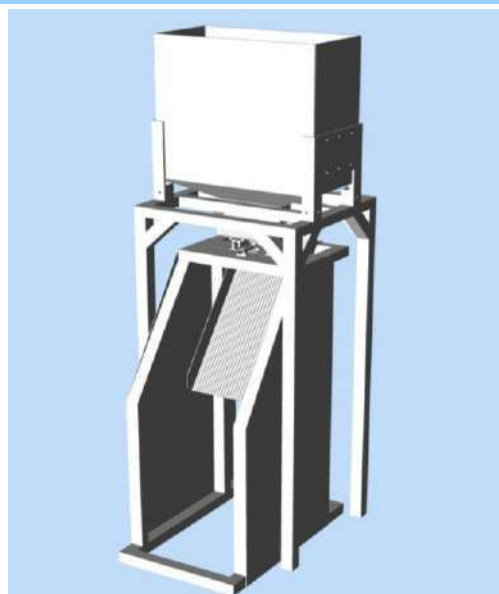


Figura 1 – Projeto de Máquina Seletora do fruto do cafeeiro.

Conclusões

Após estudar minuciosamente o projeto, chega-se à conclusão de que aplicação do mesmo na indústria agrícola é algo viável, devido ao projeto se tratar de tecnologias superiores de precisão e velocidade, que desempenham papel importante na separação dos frutos do cafeeiro, dispondo-se de baixo custo operacional com relação ao trabalho manual.

Agradecimentos

Agradeço ao Prof. Dr. Giovani Bernardes Vitor pela oportunidade da iniciação científica, juntamente a Fapemig pela bolsa financeira disponibilizada.

Referências

[1] MAGALHÃES, Anderson Chagas; COUTO, Sandra Maria; QUEIROZ, Daniel Marçal de; ANDRADE, Ednilton Tavares de. Dimensões principais, massa e volume unitários, esfericidade e ângulo de repouso de frutos de café. *Revista brasileira de produtos agroindustriais*, Campina Grande, v. 2, n. 2, p. 39-56, 2000. Disponível em: < <http://www.deag.ufcg.edu.br/rbpa/rev22/Art226.pdf> >. Acesso em: 05 mar. 2018.



PROPOSTA DE ANÁLISE E SOLUÇÃO PARA O TRÁFEGO DA AVENIDA JOÃO PINHEIRO E RUA JUCA MACHADO (ITABIRA - MG)

Mylena Cristine Rodrigues de Jesus¹ (IC), Emerson José de Paiva (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá – campus Itabira

Palavras-chave: Aimsun. Congestionamentos. Simulação Computadorizada. Tráfego.

Introdução

A condição intensa do tráfego nas cidades brasileiras tem atraído diversos estudos, inclusive com a adoção dos mais variados softwares. A presente pesquisa teve por intuito avaliar as condições do fluxo de tráfego numa área da região central de Itabira-MG, envolvendo a Av. João Pinheiro, a rotatória próxima à rodoviária e a R. Juca Machado, entre outros fragmentos de vias que contribuem para as condições do trânsito (R. Dona Modestina e R. Dona Eleonora). A área de estudo é responsável por grande fluxo de veículos, déficits em sinalização e, em horário de pico, grandes engarrafamentos. Dessa forma, utilizando o software Aimsun, este estudo avaliou as condições do tráfego e realizou propostas de melhorias para o fluxo presente nesta área.

Resultados e discussão

A simulação foi realizada em quatro cenários, sendo eles: i) Simulação real; ii) Simulação com Semáforos, iii) Simulação com rotatória de duas faixas e iv) Simulação com rotatória de duas faixas e extinção do estacionamento de descida da rua Juca Machado. A partir disso, avaliou-se alguns indicadores, bem como a densidade simulada, o fluxo simulado, o tempo de atraso em cada interseção, a velocidade simulada das vias, entre outros. Determinados resultados são mostrados na Tabela 1, onde mostra-se a situação atual (cinza), a melhor solução (verde), a solução mediana (amarelo) e a solução menos adequada (vermelho).

Tabela 1 - Comparação entre os cenários

Indicadores/ Cenários	1	2	3	4	Unidades
Densidade	23,1	47,3	12,4	8,5	veíc/km
Fila Média	42,7	114,2	15,9	8,5	veíc
Fluxo	1775	812	1851	1858	veíc/h
Tempo de Atraso	300,8	1148,4	133,6	83,8	seg/km
Tempo de Viagem	369,5	1216,8	202,6	152,4	seg/km
Tempo Parado	261,6	1138	101,4	66,3	seg/km
Velocidade	20,6	7,8	24	27,9	km/h

Conclusões

Para todos os indicadores o cenário 2 apresentou agravamento, enquanto os cenários 3 e 4 apresentaram melhora. E, neste caso, o cenário 4 apresenta uma melhora mais acentuada que o cenário 3. Conclui-se que o cenário 2 (implementação de semáforos) é a solução menos adequada e que provocará piora para o tráfego da região. Já o cenário 3 (rotatória de dupla faixa) e o cenário 4 (rotatória de dupla faixa e duas faixas de descida na rua Juca Machado), sendo a solução 4 um aperfeiçoamento da solução 3, ambas obtiveram bons resultados. Sendo assim, a implementação de rotatória de dupla faixa e duas faixas de descida na rua Juca Machado, é a proposta que obteve melhores resultados para solucionar o fluxo de tráfego da região estudada.

Agradecimentos

À Universidade Federal de Itajubá – *Campus Itabira*, à Coordenação de Pesquisa e Pós-Graduação, ao Laboratório de Otimização e Simulação e ao Laboratório de Transportes e Geomática, por todo apoio e colaboração para obtenção dos resultados nesse relatório descritos.

Referências

ITABIRA. Lei n° 5.043, de 8 de junho de 2018. **Aprova o Plano Diretor de Mobilidade Urbana do Município de Itabira/MG e estabelece as diretrizes para o acompanhamento e o monitoramento de sua implantação e avaliação**, Itabira, 2018.



PROPOSTA PARA ANÁLISE DE TRÁFEGO E NOVOS CENÁRIOS PARA PARTE DA AVENIDA MAURO RIBEIRO E TREVO DA AVENIDA DUQUE DE CAXIAS/RUA CORNÉLIO PENA (ITABIRA-MG)

Vitor Augusto de O. Crepaldi (IC)¹, Emerson José Paiva (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá- Campus Itabira

Palavras-chave: Tráfego. Congestionamentos. Simulação Computadorizada. Aimsun.

Introdução

O presente trabalho discorre sobre a aplicação da simulação computadorizada de tráfego de veículos. O estudo objetiva-se em avaliar as condições do tráfego e propor mudanças a uma área da região central de Itabira-MG. Maneiras de minimização dos problemas ocasionados pelo crescimento não planejado das cidades vem sido discutidos na atualidade e a simulação computadorizada está diretamente ligada ao fato. Utilizando o software AimSun, foi realizada a simulação do tráfego em quatro cenários, sendo o atual e outros fictícios, com possíveis modificações para parte da Avenida Mauro Ribeiro, envolvendo parte Avenida Duque de Caxias e da Rua Cornélio Pena, considerando também demais trechos secundários que influenciem nestes. Foram feitas avaliações do fluxo de veículos, densidade e velocidade simulada.

Resultados e discussão

Essa área é responsável por grande fluxo de veículos, e em horário de pico, detentora de engarrafamentos. O principal questionamento dessa pesquisa foi baseado em uma possível mudança no tráfego, que influenciaria no fluxo de veículos presentes nessa área.

O cenário 1, que correspondeu a realidade local. Em todas as condições de simulação apresentou um comportamento regular e satisfatório, superior às simulações propostas. Os Cenários 2 e 3 propuseram a substituição, separadamente, das rotatórias por interseções semaforizadas. O segundo foi ineficiente, principalmente em relação à velocidade simulada, já que na média a velocidade que apresentava-se de 40 a 60 km/h, em alguns trechos chegou a ser de 10 km/h. O terceiro, retratou aumento indesejável do fluxo simulado nas ruas de acesso a interseção, causando aglomeração de veículos. O Cenário 4 teve como mudança a substituição do trevo da Av. Duque de Caxias e Rua Cornélio Pena também por uma interseção semaforizada, explicitando falhas em todas as condições propostas, tendo aglomeração de veículos, redução da velocidade e aumento do fluxo.

Conclusões

Após análise e comparação dos resultados obtidos conclui-se que a implementação de semáforos em qualquer das interseções, é uma solução inadequada para a área estudada. O sistema atual comporta o tráfego de veículos em tal região.

Agradecimentos

Agradecemos à Universidade Federal de Itajubá – *Campus* Itabira e à Coordenação de Pesquisa e Pós-Graduação. Também agradecemos ao Laboratório de Otimização e Simulação e ao Laboratório de Transportes e Geomática, por todo apoio e colaboração para obtenção dos resultados.

Referências

- Aimsun 8.** (2016). Microsimulator and mesosimulator. Transport Simulation Systems , 1997-2016 TSS.
- HCM.** (2010). Highway Capacity Manual 2010. TRB Publication. Vol 1.
- BRASIL.** Lei complementar n. 4938, de 28 de julho de 2016. Plano diretor participativo do município de Itabira. Da política municipal de Mobilidade Urbana. 2016. Disponível em:
<http://www.itabira.cam.mg.gov.br/abrir_arquivo.aspx/Plano_Diretor_Participativo_do_Municipio_de_Itabira_?cdLocaI=2&arquivo=%7BC18EDD3E-3DCC-D4D4-A361-EB63DB46C8E6%7D.pdf>. Acesso em: 18 nov. 2017.



REVISÃO BIBLIOGRÁFICA SOBRE O MODAL DE TRANSPORTE RODOVIÁRIO NO BRASIL

Luana de Almeida Moreira¹ (IC) Sâmara Ferreira dos Santos¹ (IC),
Rieder de Oliveira Neto² (PQ), Ladir Antonio da Silva Junior¹ (PQ)

¹ Universidade do Estado de Minas Gerais – UEMG Unidade João Monlevade

² Instituto Ensinar Brasil – Unidade de João Monlevade

Palavras-chave: Acidentes. Desempenho. Investimentos. Planejamento. Rodoviário.

Introdução

O Brasil necessita de uma infraestrutura de transportes adequada e bem planejada, uma vez que é necessário a articulação entre os modais de transporte e 61% do total das cargas são transportadas pelo modal rodoviário (CNT; IBGE 2017). Este também, é o segmento que mais emprega, e o que possui a maior participação na produção de riqueza do setor. Estes fatores fazem com que o comportamento do setor de transporte e logística seja influenciado pelo desempenho da malha rodoviária brasileira. Mediante a isso, o objetivo deste artigo compreende em realizar uma revisão bibliográfica, produzindo uma análise crítica, em relação a este modal, entre os anos de 2010 e 2017. Para isso, foram realizados estudo exploratório de boletins, dados estatísticos e relatórios publicados pela ANTT, CNT, IBGE e PRF. Assim, a justificativa encontra-se na avaliação do desempenho do modal no país, visto que é comum a partir de uma demasiada demanda, a ocorrência de problemas como congestionamentos, ineficiência, acidentes e custos elevados.

Resultados e discussão

A crise econômica em que o Brasil se encontra, afeta a qualidade de vida da população e o nível de atividade produtiva, devido à inflação, ao desemprego e a redução dos investimentos em infraestrutura no modal, que reflete na qualidade do pavimento. A pesquisa realizada pela CNT (2017) mostrou que, a maioria dos trechos avaliados receberam classificação regular, ruim ou péssimo. A CNT e NTC & Logística (2017), salientam que as inadequações no pavimento podem elevar o custo operacional do transporte rodoviário de cargas em até 91,5%, além disso, reduzem a segurança dos usuários. Entretanto, no ano de 2017 reduziu-se 7,23% da ocorrência de acidentes, em relação a 2016, devido ao aumento da fiscalização nas rodovias em comparação aos outros anos. Contudo, ao se tratar de ocorrências de acidentes, suas principais causas envolvem as condições de infraestrutura da via. A Tabela 1 apresenta o resumo dos resultados.

Tabela 1 – Resultados da pesquisa

Investimento público federal/PIB				Malha rodoviária (2017)		Acidentes registrados pela PRF		
2010	2014	2016	2017	Pavimentada	Não pavimentada	2016	2017	Custo em 2016
0,26%	0,16%	0,14%	0,12%	213.591 km	1.364.511 km	96.363	89.396	R\$ 10,88 bilhões

Fonte: CNT (2017); CNT e NTC & Logística (2017); boletim PRF (2017); PRF, IBGE e IPCA (2017).

Conclusões

O Brasil é um país dependente do modal rodoviário. Desta forma, conclui-se que o desempenho do modal é reflexo de um investimento eficaz, que está ligado a economia do país, visto que o PIB é destinado para infraestrutura e manutenção das vias, o que reduz os custos quanto a acidentes, uma vez que o número de acidentes tem relação direta com os custos e infraestrutura da via. Portanto, a infraestrutura deve ser propícia para transportar cargas por longos percursos, variados climas e relevo que compõe o país.

Agradecimentos

Universidade do Estado de Minas Gerais – Unidade João Monlevade.

Referências

- ASSOCIAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE DE CARGAS E LOGÍSTICA (NTC&LOGÍSTICA). **Impacto do estado das rodovias sobre o custo operacional dos caminhões**. São Paulo, 2011.
- CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE – CNT. **Estudo do Transporte Rodoviário – Desempenho do Setor, Infraestrutura e Investimentos**.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Banco de dados SIDRA**.
- Polícia Rodoviária Federal - PRF 2017. **Dados abertos – Acidentes**.



SISTEMA DE SANEAMENTO ECOLÓGICO PARA COMUNIDADES RURAIS

Ana Luiza Martins Alves¹ (IC), Marcela Rosa de Castro¹ (IC), Hebert Medeiros Gontijo (PQ)¹

¹Universidade do Estado de Minas Gerais.

Palavras-chave: Engenharia sanitária. Tratamento de efluente. Permacultura.

Introdução

A presente pesquisa foi desenvolvida baseada no estágio atual do conhecimento sobre saneamento básico em comunidades rurais com enfoque em um tratamento mais eficiente, em locais desprovidos de recursos e infraestrutura, sendo importantes para produção de alimentos e matérias primas, além de concentrarem as nascentes de água, para o abastecimento das áreas urbanas. A ausência de saneamento traz consigo vários danos ao meio ambiente e à saúde da população. Esses dejetos descartados diretamente nos corpos d'água, sem devido tratamento, contribuem para o aparecimento de doenças, tais como as verminoses (TUCCI, 2008). A pesquisa está sendo realizada na ONG, Esperanza Brazil, no município de São Domingos do Prata e seu objetivo é o desenvolvimento de um sistema de tratamento de águas cinzas e negras em visando a redução da poluição ambiental e a melhoria no sistema de saneamento existente.

Resultados e discussão

Atualmente o sistema encontra-se em fase de desenvolvimento da eficácia do tratamento e reaproveitamento das águas negras com a construção de um tanque de evapotranspiração, como mostra a figura 01. Como bioindicador, será utilizado o copo-de-leite, consumindo nutrientes em seu processo de crescimento, gerando renda para a ONG, que poderá vender as flores e mudas, sendo que os primeiros dados das análises serão obtidos no final do mês de setembro e apresentados no congresso. Espera-se alcançar um efluente final que atenda o padrão estipulado pela NBR 13.969/97 para reuso em pomares, cereais, forragens e pastagens para gados, o qual estipula que o efluente final deve ter coliforme fecal inferior a 5.000 NMP/100 ml e oxigênio dissolvido acima de 2,0 mg/l. Já na segunda etapa deste trabalho, foi elaborada uma revisão bibliográfica a fim de elaborar soluções alternativas, que incorporem conceitos e princípios de sustentabilidade e permacultura, além de serem adaptáveis à realidade das comunidades rurais, como a avaliação do tratamento e reaproveitamento das fezes in natura, através da fossa séptica biodigestor, a estimativa do tratamento e reaproveitamento das águas cinzas pelo círculo de bananeiras, desinfecção de água para consumo humano por radiação solar e o reaproveitamento dos resíduos orgânicos, por compostagem, gerados em uma residência. Assim, objetiva-se conscientizar as comunidades menos favorecidas sobre a importância do saneamento e incorporá-las no âmbito da participação política.



Figura 1 – Execução do tanque de Evapotranspiração

Conclusões

O projeto visa adaptar à realidade das comunidades rurais, sendo os processos de tratamento de baixo custo e fácil manutenção, que supri a falta de saneamento básico, tornando-o apto para ser desenvolvido em comunidades de baixa renda, trazendo benefícios ambientais e sociais, reduzindo os patógenos prejudiciais à saúde humana e reduzindo a formação de odores. Buscando sensibilizar maior número de famílias e uso devido da água e sua preservação. Esse sistema consiste de tecnologia autossustentável que pode ser utilizado em pequenas comunidades, escolas e residências, ocupando pouco espaço na área externa da propriedade e ainda pode ser integrado de forma não agressiva ao ambiente proporcionando um jardim ornamental.

Agradecimentos

Agradeço ao Programa Institucional de Apoio à Pesquisa da UEMG, pela oportunidade da bolsa de pesquisa.

Referências

TUCCI, C. E. M. Águas Urbanas. Vol. 22, nº 63, São Paulo: 2008. Disponível em:

<<http://www.revistas.usp.br/eav/article/view/10295/11943> > . Acesso em: 23 de ago. 2018.



USO DE BIOSSÓLIDO COMO SUBSTRATO EM SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE MUDAS FLORESTAIS DA MATA ATLÂNTICA

Vinícius Geraldo Almeida (IC)¹, Mireile Perdigão Paiva Gonçalves (IC)¹, Geisla Teles Vieira (PQ)¹

¹Universidade do Estado de Minas Gerais

Palavras-chave: Bioossólido. Substrato. Espécies da Mata Atlântica.

Introdução

O bioossólido é um material obtido em estações de tratamento de esgoto (ETE) a partir do lodo de esgoto tratado por processos de secagem e de estabilização biológica. Esse material possui grande potencial de uso como condicionador de solo e substrato para plantios florestais, visto que é rico em matéria orgânica, nitrogênio e fósforo (PAIVA et al., 2009). O presente trabalho tem como objetivo verificar o potencial técnico de reutilização do bioossólido, proveniente da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) Itabira - MG, para a produção de mudas florestais da Mata Atlântica das espécies de jatobá da mata, sete-cascas e aroeira-do-campo.

O experimento foi montado em recipientes de polietileno de 200 mL, em esquema fatorial inteiramente casualizado contendo Latossolo e bioossólido em diferentes concentrações. Os tratamentos consistiram nas proporções: T1 = 60% de bioossólido + 40% de Latossolo; T2 = 50% de bioossólido + 50% de Latossolo; T3 = 40% de bioossólido + 60% de Latossolo; T4 = 20% de bioossólido + 80% de Latossolo; T5 = 0% de bioossólido + 100% de Latossolo (testemunha negativa); T6 = 100% substrato comercial (testemunha positiva). Todas as sementes passaram pelo processo de quebra de dormência antes do seu cultivo.

Resultados e discussão

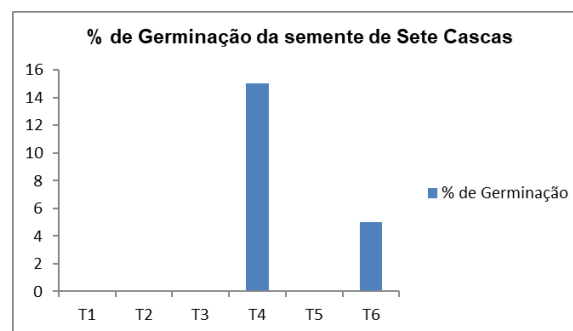
Após 60 dias de cultivo não houve germinação das sementes de Jatobá (*Hymenaea courbaril*), e para as sementes de Aroeira-do-Campo (*Schinus Wein-manniaefolius*) e Sete-Cascas (*Hydrangea arborescens*) apenas nos tratamentos T4 e T6 houve germinação, cujo bioossólido estava na porcentagem de 20% e 80% de latossolo. A inviabilidade germinativa das sementes foi considerada como a principal causa da falta de germinação, uma vez que as sementes foram doadas por um viveiro de mudas municipal. Sabe-se que as sementes devem ser armazenadas adequadamente, inclusive em câmaras frias para manter o potencial germinativo. Outra possível causa para a falta de germinação seria o excesso de esgoto utilizado nos tratamentos, pois apenas as sementes testadas nos tratamentos com 20% de bioossólido germinaram, indicando que esta proporção é a mais indicada.



Etapa de quebra de dormência das sementes de sete cascadas



Etapa de Germinação



Taxa de Germinação das sementes de sete cascadas

Conclusões

Conclui-se que o bioossólido é viável como substrato para germinação de espécies florestais, mas, neste experimento, seria preciso adequar a sua quantidade (porcentagem) na mistura com Latossolo para que sua eficiência seja alcançada. A inviabilidade germinativa reforçou a necessidade de tratamento correto das sementes, associado a uma concentração adequada do esgoto para se alcançar o sucesso da técnica e aumentar sua eficiência.

Referências

PAIVA, J. P. et al. Teores de bixina e proteína em sementes de urucum em função do tipo e do período de armazenagem. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.3, n.1, p.121-123, 2009.



UTILIZAÇÃO DO POLIESTIRENO EXPANDIDO (EPS) NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Kelly N. C. Gama¹ (IC), Larissa R. Da Silva¹ (IC), Juscelina R. Ferreira¹ (PQ)

¹Universidade do Estado de Minas Gerais-Unidade João Monlevade.

Palavras-chave: Materiais. Sustentabilidade. Viabilidade.

Introdução

De acordo com Abiko (2003), há uma dificuldade de introduzir qualquer inovação tecnológica na construção civil, quer seja ela de um novo processo ou produto, pois este setor é refratário a mudanças. Para esse mesmo autor, a razão deste fato, principalmente no setor habitacional, pode estar relacionado com hábitos culturais de apego a uma determinada forma de morar, que evolui muito lentamente ao longo dos séculos. Neste contexto, a iniciativa baseia-se no estudo da utilização do EPS (Poliestireno Expandido) na construção civil, uma vez que, devido a sua principal característica, a leveza, é visto por muitos como um material frágil, sendo excluído de processos construtivos. Segundo a Associação Brasileira do Poliestireno Expandido - Abrapex (2010), o Poliestireno Expandido é um material resistente, fácil de cortar, leve e durável, é o melhor material para preenchimento de rebaixos ou vazios necessários a vários processos construtivos, principalmente lajes e painéis pré-fabricados. Dessa forma, a metodologia empregada baseou-se no levantamento de dados quantitativos a respeito da viabilidade econômica da utilização do EPS, com intuito de abordar seus diferentes empregos, associando-os à redução de custos financeiros relacionados a material e mão de obra, de forma econômica, segura e sustentável. Para tal, realizou-se o projeto arquitetônico de uma residência popular de área equivalente a 45m² e em seguida foram elaborados dois orçamentos, baseado na máxima utilização desse material e no segundo foi considerado a utilização de métodos convencionais de construção, como materiais cerâmicos e alvenaria.

Resultados e discussão

Os orçamentos foram realizados com base nas tabelas da SETOP (Secretaria do Estado de Transportes e Obras Públicas) - referência orçamentária para custos de serviços no Estado de Minas Gerais, e através de pesquisas de preços de mercado. Foi analisado os preços referentes às etapas de uma construção popular, como: infraestrutura, alvenaria, cobertura, dentre outros. O orçamento gerado levou em consideração técnicas construtivas, as quais o EPS pode ser utilizado, como em lajes na cobertura, vedação, concreto leve. Dessa forma, realizou-se a comparação da utilização do isopor em relação a utilização de materiais tradicionais de construção, sendo que o EPS mostrou-se vantajoso em determinadas aplicações, como em infraestrutura (economia de mais de dois mil reais) e na cobertura (economia de pouco mais de mil reais).

Conclusões

Dada a importância do estudo dos materiais na construção civil, é indispensável ter conhecimento acerca de alternativas que possam gerar economia de recursos financeiros. O levantamento orçamentário da obra utilizando o máximo de EPS mostrou-se competitivo, uma vez que gerou uma economia de mais de mil reais por residência, em relação aos métodos convencionais de construção. Essa economia mostra-se evidente em empreendimentos como de casas populares, devido ao grande número de edificações.

Agradecimentos

À FAPEMIG pelos recursos financiados para a execução do projeto.

Referências

ABIKO, Alex Kenya. **Tecnologias apropriadas em construção civil. Instituto Federal do Rio Grande do Sul, IFRS.** Rio Grande, 2003. Disponível em: <<http://www.lemcc.com.br/wp-content/uploads/sites/64431/2016/08/MCC-Aula-02-Tecnologia-Apropriada1.pdf>>. Acesso em: 5 out. 2018.

ABRAPEX - **Associação Brasileira do Poliestireno Expandido.** 2010. Disponível em: <<http://www.abrapex.com.br/02Caracter.html>> Acesso em: 18 jul. 2018.

ENGENHARIA II





ANÁLISE COMPARATIVA DAS PROPRIEDADES MECÂNICAS DOS AÇOS SAE 10B22 E SAE 1005 APÓS CORROSÃO EM SOLUÇÕES ELETROLÍTICAS

Jéssica Ferreira de Assis¹ (PQ), Athos Fernandes Araújo¹ (PQ), Priscila Caroline Albuquerque da Silva² (PQ), Gustavo Henrique Sousa³ (PG)

¹Autônomo, ² Centro de Instrução Almirante Braz de Aguiar, ³ Universidade Federal de Minas Gerais

Palavras-chave: Aço baixo carbono. Corrosão. Ensaios mecânicos.

Introdução

Segundo Callister (2016) e Gentil (2011), os processos corrosivos são aqueles que envolvem a deterioração dos materiais pela sua interação química ou eletroquímica num determinado meio agressivo, que pode estar aliadas ou não a desgaste mecânico. De acordo com Frauches-Santos et al. (2013), entre 20% a 30% do aço produzido no mundo destina-se à reposição de partes de equipamentos, peças ou instalações corroídas, o que indiscutivelmente gera custos ao setor industrial. Neste trabalho foi realizada uma análise comparativa das propriedades mecânicas dos aços SAE 10B22 SAE 1005 modificado, em contato com meios corrosivos. As amostras passaram por ensaios de tração antes e após a submersão em soluções ácido sulfúrico e cloreto de sódio durante 45 e 90 dias.

Resultados e discussão

Na tabela 1 foram inseridos os valores médios e desvio padrão dos limites de resistência (LR) de ruptura e do alongamento obtidos nos ensaios de tração realizados nas amostras – sem corrosão; 45 dias e 90 dias em solução. Os resultados mostram que houve variação expressiva no alongamento dos dois aços que sofreram corrosão por ácido (26% a 34%), contudo não houve alteração expressiva no LR (máx. 7%) em nenhum dos casos.

Tabela 1: Valores médios e desvio padrão das propriedades mecânicas dos aços antes e após corrosão

		Limite de Resistência (MPa)			% Alongamento		
		Controle	Após 45 dias de exposição	Após 90 dias de exposição	Controle	Após 45 dias de exposição	Após 90 dias de exposição
10B22 – Ácido 3%	Média		5553,51 +/- 3,86	5530,95 +/- 4,08		21,36 +/- 0,63	20,34 +/- 0,45
	Redução		- 2,39%	- 2,79%		-25,68%	-29,20%
10B22 – Ácido 4,5%	Média		5465,54 +/- 11,47	5410,03 +/- 10,08		20,05 +/- 2,23	19,19 +/- 0,67
	Redução		- 3,94%	- 4,92%		-30,23%	-33,20%
10B22 – Sal 3%	Média	5689,82 +/- 6,65	5776,12 +/- 7,41	5668,24 +/- 4,55	28,74 +/- 1,82	28,36 +/- 1,37	24,73 +/- 1,06
	Redução		1,52%	- 0,38%		-1,32%	-13,95%
10B22 – Sal 4,5%	Média		5700,90 +/- 7,41	5661,67 +/- 4,78		28,86 +/- 1,92	27,15 +/- 1,04
	Redução		0,20%	- 1,18%		0,43%	-5,52%
1005 – Ácido 3%	Média		3298,27 +/- 2,05	3210,01 +/- 4,11		26,65 +/- 2,72	24,63 +/- 2,10
	Redução		-3,79%	-6,37%		-28,91%	-34,30%
1005 – Ácido 4,5%	Média		3314,65 +/- 1,41	3252,57 +/- 2,49		28,05 +/- 2,23	27,51 +/- 2,48
	Redução		-3,32%	-5,13%		-25,18%	-26,63%
1005 – Sal 3%	Média	3428,40 +/- 2,94	3510,78 +/- 7,79	3409,48 +/- 2,87	37,49 +/- 0,83	34,77 +/- 1,04	33,04 +/- 0,58
	Redução		2,40%	-0,55%		-7,26%	-11,87%
1005 – Sal 4,5%	Média		3484,36 +/- 2,45	3363,68 +/- 6,68		35,81 +/- 1,20	34,51 +/- 0,89
	Redução		1,54%	-1,89%		-4,48%	-7,94%

Conclusões

Independente das soluções utilizadas, a corrosão não alterou o limite de resistência a ruptura dos aços SAE 10B22 e 1005, o que nos sugere que ela não altera a força necessária para romper o material. Contudo a ductilidade foi afetada, podendo estar relacionado à existência de defeitos pontuais nas amostras. A preservação do limite de resistência destes aços é um resultado interessante devido a aplicação desses aços na fabricação de fixadores, assim é desejável que estas características não sejam modificadas.

Agradecimentos

Ao PAPq/UEMG pela concessão da bolsa de iniciação científica que viabilizou o desenvolvimento do trabalho.

Referências

- Callister WD. Ciência e Engenharia de Materiais: uma introdução. Rio de Janeiro: LTC; 2016.
 Frauches-Santos C, Albuquerque MA, Oliveira MCC, Echevarria A. A corrosão e os agentes corrosivos. Revista virtual de Química. 2013; 293-309
 Gentil V. Corrosão. Rio de Janeiro: LTC; 2011.



ANÁLISE DE PROCESSO DE UMA MICROEMPRESA DO SETOR MOVELEIRO VIA MODELAGEM CONCEITUAL E SIMULAÇÃO DINÂMICA

ÍCARO SOUZA RIBEIRO¹ (PG), CARLOS AUGUSTO DE SOUZA OLIVEIRA (PQ)¹
¹UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ

Palavras-chave: *Layout*. Marcenaria. Processos. Simulação.

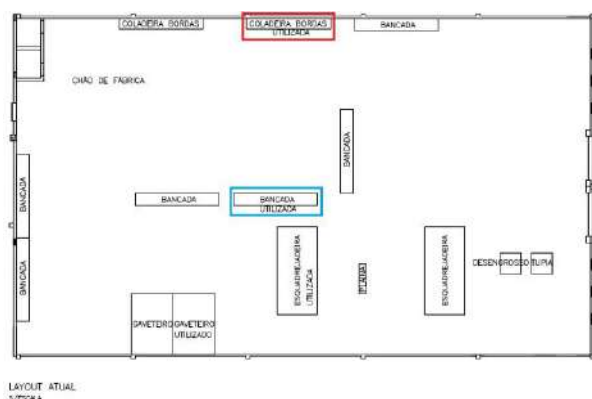
Introdução

Este artigo analisa o processo de fabricação de 07 mesas em MDF (*Medium-Density Fiberboard*) em uma microempresa do setor moveleiro na cidade de Itabira-MG. O objetivo consiste na avaliação do *layout* atual da fábrica e apresentação de nova proposta de *layout*, com foco em aumento de produtividade. A análise foi feita a partir da cronoanálise das atividades, por meio da modelagem conceitual denominada IDEF-SIM e simulações dinâmicas, através do *software FlexSim*, tanto na situação atual quanto na proposta.

Resultados e discussão

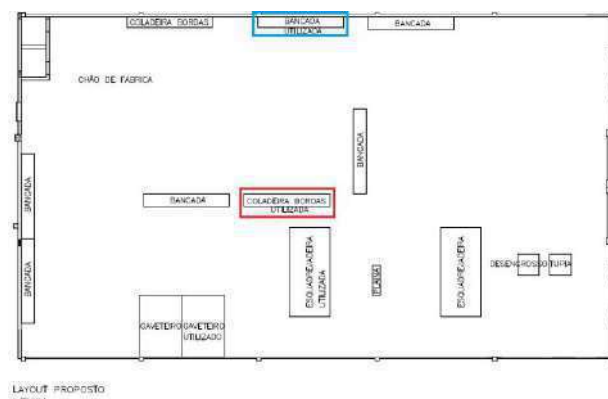
A partir da análise do *layout* atual (Figura 1), foi proposta uma alteração no *layout* trocando as posições da bancada pela coladeira de bordas utilizadas (Figura 2). Após a simulação desta nova proposta via *software FlexSim* foi constatada uma redução de 3,6% na distância percorrida pelo operador, mantendo o mesmo tempo de produção. Além disso, a utilização da mão de obra caiu de 93,9% para 81,6%, resultando em redução do custo de produção e em ganhos ergonômicos (ARAUJO et al, 2012).

Figura 1 – *Layout* atual da empresa



Fonte: elaborado pelo autor

Figura 2 – *Layout* utilizado na simulação



Fonte: elaborado pelo autor

Conclusões

Por meio deste projeto de simulação que representa um processo real do mercado de trabalho, comprova-se que a empresa analisada faz utilização intensa de mão de obra confirmando uma das características do setor moveleiro (GALINARI et al, 2013). Percebe-se também que a ferramenta computacional de simulação dinâmica 3D é muito útil para otimizar processos em micro e pequenas empresas e se revela como um novo caminho para ganhos em produtividade e conforto dos operadores.

Agradecimentos

Agradecimentos a empresa Modulart Marcenaria disponibilização da estrutura para a realização do estudo.

Referências

- ARAUJO, M. C. B.; MARTINS, D. R.; MORAIS, S. F. A.; SANTOS, A. C. Q. **A reorganização do layout na redução de custos em uma empresa metalúrgica: um estudo de caso.** Bento Gonçalves, 2012. Disponível em <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2012_TN_STO_157_916_20628.pdf> Acesso em 02/08/2018.
- GALINARI, R.; JUNIOR, J. R. T.; MORGADO, R. R. **A competitividade da indústria de móveis no Brasil: situação atual e perspectivas.** BNDES, 2013. Disponível em <https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/1516/1/A%20mar37_06_A%20competitividade%20da%20ind%20C3%BAstria%20de%20m%C3%B3veis%20do%20Brasil_P.pdf> Acesso em 02/08/2018.



ANÁLISE QUANTITATIVA DA RADIAÇÃO NATURAL DE FUNDO NO AMBIENTE DE GRUTAS TURÍSTICAS NO ESTADO DE MINAS GERAIS

Bruno S. Melo¹ (PG), Arno Heeren¹ (PQ), Mariza Franklin² (PQ), Zildete Rocha³ (PQ), Luciano E. Faria⁴ (PQ).

¹Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), ²Instituto de Radioproteção e Dosimetria (IRD), ³Centro de Desenvolvimento Tecnológico Nuclear (CDTN), ⁴Centro Universitário Newton Paiva (CUNP).

Palavras-chave: Grutas. Radiação Natural. Radônio. Turismo

Introdução

O país possui mais de seis mil cavidades naturais cadastradas (SBE, 2018). O único elemento conhecido nas séries de decaimento que decai em estado gasoso é o radônio (Rn), presente em ambientes confinados. A exposição ao radônio pode causar danos irreversíveis no indivíduo e provocar doenças graves como o câncer de pulmão. Sabe-se que cerca de 88.000 pessoas visitaram as grutas da chamada “Rota Lund” no ano de 2017 (IEF-MG, 2018). Este trabalho pretende indicar a concentração do Radônio em grutas de visitação turística de MG. São utilizados sensores para a detecção e posterior quantificação da concentração, a partir de traços deixados pelas partículas alfa sobre filmes nos sensores. Kits foram afixados no interior das grutas e os resultados servirão de base para construção de um histórico bibliográfico a respeito da radioatividade natural presente nessas grutas.



Gruta Rei do Mato



Gruta da Lapinha

Resultados e discussão

Resultados analisados por Alberigi e Pecequilo (2008) em monitoramentos realizados em grutas do estado de São Paulo, apresentaram concentração acima da recomendada pela *Internacional Atomic Energy Agency* (IAEA, 2003). Durante a pesquisa bibliográfica, não se encontrou histórico da concentração de radônio nas grutas em MG. Espera-se que, com os resultados em andamento, possa-se iniciar um banco de dados para constante monitoramento e controle da concentração do radionuclídeo nessas grutas.

Conclusões

As altas concentrações do radônio encontradas em algumas cavernas com características semelhantes às cavernas analisadas por este trabalho foram a força motriz para a realização deste. Em países como os E.U.A., a presença do radônio em locais confinados é considerada como questão de saúde pública. O presente trabalho procura colaborar para que a questão seja avaliada com maior rigor também pelo Brasil.

Agradecimentos

Agradecemos à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo financiamento desta pesquisa. Agradecemos, ainda, ao pessoal do IEF, do MONA Rei do Mato e PESU.

Referências

- ALBERIGI, S.; PECEQUILO, B.R.S. Níveis de Radônio em cavernas do Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira – PETAR. Pesquisa em turismo e paisagens cársticas – SeTur/SBE, Campinas, v.1 n.1, pág. 43-55, 2008.
- IEF – INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS. Grutas da Rota Peter LUND ganham nova iluminação. Disponível em <http://www.ief.mg.gov.br/noticias/1/2375-grutas-da-rota-peter-lund-ganham-nova-iluminacao>. Acesso em 10 fev. 2018.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE ESPELEOLOGIA. Cadastro Nacional de Cavernas do Brasil. Disponível em <http://www.cavernas.org.br/cnc/About.aspx>. Acesso em: 10 fev. 2018.



APLICAÇÃO DE REJEITOS ORIUNDOS DA EXTRAÇÃO DE MINÉRIO DE FERRO COMO MATÉRIA-PRIMA NA INDÚSTRIA CERÂMICA

Lizandra L. Carara¹ (IC), Márcio R. de Freitas (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá – Campus.
Email: lizandracarara@hotmail.com

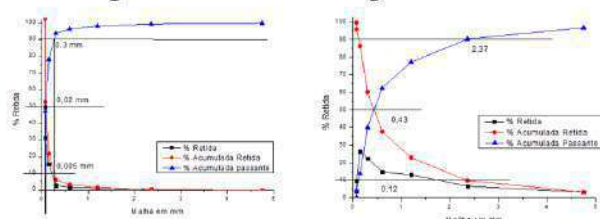
Palavras-chave: Cerâmica. Minério de ferro. Rejeito

Introdução

A mineração é uma das maiores atividades extrativistas do país, que gera significativos impactos ambientais, devido a formação do rejeito oriundo da extração do minério de ferro. O seguinte trabalho tem como principal objetivo estudar a viabilidade de se adicionar rejeito de minério de ferro a um bloco cerâmico vermelho, mantendo a trabalhabilidade do material, além de dar um destino ecologicamente correto ao subproduto gerado na mineração. Foi realizada a caracterização da lama do rejeito de minério de ferro e da argila utilizada na formulação dos corpos de prova, ambos secos.

Resultados e discussão

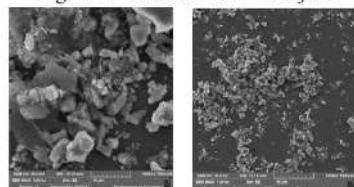
Figura 1 – Ensaio de análise granulométrica.



(a) Granulometria do Rejeito

(b) Granulometria da Argila

Figura 2 – Análise MEV do rejeito.



a) 10 µm

b) 50 µm

Figura 3 - TG / DTA realizadas no rejeito.

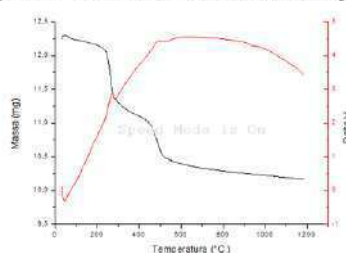
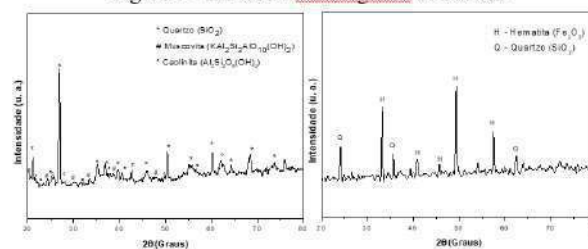


Figura 4 – Ensaio de Difratoograma de Raio-X.



a) DRX do Rejeito

b) DRX da Argila

Tabela 1 - Resultado do ensaio de FRX.

Óxidos encontradas	Porcentagem em massa
Fe ₂ O ₃	62.561 %
SiO ₂	36.911 %
K ₂ O	0.228 %
MnO	0.193 %
CaO	0.106 %

Tabela 2 - Resultados da massa específica da amostra do Rejeito.

Massa (gramas)	Volume do líquido deslocado (Vf-Vi) (cm ³)	Massa específica (g/cm ³)
60,570	15,300	3,059
60,560	19,041	3,121

Conclusões

Com a caracterização das matérias primas que deverão ser utilizadas na fabricação do corpo cerâmico, pode-se observar a compatibilidade do rejeito com a argila. Sendo assim conclui-se que é possível a substituição de uma parcela da argila vermelha por rejeito oriundo da extração de minério de ferro.

Referências

ANDRADE, Luana Caetano Rocha de. Caracterização De Rejeitos De Mineração De Ferro, In Natura E Segregados, Para Aplicação Como Material De Construção Civil. Universidade Federal de Viçosa (UFV), Minas Gerais, 2014.



APROVEITAMENTO DE REJEITOS ORIUNDOS DA EXTRAÇÃO DE MINERIO DE FERRO NA FABRICAÇÃO DE BLOCOS DE CONCRETO.

Kelvin Willie de Carvalho¹ (IC), Marcio Roberto de Freitas¹ (PQ)

¹Universidade Federal de Itajubá – campus Itabira.

E-mail: kelvincarvalho25@yahoo.com.br, marcio_freitas@unifei.edu.br

Palavras-chave: Construção Civil. Impactos Ambientais. Reaproveitamento. Resíduos Industriais.

Introdução

Tendo em vista a importância das questões econômicas e ambientais do processo de exploração mineral e do mercado da construção civil, este projeto tem como finalidade verificar a aplicabilidade do rejeito de mineração, a lama da barragem de rejeito de minério de ferro, como matéria-prima alternativa no setor da construção civil. Sendo assim no presente trabalho, na etapa inicial, as matérias-primas (incluindo o rejeito de minério de ferro da Mineradora Samarco-Mariana/MG) foram caracterizadas através de análise química por Fluorescência de Raios X (FRX), análise mineralógica por Difratomia de Raios X (DRX), análise granulométrica por peneiras, massa específica e análise microestrutural por Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV). Em uma segunda etapa foram formuladas misturas cimentícias (cimento, brita e areia/resíduo) para a confecção de blocos de concreto para pavimentação (Pavers) com cimento Portland (CP-IV ARI), a partir de substituições de percentuais de agregados miúdos (areia) por fração dos resíduos sólidos da lama de barragem (de 10% e 25%). Os corpos de prova confeccionados foram submetidos ao ensaio de compressão para avaliação da resistência mecânica.

Resultados e discussão

Com base nos dados obtidos no ensaio granulométrico realizado nas amostras de rejeito e areia é possível afirmar que a amostra de rejeito apresenta um maior percentual de partículas finas, o que possibilita sua aplicação em substituição à areia proporcionando um aumento na resistência mecânica a compressão uma vez que partículas menores quando agregadas tendem a se compactar mais. Através da microscopia eletrônica de varredura inferiu-se que as partículas possuem uma morfologia homogênea, não se diferenciando bruscamente umas das outras. A difração de Raios X mostrou a presença de óxidos de ferro e silício, resultados esperados para a amostra de rejeito. Com a análise química por fluorescência de Raios-X realizada na amostra de rejeito corroborou-se a presença dos óxidos de: ferro e silício em maiores proporções além de pequenos teores de óxidos de: manganês e cálcio. A tabela 1 mostra os resultados dos ensaios de compressão realizados nos corpos de prova confeccionados de acordo com as normas técnicas.

Tabela 1: Resultados dos Ensaio de Compressão

Parâmetros	Traço Referencia	Traço 1 (10%)	Traço 2 (25%)
Área (mm ²)	7854 ± 2	7854 ± 2	7854 ± 2
Força Máxima (KN)	248,9 ± 10	447,7 ± 10	421,6 ± 10
Resistencia a Compressão (MPa)	31,8 ± 10	57 ± 10	53,68 ± 10

Os resultados indicam um aumento significativo da resistência com a utilização do rejeito na substituição da areia, isso se deve ao fato de uma maior compactação das partículas do rejeito devido à morfologia das mesmas, o que reduz os “vazios” entre as partículas e consequentemente aumenta a resistência mecânica a compressão.

Conclusões

Através das caracterizações é possível concluir que o agregado miúdo (areia) pode ser parcialmente substituída pelo rejeito do minério de ferro. As amostras com rejeito apresentaram maior resistência mecânica devido a sua morfologia e compactação o que corrobora a ideia do seu potencial de aplicação na indústria cerâmica para confecção de pavimentos intertravados.

Referências

FILHO, Joaquim Nety de Sant’Ana. Estudo de reaproveitamento dos resíduos das barragens de minério de ferro para fabricação de bloco intertravados de uso em pátios industriais e alto trafego. Belo Horizonte. 122p. Tese (Doutorado). Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2013.



ARRASTE NA FLOTAÇÃO CATIÔNICA REVERSA NO MINÉRIO DE FERRO

Valéria S. Monteiro¹ (IC), Douglas R. Fraga¹ (IC), Cleres F. Junior¹ (IC) Kelly C. Ferreira (PQ)¹

¹Universidade do Estado de Minas Gerais.

Palavras-chave: Arraste. Flotação. Minério de ferro.

Introdução

A flotação é processo de separação aplicado a partículas sólidas que explora as diferenças nas características de superfície (hidrofobicidade e hidrofiliabilidade) entre as inúmeras espécies presentes, características estas que podem ser modificadas ou amplificadas através da adição de reagentes químicos. As partículas hidrofóbicas são aderidas às bolhas de ar produzidas pela célula de flotação, sendo assim, flotadas (BORGES, 1993). Considerando a flotação catiônica reversa de minério de ferro, o arraste ocorre quando partículas de interesse são transportadas pelo fluxo ascendente, sendo arrastadas para camada de espuma e flotadas para o rejeito, ou seja, perde-se material de interesse (ZHENG, JOHNSON, FRANZIDIS, 2006). O arraste pode ser dimensionado através de diversas metodologias presentes na literatura, e está intimamente ligado a recuperação de água no flotado (WANG, PENG, RUNGE, BRADSHAW; 2015). O presente trabalho visa a otimização do processo de flotação, fornecido pela Mina Casa de Pedra da CSN – Congonhas, através da redução do arraste das partículas de interesse para o rejeito.

Resultados e discussão

Para a realização do trabalho está sendo feita a caracterização da amostra (densidade, análise granulométrica a seco, análise química e DRX), após esta etapa, serão realizados testes de flotação em bancada variando os tipos de reagentes e outras condições verificando assim, a contribuição destes no arraste. Nos testes de deslamagem em balde, a quantidade de massa obtida foi de 9,2%, apresentando conteúdo de lamas moderado para minérios da região. Através do método de picnometria foi determinada a densidade, obtendo-se o valor de 3,7 g/cm³. Já a análise granulométrica tem-se que a porcentagem passante em 0,045mm foi de 29,3% e a massa retida em 0,15 mm de 6,5%, valores considerados satisfatórios para o envio das amostras para os testes subsequentes de flotação.

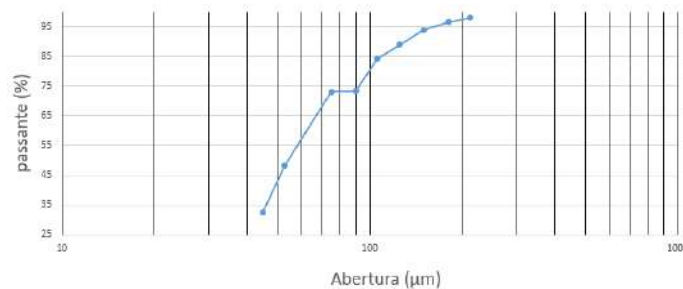


Figura 1 - Distribuição das partículas por tamanho

Conclusões

Após os procedimentos de deslamagem e análise granulométrica pode se dizer que o minério está adequado as etapas subsequentes. Portanto, espera-se otimizar o processo de flotação catiônica reversa, através dos testes a serem executados com diferentes concentrações de reagentes químicos.

Agradecimentos

Agradecemos ao Programa Institucional de Apoio à Pesquisa da UEMG – PAPq pela oportunidade de estar realizando este projeto.

Referências

- BORGES, A. de M. B. **Arraste na Flotação Catiônica Reversa de Minérios de Ferro**. Dissertação de Mestrado – UFMG. Belo Horizonte, 1993.
- ZHENG, X.; JOHNSON, N. W.; FRANZIDIS, J. –P. **Modelling of Entrainment in Industrial flotation cells: Water recovery and degree of entrainment**. Minerals Engineering, v. 19, p 1191–1203, 2006.
- WANG, L.; PENG, Y.; RUNGE, K.; BRADSHAW, D. **A review of entrainment: Mechanisms, contributing factors and modelling in flotation**. Minerals Engineering, v. 70, p. 77–91, 2015.



BIOMARCADORES DE BAIXA TOXICIDADE PARA IMAGENS IN VIVO A BASE DE PONTOS QUÂNTICOS DE $(\text{CuIn})_{1-x}\text{Zn}_x\text{S}_2$ E NANOPARTICULAS DE HIDROXIAPATITA

Gabriela Pereira Leite¹ (IC), Guilherme Oliveira Siqueira (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá

Palavras-chave: Biomarcadores. Nanopartículas de hidroxiapatita. Pontos quânticos.

Introdução

Vários estudos estão sendo feitos com pontos quânticos para aplicações médicas, tais como tratamento e diagnóstico de doenças, característico dos biomarcadores. O objetivo do trabalho é produzir material à base de pontos quânticos de $(\text{CuIn})_{1-x}\text{Zn}_x\text{S}_2$ e nanopartículas de hidroxiapatita que possuam características físicas, químicas e biológicas satisfatórias para tais aplicações médicas. Neste trabalho foram sintetizados pontos quânticos CIMS com 1% e 5% de Mn, material CIS solubilizado em água, a hidroxiapatita e a hidroxiapatita incorporada com CIS/ZnS.

Resultados e discussão

Devido ao material estar com um tamanho em torno de 10 nm, não se consegue distinguir a parte do caroço da parte da casca de uma nanopartícula tão pequena, uma vez que o feixe de elétrons ao atravessar o material não conseguirá diferenciar ambas as partes já que a distância que tal feixe de elétrons percorrerá na parte do caroço e da casca será quase a mesma.

Observando a Figura 1, nota-se um contraste de Cu (elemento químico pertencente a parte do caroço) e Zn (elemento químico pertencente a parte da casca) estão coincidentes, o que permite afirmar que não há presença de grãos formados apenas por material da parte do caroço ou da casca.

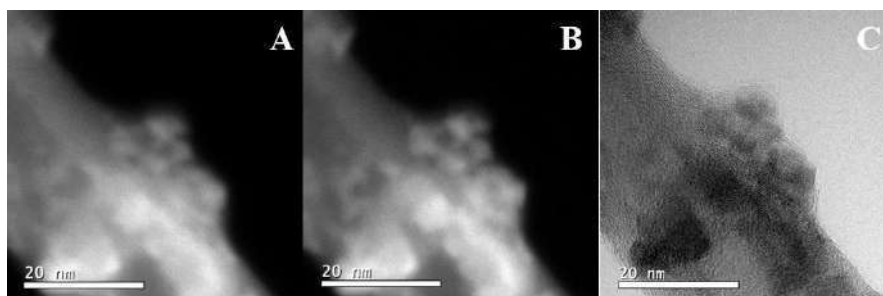


Figura 1 – Imagens produzidas pelo MET. A e B são imagens de espectroscopia eletrônica, A contraste de Cu na amostra, B contraste de Zn na amostra e C micrografia eletrônica de transmissão.

Conclusões

Se faz necessário posteriores caracterizações a fim de conhecer a fundo o material sintetizado. Com as análises MET pode-se concluir que o material produzido obteve a estrutura esperada de caroço/casca.

Agradecimentos

Agradeço à UNIFEI e CNPq.

Referências

- [1] BENTOLILA, L.A.; EBENSTEIN, Y.; WEISS, S. Quantum dots for in vivo small-animal imaging. *J Nucl Med*, v. 50, n. 4, p. 493, Apr 2009.
- [2] VOLKOV, Y. Quantum dots in nanomedicine: recente trends, advances and unresolved issues. *Biochen Biophys Res Commun*, v.468, n. 3, p. 419, Dec 18 2015.
- [3] AMORIM, L.C.A. Os biomarcadores e sua aplicação na avaliação da exposição aos agentes químicos ambientais. *Ver. Bras. Epidemiol.*, v. 6, n. 2, p. 158, 2003.



CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE COPOLÍMEROS DE NCC ENXERTADOS COM PEDOT

Ana Carolina D. Silva (PG)¹, Marcos Roberto A. Alves (PQ)¹, Francisco M. Filho (PQ)¹, Mercês C. Silva (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá, 35903-087, Itabira, Minas Gerais

Palavras-chave: Celulose. Nanocelulose. Politiófenos.

Introdução

Copolímeros elaborados com polímeros condutores (PC) e polímeros isolantes (PI) têm sido propostos para o desenvolvimento de dispositivos eletrônicos flexíveis. A celulose tem sido empregada como PI para modular a propriedade mecânica de PC, mas trabalhos recentes têm mostrado que a sua estrutura fibrilar também pode resultar em aumento da eficiência eletrônica do novo material¹. Nesse trabalho, copolímeros de NCC-PEDOT foram preparados por polimerização oxidativa de monômeros de 3,4-etilenodioxitiofeno (EDOT) na superfície de nanocristais de celulose (NCC) previamente funcionalizados com 10% ou 20% de ácido-3-tiofeno acético (A3TA). Os copolímeros e seus constituintes foram caracterizados por espectroscopia na região do infravermelho (FTIR) e por Análise Termogravimétrica (TG), como parte de um trabalho que estuda a influência de nanocristais de celulose nas propriedades mecânicas e elétricas de polímeros condutores.

Resultados e discussão

A reação química que permite a funcionalização do NCC com o A3TA é uma reação de esterificação entre grupos hidroxilas da superfície dos NCC com o grupo ácido carboxílico do A3TA. Desta forma, pode-se atribuir a presença da banda em 1737 cm⁻¹, característica da deformação C=O de grupo éster, à modificação química da superfície dos NCC. A presença dessa mesma banda em 1736 cm⁻¹ nas curvas de FTIR dos copolímeros NCC10-PEDOT e NCC20-PEDOT, Figura 2, sugerem a formação do copolímero. A estabilidade térmica dos copolímeros aumentou quando comparada ao polímero PEDOT.

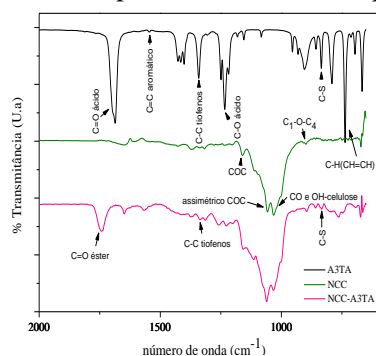


Figura 1: Espectros de FTIR do (a) A3TA, (b) NCC e (c) NCC-A3TA

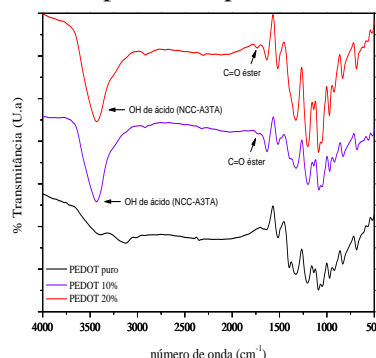


Figura 2: Espectros de FTIR do (a) PEDOT, (b) NCC10-PEDOT e (c) NCC20-PEDOT

Conclusões

A caracterização estrutural por FTIR comprova a esterificação da superfície do NCC com o ácido A3TA, mas apenas sugere a formação dos copolímeros. Entretanto, o ganho de estabilidade térmica dos materiais obtidos pode ser um indício da formação do material por ligação covalente entre os seus componentes.

Agradecimentos

FAPEMIG, PPGME, UNIFEI, LIMCOP; LIMAV

Referências

¹RISTEEN, Bailey E. et al. Enhanced Alignment of Water-Soluble Polythiophene Using Cellulose Nanocrystals as a Liquid Crystal Template. *Biomacromolecules*, v. 18, n. 5, p. 1556-1562, 2017.



CARACTERIZAÇÃO MICROESTRUTURAL E MECÂNICA DA LIGA DE ALTA ENTROPIA CRMNFENICO CONFORMADA POR SPRAY APÓS DEFORMAÇÃO A FRIO

Gustavo Henrique Sousa¹ (PG), Guilherme Zepon² (PQ), Eric Marchezini Mazzer¹ (PQ)

¹Universidade Federal de Minas Gerais. ²Universidade Federal de São Carlos

Palavras-chave: Laminação a frio. Ligas de alta entropia. Caracterização.

Introdução

Ligas de alta entropia são definidas como ligas metálicas compostas por múltiplos elementos principais que formam soluções sólidas simples devido à alta entropia configuracional associada à mistura do grande número de constituintes. O conceito de ligas de alta entropia introduz um novo caminho no desenvolvimento de materiais, uma vez que esta nova classe de ligas vem sendo reportada com muitas propriedades interessantes e consideravelmente melhores do que as verificadas nos materiais tradicionais, bem como resistência ao desgaste (CHUANG, 2011), resistência em altas temperaturas (SENKOV, 2011), boa estabilidade térmica (TSAI, 2011), boas características de resistência a fadiga (HEMPILL, 2012) e, em geral, boa resistência a corrosão (CHOU, 2010). Este trabalho teve como objetivo o estudo da microestrutura e das propriedades mecânicas da LAE CrMnFeNiCo, equiatômica, processada por conformação por spray e laminada a frio com deformações verdadeiras de 30%, 50%, 90% e 146%. A microestrutura foi caracterizada por microscopia óptica (MO), difração de raios-X (DRX) e microscopia eletrônica de varredura (MEV). A microdureza Vickers foi avaliada para cada grau de redução. A laminação a frio da LAE CrMnFeNiCo equiatômica processada por conformação por spray foi estudada pela primeira vez neste trabalho.

Resultados e discussão

Os resultados de microscopia mostram que a microestrutura desta LAE conformada por spray é formada por grãos equiaxiais monofásicos, com baixos níveis de porosidade e baixos níveis de segregação, ou até mesmo, ausentes de segregação. Quando laminada a liga demonstra microestrutura altamente refinada. As análises de DRX sugerem que não houve formação de fases secundárias, sendo detectada apenas a fase CFC com picos referentes aos planos cristalográficos (111), (200), (220), (311) e (222). Observou-se um aumento linear do parâmetro de rede e aumento da dureza com o aumento do grau de deformação.

Conclusões

As ligas de alta entropia CrMnFeCoNi conformada por spray apresentam grãos equiaxiais monofásicos, com baixos níveis de porosidade e baixíssimos níveis de segregação, ou até mesmo ausente, o que é bastante promissor. As LAE CrMnFeCoNi conformada por spray apresentam apenas uma única fase, CFC, não havendo picos referentes a fases secundárias, mesmo após elevadas reduções por laminação a frio, o que sugere uma boa suscetibilidade a deformação em temperatura ambiente sem a presença de fases que poderiam fragilizar o material. A densidade de discordância, a dureza e o parâmetro de rede teve um aumento em relação ao aumento do grau de deformação.

Agradecimentos

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)

Referências

- CHOU, Y. L.; WANG, Y. C.; YEH, J. W.; SHIH, H. C.; Pitting corrosion of the high entropy alloy Co_{1,5}CrFeNi_{1,5}Mo_{0,1} in chloride-containing sulphate solutions, *Corros. Sci.*, 52 (2010) 3481-3491.
- CHUANG, M. H.; TSAI, M. H.; WANG, W. R.; LIN, S. J.; YEH, J.W. Microestrutura and wear behavior of AlxCo_{1,5}CrFeNi_{1,7}Tiy high entropy alloys, *Acta Mater.* 59 (2011) 6308-6317.
- HEMPILL, M. A., YUA, T., WANG, G. Y.; YEH, J. W.; TSAI, C. W.; CHUANG, A.; LIAW, P. K. Fatigue behavior of Al_{10,6}CoCrCuFeNi high entropy alloys, *Acta Mater.* 60 (2012) 5723-5734.
- SENKOV, O. N.; WILKS, G. B.; SCOTT, J. M.; MIRACLE, D. B. Mechanical properties of Nb₂₅Mo₂₅Ta₂₅W₂₅ and V₂₀Nb₂₀Mo₂₀Ta₂₀W₂₀ refractory high alloys, *Intermetallics*, 19 (2011) 698-706.
- TSAI, M. H.; WANG C. W.; TSAI, C.W; SHEN, W. J.; YEH, J. W.; GAN, J. Y. Thermal stability and performance of NbSiTaTiZr high-Entropy alloy barrier for copper metallization, *JElectrochem. Soc.* 158 (2011) H1161-H1165.



CONFIABILIDADE ESTRUTURAL DE MATERIAL COMPÓSITO LAMINADO

Wellington Roberto Moreira¹ (IC), Andreza Sousa Andrada (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá – Campus Itabira

Palavras-chave: Compósitos. Fabricação. Fibra. Processos.

Introdução

Este presente trabalho tem como tema central analisar a confiabilidade estrutural de material compósito laminado tendo como objetivos avaliar as características físico-químicas da resina utilizada para confecção dos materiais compósitos, obter um material compósito polimérico baseado em resina epóxi e fibras de vidro, avaliar os materiais produzidos, realizar ensaios mecânicos destrutivos e comparar os resultados buscando compreender as variações dos resultados obtidos.

Inicialmente foi determinado o tempo de gel da resina utilizada, aproximadamente 30 minutos. A próxima etapa foi preparação dos materiais, cortando-se 5 camadas de tecido de fibra de vidro com dimensões de 250 x 250 mm e gramatura 180 g/m², uma camada de peel-ply com a mesma dimensão do tecido e um bolsa de vácuo com 500x500 mm para assegurar uma boa vedação. Foi calculado a quantidade de resina a ser utilizada de acordo com a área total de tecido e a gramatura, com uma margem de 30% a mais. Com tudo preparado, foi aplicada a resina no tecido, vedada com a bolsa de vácuo e aplicado o vácuo com uma bomba, que permaneceu ligada durante 2 horas. Após esse tempo aguardou-se a cura por um período de 24 horas. Com o material pronto, os corpos de prova foram cortados de acordo com a norma ASTM D3039 para realizar os testes de tração. Para determinação da densidade do material utilizou-se um picnômetro a hélio Multipycnometer Quantachrome e o teor de constituintes foi definindo utilizando a norma ASTM D2584.

Resultados e discussão

Após a fabricação, foi possível notar alguns defeitos de fabricação como vazios e bolhas, que podem ter sido ocasionados por problemas de vedação ou alta pressão da bomba. Com o teste de tração foi obtido uma tensão máxima à tração de 251,596 MPa e a deformação de 1,729%.

O valor da densidade encontrado foi de (1,871+/- 0,019) g/cm³ e as proporções fibra/resina estão determinadas na tabela 1.

Tabela 1 – Proporção resina/fibra pós-queima.

Fonte: Própria.

	Massa [g]	Massa após queima (apenas fibra) [g]	Massa inicial de resina [g]	Proporção de resina [%]	Proporção de fibra [%]
Amostra 1	1,0411	0,7815	0,2596	24,938366	75,061634
Amostra 2	1,0385	0,7712	0,2673	25,739047	74,260953

Conclusões

O resultado obtido para o ensaio mecânico se deu de maneira satisfatória uma vez que a tensão máxima à tração obtida foi de aproximadamente 251 MPa enquanto o fabricante da resina apresenta como valor de referência aproximadamente 250 MPa, porém o teste para determinar a proporção resina/fibra não atingiu o esperado, devido principalmente o processo de fabricação.

Com isso observou-se que os materiais compósitos apresentam-se como uma importante alternativa para produção de diversos materiais estruturais. Porém, seu processo de fabricação tem uma grande influência em sua aplicação, pois qualquer defeito presente durante seu processo de fabricação pode causar princípios de falhas no material.

Agradecimentos

Gostaria de agradecer primeiramente à Deus, a minha orientadora Andreza Andrada que contribuiu com todo suporte para a pesquisa e aos meus amigos José Guilherme e Gustavo Viana pela ajuda no projeto.

Referências

- CHAWLA, Krishan K. **Composite Materials**. 3. ed. Birmingham: Springer, 2011. 551 p.
- KAW, Autar K. **Mechanics of Composite Materials**. 2. ed. Boca Raton: Taylor & Francis, 2006. 473 p.
- MIRANDA, Marcos. **Comparação entre métodos de inspeção não-destrutiva aplicados a peças compósitas laminadas sólidas estruturais aeronáuticas**. 2011. 194 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Materiais, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2011.
- Callister, W. D. Jr, **Ciências e Engenharia de Materiais: Uma Introdução**, LTC, Rio de Janeiro, 2002.



DESENVOLVIMENTO DE COPOLÍMEROS HÍBRIDOS A PARTIR DE NANOCRISTAL DE CELULOSE E POLIESTIRENO

Ana Maria G. Silva (IC)¹, Ana Carolina D. Silva (PG)¹, Mercês C. Silva (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá- Campus Itabira.

Palavras-chave: Biopolímeros. Materiais Lignocelulósico. Poliestireno.

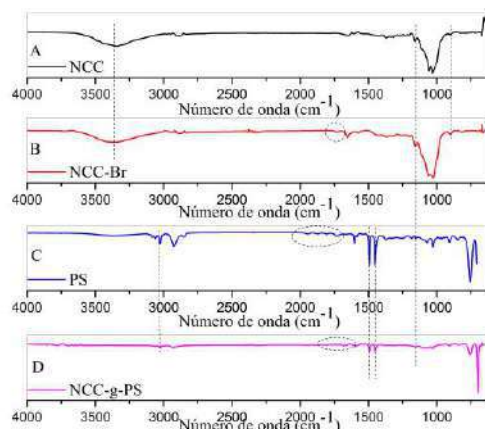
Introdução

Atualmente, é grande a preocupação pela preservação do meio ambiente, o que torna crescente o interesse no desenvolvimento de novas tecnologias que possibilitem a utilização de produtos com menor impacto ambiental. Dessa forma, vem sendo devolvidos produtos naturais no qual se utiliza materiais lignocelulósicos, principalmente fibras vegetais, para a substituição dos materiais plásticos sintéticos¹. Diante disto, o objetivo deste estudo foi extrair nanocristais de celulose (NCCs) a fim de obter um copolímero de nanocristais de celulose graftizado com poliestireno (NCC-g-PS) através da técnica de polimerização radicalar por transferência atômica ATRP-ARGET.

Resultados e discussão

As amostras de NCC e NCC-Br apresentaram picos na região de 3343 e 3374 cm^{-1} característicos da celulose e hemicelulose, visto na Figura 1(a) e 1(b). Na região de 1165 e 897 cm^{-1} da amostra de NCC e 1155 e 896 cm^{-1} da amostra de NCC-Br houve a presença de picos da ligação β -glucosídica. A banda presente na faixa de 1730 cm^{-1} da amostra NCC-Br representa a ligação éster comprovando a modificação do NCC. Para a amostra de PS, Figura 1(c), pode-se observar a presença das bandas C = C de anéis aromáticos na região de 1600-2000 cm^{-1} , características do PS. Por fim, na Figura 1(d), o pico da região de 3028 representa o estiramento da ligação C – H que está ligada a um composto aromático no qual evidencia a formação dos biopolímeros. Os picos de 1495 e 1454 cm^{-1} referentes às bandas da deformação axial do grupo C=C e os picos de 1762-1682 cm^{-1} nos quais mostram o estiramento da ligação dupla de carbono (C=C) de anéis aromáticos, podem comprovar a polimerização do NCC-g-PS, que indica a presença do crescimento de poliestireno na superfície do nanocristal. Além disso, o pico 1154 cm^{-1} evidencia a presença da ligação COC da celulose.

Figura 1 – Espectro de FTIR das amostras de (a) NCC, (b) NCC-Br, (c) PS, (d) NCC-g-PS.



Conclusões

Análise dos espectros de FTIR sugerem que o copolímero NCC-g-PS foi polimerizado, pelo crescimento de Poliestireno nos grupamentos OH na superfície do polímero vegetal.

Agradecimentos

À Fapemig, LIMCOP e UNIFEI pelo apoio à pesquisa.

Referências

1. TITA, S. P. S; PAIVA, J. M. F; FROLLINI, E. Resistência ao impacto e outras propriedades de compósitos lignocelulósicos: matrizes termofixas fenólicas reforçadas com fibras de bagaço de cana-de-açúcar. **Polímeros: Ciência e Tecnologia**, v. 12, n. 4, p. 228-239, 2002.



DESENVOLVIMENTO DE FILMES FINOS DE $\text{CaCu}_3\text{Ti}_4\text{O}_{12}$ MODIFICADOS COM NB VISANDO APLICAÇÃO EM MEMÓRIAS RESISTIVAS DE ACESSO ALEATÓRIO

Lilian L. Silva (IC)¹, Ana C. Cabral (PG)¹, Kevinny C. Florêncio (IC)¹, Francisco M. Filho (PQ)¹
¹Universidade Federal de Itajubá, UNIFEI, Campus de Itabira

Palavras-chave: CCTO. Filmes finos. Memórias resistivas. Propriedades elétricas.

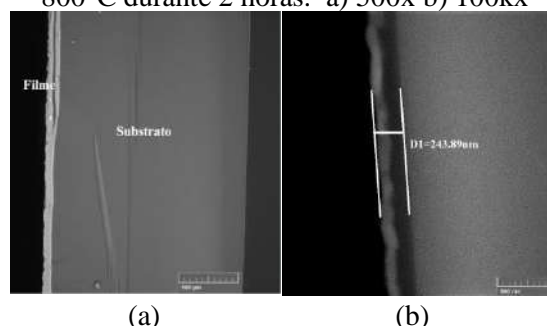
Introdução

Técnicas de obtenção dos filmes finos, assim como do entendimento fundamental de suas estruturas física e química, têm levado a resultados promissores, com funções em dispositivos e circuitos integrados. O $\text{CaCu}_3\text{Ti}_4\text{O}_{12}$, Titanato de cálcio e cobre (CCTO), é um material promissor pelas características ópticas, destacando-se no grande interesse científico, desta forma foi desenvolvido filmes finos de CCTO puro e modificado com Nióbio no local B, visando aplicação em memórias resistivas não voláteis. Filmes Finos de CCTO foram obtidos por meio da técnica *spin coating*, e posteriormente tratados termicamente na gama de 800 a 1000°C/2h. Os Filmes foram caracterizados pela técnica de Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV).

Resultados e discussão

O desenvolvimento dos filmes finos, como indicado na micrografia da figura 1, apresentou uma boa aderência à superfície do substrato, com espessura de aproximadamente 243,89 nm, após a deposição de seis camadas. Foi possível obter uma boa aderência do filme fino à superfície, ao estimar a viscosidade das resinas de CCTO em 20 Cp e efetuar a limpeza correta do substrato. Outro fator importante pela difusão dos átomos bem como boa aderência, foi variar o tempo e a temperatura na produção dos filmes finos.

Figura 1 – Microscopia Eletrônica de Varredura do filme fino de CCTO dopado com 5% de Nióbio tratado à 800°C durante 2 horas. a) 500x b) 100kx



Conclusões

Por meio dos resultados foi possível observar que o grau de limpeza dos substratos é um dos fatores essenciais para a adesão e a qualidade dos filmes, sendo que o filme deve ficar com uma superfície homogênea e lisa. Este resultado foi evidenciado por meio da micrografia, de acordo com a espessura e formato da mesma. Observou-se também que a variação do tratamento térmico permitiu melhor aderência e difusão dos átomos de CCTO.

Agradecimentos

Agradeço ao CNPq, à FAPEMIG, ao LIMAV, ao Professor e Orientador Francisco Moura Filho e a Ana Cristina Cabral pelo apoio e orientação, e à colega de trabalho Kevinny Chaves Florêncio.

Referências

MOURA, F.; Simões, A.Z.; DEUS, R.C.; SILVA, M.R.; Varela, J.A.; Longo, E.. Intense Photoluminescence Emission At Room Temperature In Calcium Copper Titanate Powders. **Ceramics International**, v. 39, p. 3499-3506, 2012.



DESENVOLVIMENTO DE MATERIAIS ANTINCRUSTANTES A BASE DE TiO₂ PARA ESTRUTURAS MECÂNICAS SUBMERSAS

João Víctor Germano Pedrosa¹ (IC), Moisés Luiz Parucker (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá.

Palavras-chave: Bioincrustação. Óxido de titânio. Antincrustante. Filmes finos.

Introdução

O presente trabalho teve como objetivo estudar e avaliar o potencial antincrustante de filmes finos com dióxido de titânio em aço 1020, principal aço utilizado na construção mecânica. Para isso, foram realizadas deposições de filmes de TiO₂ por plasma com utilizando-se três diferentes composições de deposição. As amostras foram submersas em ambiente marinho para avaliar a evolução da bioincrustação em função do tempo, considerando período de exposição ao mar de 1 dia, 1, 2, 3, 4 e 5 semanas. As amostras foram expostas em ambiente marinho natural e avaliados através das técnicas de difração de raio-X para definição de estrutura cristalina e microscopia eletrônica de varredura para desenvolvimento da bioincrustação.

Resultados e discussão

A composição química do filme fino foi avaliada através de análises realizadas por EDS e demonstrou a presença de Ti e O₂ nas proporções de 43,5%+/-0,80 (PO₂/Pt 0,4), 62,4+/-0,93 (PO₂/Pt 0,6) e 51,2+/-0,86(PO₂/Pt 0,0).

Os difratogramas de DRX das amostras PO₂/Pt 0,4 e PO₂/Pt 0,6 apresentaram estruturas cristalinas e picos característicos do TiO₂ nas fases anatase (A) e rutila (R). Para o difratograma do filme fino da amostra com PO₂/Pt 0,0, houve formação de estrutura amorfa.

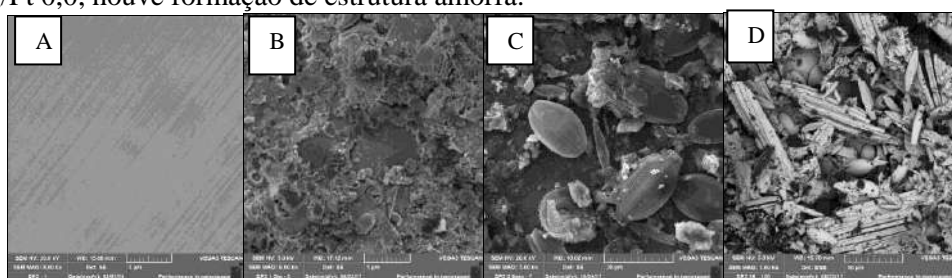


Figura 1–Filme fino PO₂/pT0,6 (A), PO₂/Pt0,6 1 dia (B), PO₂/pt0,6 2 semanas (C), PO₂/pt 0,6 5 semanas (D)

Como se observa na figura 1(A) o revestimento foi feito de forma homogênea sem disparidade significativa em função da razão de deposição escolhida. Com a imersão em ambiente marinho a partir de 1 dia (Figura 1B) nota-se adesão de diversos tipos de microrganismos que quando comparados com a literatura se permite identificar a maioria como diatomáceas. Com 2 e 5 semanas de imersão verifica-se uma intensificação nessa adesão de microrganismos (figura 1 C e D).

Conclusões

As amostras PO₂/Pt 0,4 e PO₂/Pt 0,6 apresentaram comportamento semelhante com menor adesão de microrganismos marinhos do que a amostra PO₂/Pt 0,0, devido as fases cristalinas de anatase e rutila, que contribuem de forma significativa no combate a bioincrustação quando comparado a estrutura amorfa, tendo a diatomácea como microrganismo predominante aderido, não sendo encontradas larvas de craca, principal microrganismo responsável pela bioincrustação marinha.

Agradecimentos

Ao CNPQ pela bolsa concedida. À UNIFEI e UFSC pela infraestrutura disponibilizada.

Referências

- [1] CALLOW, M; CALLOW, J. Marine biofouling: a sticky problem. **Biologist London**, Birmingham (2002).
- [2] S. Abarzua and S. Jakubowski. Marine Ecology Progresso Series, **123**, 301-312, (1995).
- [3] F. C. P. Ribeiro, C. do S. F. Senna, L. Torgan. *Rodriguesia*, **59**, 209-324, (2008).
- [4] S. Bonetta. *AMB Express*, **3**, (2013)
- [5] CAO, S, et al. **Chinese Science Bulletin**, Pequim (2011).
- [6] YEBRA, D M et al. Antifouling technology, **Progress In Organic Coatings**, Lyngby (2003)



DESENVOLVIMENTO DE UM FORNO ELÉTRICO A ARCO (FEA) EM ESCALA LABORATORIAL

Artur Biagiotti¹ (IC), Diogo Henrique Costa Cruz² (PQ), Haroldo Lhou Hasegawa^{1,3} (PQ),

¹Universidade Federal de Itajubá-UNIFEI Itabira.

²Gerdau Aços Longos S.A.

³GPESE-Grupo de Pesquisa em Sistemas de Exaustão/UNIFEI-Itabira

Palavras-chave: Alumínio. FEA. Fundição. Metalurgia.

Introdução

O desenvolvimento de novas ligas e testes com formulações de produtos metalúrgicos e siderúrgicos demandam grande quantidade de energia e materiais de consumo. Visando melhorar a agilidade e realização de testes em escala laboratorial, o presente trabalho dimensionou e criou um protótipo de Forno Elétrico a Arco (FEA) em miniatura. Os testes mostraram que o protótipo cumpriu com seus objetivos principais operando de modo seguro e rápido mostrando resultados promissores.

Resultados e discussão

A montagem do FEA envolveu a construção de um chassis para acomodação da panela (revestida com cimento refratário baseado em MgO) com suporte para o inversor de solda 200A, que opera a 60Hz com alimentação 220V. Na figura 1 (A) observa-se o conjunto montado, na figura 1(B) a abertura do arco com acionamento dos eletrodos, na figura 1(C) o processo de vazamento e por final, na Figura 1(D) o alumínio fundido no molde. Vale salientar que a construção do protótipo, atende as normas NR-10 e NR 12 a fim de garantir a segurança de uso e de operação.

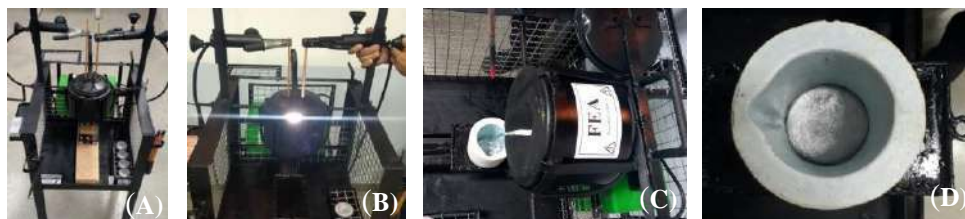


Figura 1-Visão geral do protótipo do FEA e fotos de sua operação de fusão e vazamento no molde.

Ao realizar testes de fusão variando os parâmetros de carga (massa de alumínio), corrente, tipo de eletrodo e tempo de fusão chegou-se à conclusão de que: carga de 150g de alumínio (SAE 305), corrente de 190A, uso de eletrodos de grafite cobreados de 6mm de diâmetro e o tempo de fusão de 125 segundos foram as condições que apresentaram melhor desempenho onde o consumo do eletrodo ficou na casa dos 75mm/corrida e o rendimento do processo (relação entre o peso da carga inicial e o metal solidificado após fusão) ficou na ordem de 96% e formação de 4% de escória. Vale salientar que com o auxílio de um pirômetro óptico constatou-se que a temperatura atingida pelo metal fundido ficou na ordem de 750°C.

Conclusões

Conclui-se que o sistema é adequado para fusão de ligas de alumínio. Para uma segunda etapa, está previsto a troca do inversor para um mais potente, a reformulação da panela para melhorar o isolamento para aumento da temperatura de operação a fim de fundir o aço (temperaturas acima de 1400°C). Portanto é possível afirmar que o projeto apresentou o desempenho esperado e o FEA opera de modo seguro e rápido.

Agradecimentos

Ao Prof. Dr. Thomaz G. Restivo da Universidade de Sorocaba (UNISO) e a Gerdau Aços Longos S.A.

Referências

- REIS, Walter. Fornos a Arco: Análise e Projeto do Sistema Elétrico. Porto Alegre: Edipucrs, 2001.
- CHEVRAND L. Tema – Aciaria Elétrica – Situação Atual e Tendência 2025. CGEE – Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2008. Disponível em: < <http://docplayer.com.br/4841971-Tema-aciaria-eletrica-situacao-atual-e-tendencia-2025.html> > Acesso em: 09 de outubro de 2017.
- ROSSI, Daniel. Proporção Entre as Vazões de Oxigênio e Gás Natural do Sistema de Injeção na Eficiência Energética de um Forno Elétrico a Arco. 2014. 77 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Minas, Metalúrgica e de Materiais, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.



EFEITO DA VELOCIDADE DE SOLDAGEM SOBRE O REVESTIMENTO DE AÇO INOXIDÁVEL AUSTENÍTICO ABNT 316L

Marlon Muniz Nunes¹ (PG), Reny Angela Renzetti (PQ)¹, Emerson José de Paiva (PQ)¹, José Henrique de Freitas Gomes (PQ)², Tarcisio Gonçalves de Brito (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá, 35903-087, Itabira, Minas Gerais, ²Universidade Federal de Itajubá, 37500 903, Itajubá, Minas Gerais

Palavras-chave: Corrosão. Diluição. Dureza. Soldagem de revestimento.

Introdução

A soldagem de revestimento é utilizada para a obtenção de superfícies com características especiais. Os revestimentos com aço inoxidável se mostram como uma das aplicações mais frequentes, uma vez que, superfícies resistentes aos ambientes corrosivos podem ser produzidas a partir de materiais de menor custo, como os aços carbono. O objetivo deste trabalho foi avaliar como a velocidade de soldagem influencia na diluição, dureza e resistência à corrosão do revestimento. Assim, foi realizado a deposição do aço inoxidável ABNT 316L sobre chapas de aço carbono ABNT 1020, com velocidade de 20 e 60 cm/min. Os demais parâmetros de soldagem com arame tubular, distância do bico de contato da peça, velocidade de alimentação e tensão foram fixados em 20 mm, 8,5 m/min e 29 V, respectivamente. Foi realizado o ensaio de microdureza Vickers (HV) na seção transversal do cordão de solda (reforço), aplicando uma carga de 300 gf em intervalos de 0,5 mm. Para avaliar o grau de sensitização, foi utilizado a técnica eletroquímica de reativação potenciodinâmica “Double Loop” (DL-EPR).

Resultados e discussão

A Tabela 1 apresenta os valores de diluição, dureza e grau de sensitização para as diferentes velocidades de soldagem. A diluição é definida como a relação entre a área de penetração e a área total da seção transversal do cordão de solda. Observa-se que a amostra 2 apresentou maior percentual de diluição; quanto maior a velocidade de soldagem menor a quantidade de material depositado por unidade de tempo, levando à redução do reforço. O aumento da diluição pode ter resultado na formação de novos compostos, como carbonetos de cromo, levando ao aumento da dureza e do grau de sensitização.

Tabela 1- Efeito da velocidade de soldagem sobre a diluição, dureza e sensitização.

Amostra	Velocidade de soldagem (cm/min)	Diluição (%)	Dureza (HV)	Grau de sensitização
1	20	18,58%	156	0,002
2	60	35,78%	307	0,69

Fonte: Autor.

Conclusões

Maiores velocidades de soldagem provocam aumento de dureza e redução da resistência à corrosão. Para obter um revestimento com menor grau de sensitização deve-se trabalhar com uma menor velocidade de soldagem.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI) e ao Programa de Pós-graduação em Materiais para Engenharia da UNIFEI pelo apoio à realização deste trabalho, e à CAPES pelo apoio financeiro.

Referências

FILHO, A. J. B.; GONZALEZ, A. R. Estudo dos parâmetros de polaridade negativa na soldagem MIG/MAG polaridade variável para revestimento. *Soldagem & Inspeção*, v. 22, n. 1, p. 46-58, 2017.

GOMES, J. H. F. *Análise e otimização da soldagem de revestimento de chapas de aço ABNT 1020 com utilização de arame tubular inoxidável austenítico*. 136 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Universidade Federal de Itajubá. Itajubá, 2010.

SENTHILKUMAR, B; KANNAN, T.; MADESH, R., Optimization of flux-cored arc welding process parameters by using genetic algorithm. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, v. 93, p. 35–41, 2017.



EFEITO DO PROCESSO DE RECOZIMENTO PRIMÁRIO E SECUNDÁRIO EM AÇOS ELÉTRICOS DE GRÃO ORIENTADO

Jefferson R. L. de Araújo (IC), Herica F. Silva (IC), Márcio A. Caetano (IC), Alex B. C. dos Reis (IC), Michelle Bitencourt (PQ)¹

¹Faculdade Pitágoras – Campus Ipatinga

Palavras-chave: Aço Silício, Eletromagnetismo, Recristalização.

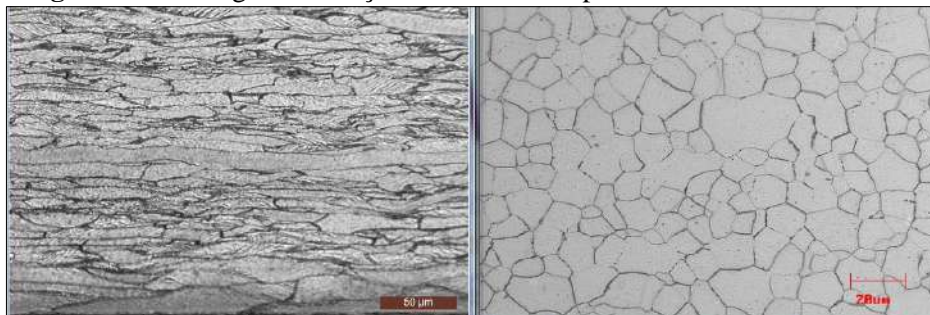
Introdução

O aço é uma liga de Ferro e Carbono que contém aproximadamente 2,1% de carbono. Os aços siliciosos são aqueles que contêm uma porcentagem de aproximadamente 3% de silício e são utilizados para fabricação de elementos eletromagnéticos, como por exemplo, componentes de geradores, transformadores e motores industriais. Portanto o processamento deste, envolvendo a orientação dos grãos e processos de recozimento devem ser cuidadosamente monitorados a fim de garantir a qualidade das suas características eletromagnéticas.

Resultados e discussão

Após análise dos resultados observou-se que o tamanho do grão teve aumento gradativo após o recozimento, atendendo assim a uma menor perda. Uma vez que o contorno de grão tem influência também sobre esses parâmetros, pode-se observar com clareza que quanto maior o tamanho destes grãos menor será a resistência da corrente elétrica para transitar entre os grãos do material.

Figura 1 – Micrografia de Aço Silício antes e após recozimento secundário.



Fonte: Autor

Conclusões

Conclui-se que as amostras de aço elétrico de grão orientado testados no processo apresentaram tamanhos padronizados e bem ordenados resultando em uma perda máxima de 1,5 W/Kg nas condições de teste de 1,7T uma frequência de 60 Hz e uma permeabilidade de 1,99T estando assim dentro dos parâmetros aceitáveis para aplicação.

Agradecimentos

À Faculdade Pitágoras – Ipatinga, Campus Horto.

Referências

- SOUZA, Ronie M. Pinheiro. **Efeito do perfil térmico de recozimento das bobinas laminadas a quente nas propriedades do aço elétrico de grão orientado**. Minas Gerais: UFMG, 2013. 85p. Dissertação, Pós-Graduação em Engenharia Metalúrgica e de Minas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2013.
- LANDGRAF, F.J.G. Apostila “**Aços carbono e aços silício para fins elétricos**”. Capt.6,7 e 8. Ed.IPT, São Paulo-SP, 2001.



ESTUDO DO EFEITO CORROSIVO DE CLORETO E BROMETO EM AMOSTRAS DE AÇO CARBONO E AÇO INOX

Gilberto M. de O. Gomes (IC), Cecília Silva Monnerat (PQ)
Universidade do Estado de Minas Gerais

Palavras-chave: Aço carbono. Aço inox. Brometo. Cloreto. Corrosão.

Introdução

No estudo de processos corrosivos deve-se considerar as variáveis dependentes do material metálico, meio corrosivo e condições operacionais. Desse modo, por meio do estudo de tais variáveis, é possível determinar o material a ser utilizado em dado equipamento ou processo.

Resultados e discussão

Neste trabalho foram selecionadas duas amostras, aço carbono (SAE 1015) e aço inox (ACE P399B). As amostras, em triplicata, foram divididas em 8 grupos. 4 grupos com amostras de aço carbono e 4 grupos com amostras de aço inox. As soluções utilizadas como meio corrosivo foram água, NaCl 0,1M, KBr 0,1M e solução 50% KBr 0,1M + 50% NaCl 0,1M. Cada grupo permitiu o contato da amostra com uma das soluções. As amostras já estão submersas a aproximadamente dois meses e meio, e já possível avaliar a influência do meio corrosivo nos diferentes materiais. A análise da perda de massa dos diferentes grupos, da Figura 1, mostra que ocorreu uma corrosão maior no aço ferro carbono submerso em NaCl. Para as amostras de aço inox observa-se uma perda de massa mais significativa quando em meio de KBr. O ensaio terá duração de 120 dias, a fim de obter dados mais expressivos e uma melhor avaliação sobre o processo corrosivo nos diferentes tratamentos.

Figura 1 – Perda de Massa



Conclusões

A análise dos dados obtidos permite comprovar a influência do meio corrosivo em diferentes aços. Neste trabalho é possível concluir que o NaCl resultou em efeito corrosivo mais severo no aço carbono. Entretanto, para o aço inox, as amostras imersas em KBr, resultou em maior perda de massa devido ao maior efeito corrosivo causado pelo íon brometo.

Agradecimentos

Ao PAPq pelo auxílio financeiro. UEMG – João Monlevade por ceder o espaço e vidrarias de laboratório para a execução do projeto.

Referências

DENG, B.; JIANG, Y.; GONG, J.; ZHING, C.; GAO, J.; LI, J. *Electrochim. Acta* **2008**, *53*, 5220.
GENTIL, V. *Corrosão*, Rio de Janeiro: LTC, 2007



ESPÉCIES VEGETAIS UTILIZADAS EM ÁREAS DEGRADADAS PELA MINERAÇÃO

Vinícius Geraldo Almeida (IC)¹, Edna Nascimento de Moura (IC)¹, Geisla Teles Vieira (PQ)¹

¹Universidade do Estado de Minas Gerais

Palavras-chave: Flora. Recuperação de áreas degradadas. Restauração ambiental; Revegetação.

Introdução

A dificuldade de seleção de espécies vegetais a ser utilizada nas etapas de recuperação de áreas degradadas pela mineração, é atualmente uma grande preocupação de empreendimentos minerários para o cumprimento das legislações ambientais. Podem ser pontuados como causas inibidoras do sucesso da recuperação o uso de espécies incorretas e exóticas, a disponibilidade hídrica e o clima, o alto custo de mudas e o uso de técnicas de plantios incorretas no processo de recuperação das áreas (MOURA, 2015).

Através da revisão bibliográfica em artigos publicados entre 2007 a 2017, esta pesquisa, de natureza teórica e de análise de casos, buscou apresentar as melhores espécies e famílias vegetais utilizadas na recuperação de áreas degradadas pelas atividades de exploração mineraria. O objetivo foi propiciar uma sólida fundamentação dos conteúdos básicos e específicos sobre o manejo de espécies e especificar as espécies florestais e famílias vegetais utilizadas com maior frequência na recuperação de áreas degradadas.

Resultados e discussão

Foram encontrados 18 trabalhos científicos com base nos descritores “mineração”, “fechamento de mina”, “recuperação de áreas degradadas”, “espécies arbóreas”, “revegetação” e “recomposição florística” publicados nos últimos 10 anos (2007-2017).

As espécies feijão guandu (*Cajanus cajan*), bragatinga (*Mimosa scabrella*) e eucalipto (*Eucalyptus saligna*) foram as mais frequentes nas publicações, indicando seu uso recorrente na prática de recuperação de áreas degradadas pela mineração conforme gráfico 1. As famílias vegetais mais frequentes foram: *Fabaceae* (*Leguminosae*), *Asteraceae*, *Melastomataceae* e *Annonaceae* conforme gráfico 2.

Autores indicam a importância da diversidade de espécies florestais em plantios de recuperação de áreas degradadas, pois a diversidade traz benefícios como o aporte de matéria orgânica ao solo e redistribuição dos nutrientes, melhores resultados de recomposição, diversidade de espécies e riqueza florística regional (RODRIGUES, 1998), em todos os plantios foram utilizados mais de 03 espécies por área.

Gráfico 1: Espécies vegetais recorrentes em RAD pela mineração

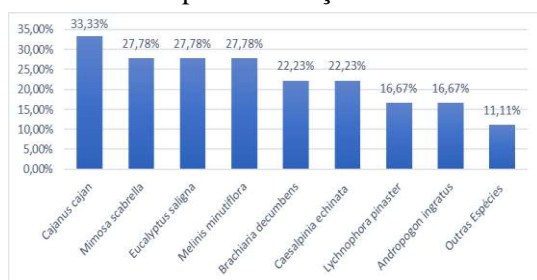
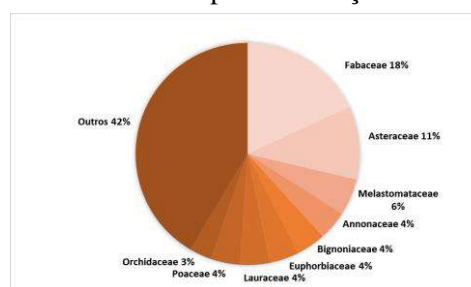


Gráfico 2: Famílias botânicas mais representativas em RAD pela mineração



Conclusões

Conclui-se que com o avanço e fiscalização sobre a recuperação de áreas degradadas pela exploração mineral, poucos relatos sobre as espécies mais dispostas são encontrados, significando baixa diversidade de espécies e baixo investimento em publicações sobre o tema.

Referências

MOURA, De Dalvino Jose. Recuperação De Áreas Degradadas Pela Mineração. Universidade Estadual de Goiás, Unidade Niquelândia 2015.

RODRIGUES, R. R. et al. Restauração de florestas tropicais: subsídios para uma definição metodológica e indicadores de avaliação e monitoramento. **Recuperação de áreas degradadas**. Viçosa: UFV, p. 203-215, 1998.



ESTUDO DA INFLUÊNCIA DA CARGA DE TRAÇÃO APLICADA NA CORROSÃO SOB TENSÃO DO AÇO INOXIDÁVEL DUPLEX UNS31803

Lucas Reis Soares¹ (IC), Ricardo Luiz Perez Teixeira (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá.

Palavras-chave: Corrosão sob tensão. Aço inoxidável duplex. Precipitados de carbonetos.

Introdução

Os aços inoxidáveis duplex são materiais ferromagnéticos e bons condutores térmicos. Devido à sua propensão a formar precipitados em temperaturas relativamente baixas, não devem ser utilizados em aplicações acima de 280°C.

A pesquisa objetiva avaliar a susceptibilidade à corrosão sob tensão em meios contendo cloretos do aço inoxidável duplex UNS31803. Para tal faz-se uso de ensaios em diferentes níveis de tensão trativa aplicada, avaliando também como a presença de espécies de precipitados interferem na resistência a corrosão da liga.

Justifica-se esse estudo devido a demanda da indústria metalomecânica para se aumentar o desempenho de um componente com a utilização de recursos como os processamentos termomecânicos dos aços inoxidáveis. O método utilizado foi o ensaio de carga constante, que consiste na aplicação de carga de tração fixa no corpo de prova. Os corpos de prova receberam tratamentos térmicos nas temperaturas de 500°C e 850°C por 24 horas, e 1060°C por 10 minutos. O ensaio se desenvolve numa célula que comporta a solução ebuliente de MgCl₂ e permite o deslizamento da amostra.

Em função de problemas com a máquina utilizada para aplicação de carga constante, a metodologia de ensaio foi alterada para o ensaio de carga constante com amostras tipo “U”. Os corpos de prova foram dobrados e a célula de ensaio foi substituída por um frasco do tipo Erlenmeyer.

Resultados e discussão

As amostras tratadas na temperatura de 850°C, com o processo de dobramento do corpo de prova em perfil “U” se fraturaram ao receberem carga para a dobra. Em exame visual que o corpo de prova fraturou de forma frágil (praticamente sem deformação dúctil, não apresentando deformação elástica anterior a fratura). Esse comportamento do aço tratado a 850°C concorda com a teoria proposta por Michalska e Sozanska (2006) que alegam que os recozimentos em temperaturas entre 600°C e 1000°C geram a precipitação da fase sigma (σ) na microestrutura do aço, sendo a nucleação da fase se dá na região de contorno de grão da estrutura com a migração do molibdênio e do cromo da ferrita para a fase sigma.

Conclusões

Pelos resultados apresentados na quebra frágil do corpo de prova de aço inoxidável duplex UNS31803 tratado termicamente a 850°C, tem-se que a exposição à alta temperatura (a partir de 500°C) seguido de resfriamento (em água em temperatura ambiente), gera alterações nas propriedades mecânicas do aço inoxidável duplex estudado. Portanto, faz-se necessário que se respeite a temperatura de trabalho de 280°C do aço proposto UNS31803.

Agradecimentos

Agradeço ao Grupo de Pesquisa em Sistema de Exaustão (GPESE) pela oportunidade da pesquisa e apresentação da mesma neste evento, à empresa de aços especiais Aperam de Timóteo-MG, à UNIFEI e ao CNPq pelo apoio.

Referências

- LACERDA, José Carlos de. Comportamento em fadiga e corrosão de um aço UNS S31803 com diferentes frações de ferrita-austenita. 2015. 162 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia de Materiais, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2015.
- MICHALSKA, J.; SOZANSKA, M. Qualitative and quantitative analysis of σ and χ phases in 2205 duplex stainless steel. *Materials Characterization*, v. 56, p. 355-362, 2006.
- ASM SPECIALITY HANDBOOK (1994). “Stainless Steel Materials Park”. American Society for Materials
- ASM Internacional handbook committee. *ASM Handbook: Corrosion: Fundamentals, Testing, and Protection*. V. 13A. USA. 2003.
- ASTM. *Metals Test Methods and Analytical Procedures*. 1998.



ESTUDO DA SUBSTITUIÇÃO PARCIAL DE AGREGADO POR PET EM CONCRETO PARA A FABRICAÇÃO DE PISOS INTERTRAVADOS

Ana Luiza André¹ (IC), Isabella Carolina Conceição¹ (IC), Júnia Soares Nogueira Chagas (PQ)², Carlos Augusto de Souza Oliveira (PQ)¹, Ricardo Luiz Perez Teixeira (PQ)¹

¹ IEI da Universidade Federal de Itajubá Campus de Itabira

²Departamento de Engenharia Civil do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais.

Palavras-chave: Concreto. Corpo de Prova. Pavers. PET.

Introdução

O objetivo deste trabalho foi verificar a influência da adição de resíduos de poli (tereftalato de etileno) - PET - sobre a resistência mecânica em concreto. Dois fatores estimularam o estudo do PET em concreto, são eles: a possibilidade de reciclagem e reutilização do PET pós-consumo no concreto e as propriedades antierosivas (anticorrosivas) do PET no concreto. Para a preparação dos traços foi utilizado cimento Portland de Alta Resistência Inicial (CPV – ARI), e parte do agregado miúdo, a areia, foi substituído por resíduos de PET. Foram moldados 4 traços (traço de referência, 10%, 15% e 20% em volume), cada um contendo doze corpos de prova (CPs), em formato cilíndrico, com dimensões 10 cm × 20 cm (diâmetro × altura), conforme a norma ABNT NBR 5738:2016. Os ensaios de compressão foram realizados de acordo com a norma ABNT NBR 5739:2018, na idade de 28 dias e foram testados 3 CPs de cada traço. Para todos os traços obtidos, pode-se notar uma tendência de redução da resistência mecânica com o aumento da fração volumétrica de substituição de agregados. Espera-se que o PET nos CPs contribua, assim, positivamente na melhoria das propriedades do concreto para pisos intertravados pela norma ABNT NBR 9781:2013. Será avaliado também, pela resistência à compressão, se o PET nos CPs poderia ser recomendado para fins estruturais pela norma ABNT NBR 6118:2003.

Resultados e discussão

Os CPs foram preparados com diferentes porcentagens de PET, o primeiro CP confeccionado foi o do corpo de prova referência com 0% em volume de PET, o segundo com 10% em volume de PET, o terceiro com 15% em volume de PET e o quarto com 20% em volume de PET. Foi adicionado 100 ml de aditivo superplastificante MC Powerflow em todos os CPs.

Após 28 dias da preparação dos CPs, realizou-se o ensaio de compressão, de acordo com a norma NBR 5739: 2018, no equipamento Emic DL20000, onde se registrou valores de resistência a compressão elevados com média de 46,94 MPa para o CP referência, valores altos e próximos com média de 30,17 MPa e 30,20 MPa respectivamente para os CP com 10% e 15% em volume de PET, e valores baixos com média de 18,87 MPa para o CP com 20% em volume de PET.

Conclusões

De acordo com a norma ABNT NBR 9781:2013, o CP 10% em volume de PET e o CP 15% em volume de PET não alcançaram a resistência a compressão para a fabricação de Pavers, entretanto, pela norma ABNT NBR 6118:2003, atenderam a resistência mínima a compressão de 20 MPa recomendada para fins estruturais.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI) – Campus de Itabira e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo auxílio financeiro.

Referências

DE ASSIS OLIVEIRA, Jaqueline et al. ESTUDO DA SUBSTITUIÇÃO PARCIAL DE PÓ DE PEDRA POR PET EM CONCRETO PARA FABRICAÇÃO DE PISOS INTERTRAVADOS. (ABM WEEK 2016, ISSN: 2594-4711, DOI 10.5151/1516-392X-27649).



ESTUDO DAS PROPRIEDADES DE PONTOS QUÂNTICOS DE CDSE CRESCIDOS EM UMA MATRIZ VÍTREA PELO MÉTODO DE FUSÃO-NUCLEAÇÃO

Patrícia Narjara de Almeida Justino¹ (IC), Ernesto Soares de Freitas Neto¹ (PQ)

¹Universidade Federal de Itajubá, Campus de Itabira, Rua Irmã Ivone Drummond, 200, Distrito Industrial II, CEP 35.903-087, Itabira – MG, Brasil

Palavras-chave: Absorção Óptica. CdSe. Nanociência. Nanocristais Semicondutores. Pontos Quânticos.

Introdução

Dentre os nanomateriais, podemos citar, em especial, os pontos quânticos (PQs) semicondutores que são um dos mais promissores materiais da era da nanociência e nanotecnologia. A depender do tamanho, os pontos quânticos de CdSe, por exemplo, podem absorver e emitir luz em uma ampla faixa do espectro eletromagnético visível, uma propriedade que pode ser explorada em uma grande variedade de aplicações tecnológicas. Neste trabalho, PQs de Cd_{1-x}Mn_xSe (x = 0, 4 e 8%) foram sintetizados em uma matriz vítrea e suas propriedades foram investigadas por absorção óptica.

Resultados e discussão

Os PQs de Cd_{1-x}Mn_xSe (x = 0, 4 e 8%) foram sintetizados pelo método de fusão-nucleação em uma matriz vítrea denominada BACSN que permitiu o controle do tamanho dos nanocristais por meio do ajuste da temperatura e o tempo de tratamento térmico. As propriedades ópticas dos PQs foram caracterizadas em temperatura ambiente pela técnica de Absorção Óptica (AO) no UV-Vis. A formação de uma banda de AO nos espectros comprovaram a formação de um grupo de PQs de Cd_{1-x}Mn_xSe. Observou-se, também, o deslocamento da banda do espectro de AO para regiões de maiores comprimentos de ondas, menores energias de confinamento, com o aumento do tempo de tratamento térmico, demonstrando assim o controle da cinética de crescimento dos PQs. A partir dos dados de AO, foi possível calcular o raio médio com base na teoria da massa efetiva, demonstrando a eficácia do método de fusão-nucleação para o controle da formação e crescimento dos pontos quânticos de CdSe na matriz vítrea BACSN.

Tabela 1. Estimativa dos raios médios dos nanocristais de Cd_{1-x}Mn_xSe.

Tempo de Recozimento	Raio Médio (nm)		
	X = 0,0%	X = 4,0%	X = 8,0%
00h	1,78	1,86	1,77
03h	1,79	1,89	1,79
06h	1,85	1,89	1,88
09h	1,87	1,79	1,89
12h	1,88	1,79	1,89
15h	1,89	1,89	1,89
18h	1,90	1,93	1,90

Fonte: Autores do estudo.

Conclusões

Os resultados comprovaram a eficácia da síntese dos pontos quânticos de Cd_{1-x}Mn_xSe na matriz vítrea BACSN, obtidos pelo método de fusão-nucleação, quando submetida a tratamento térmico. A formação e o crescimento dos PQs, dopados com diferentes quantidades de manganês, foi comprovado por meio da técnica de caracterização por AO, onde, foi possível acompanhar a cinética de crescimento no sistema vítreo observando a evolução de uma banda do espectro de AO.

Agradecimentos

Os autores agradecem a Fapemig e ao CNPq pelo apoio financeiro e a UNIFEI – Campus de Itabira.

Referências

- [1] FREITAS NETO, E. S. Síntese, Caracterizações e Estudo de Pontos Quânticos de Calcogenetos de Cádmiio. 2009. Dissertação (Mestrado em Física) - Instituto de Física da Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia, MG. 2009.
[2] BABENTSOV, V.; RIEGLER, J.; SCHNEIDER, J. et al. Deep level defect luminescence in cadmium selenide nano-crystals films. Journal of Crystal Growth. Freiburg, DE. v. 280, p. 502-508, jul. 2005.



DESENVOLVIMENTO DE FILMES FINOS DE $\text{CaC}_2\text{Ti}_4\text{O}_{12}$ DOPADOS COM Zr VISANDO APLICAÇÃO EM MEMÓRIAS RESISTIVAS DE ACESSO ALEATÓRIO

Brenda Oliveira Silva (IC)¹, Ana C. Cabral (PG)¹, Francisco Moura Filho (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá, UNIFEI, Campus de Itabira

Palavras-chave: CCTO. Filmes Finos. Memórias resistivas não voláteis.

Introdução

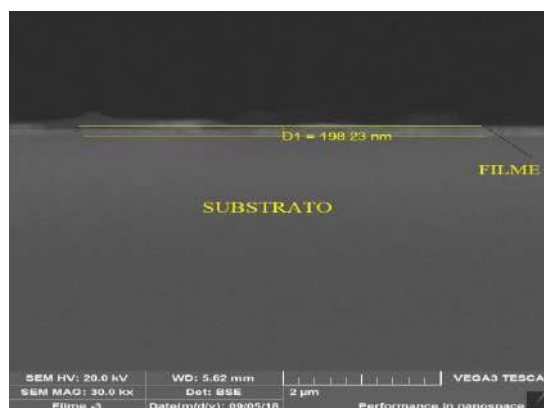
O Objetivo geral do presente trabalho é processar filmes finos texturizados com propriedades elétricas superiores aos materiais policristalinos visando aplicação em memórias resistivas não voláteis. Os objetivos específicos são realizar a disposição de filmes finos puros e dopados com zircônio e realizar a deposição dos precursores metálicos em substratos monocristalinos a tempos e temperaturas variáveis.

A justificativa para a elaboração e execução do presente trabalho é a crescente demanda por dispositivos eletroeletrônicos com alto desempenho em tamanhos cada vez menores.

Resultados e discussão

A solução polimérica de CCTO obtida alcançou uma viscosidade muito elevada, e para que esse valor de viscosidade atingisse a marca dos 20 cP foi necessário realizar uma diluição prévia das soluções de CCTO. Os substratos foram lavados, em seguida ocorreu a deposição e a queima a 1000°C. A amostra foi caracterizada por meio de uma análise de microscopia eletrônica de varredura (MEV), evidenciando a espessura de 198.23 nm apresentado na figura 1, em modo BSE.

Figura 1 – Filme fino de CCTO em substrato de platina modo BSE.



Conclusões

A limpeza do substrato se mostrou um parâmetro relevante devido à capacidade de aderência entre a resina e substrato. Outro parâmetro que se apresentou muito importante foi a viscosidade da resina polimérica devido à sua relação com a capacidade de espalhamento da solução polimérica.

Agradecimentos

Agradeço a Deus, a minha família, ao meu orientador Francisco Moura Filho, à FAPEMIG e ao LIMAV.

Referência

MOURA, F.; Simões, A.Z.; DEUS, R.C.; SILVA, M.R.; Varela, J.A.; Longo, E.. Intense Photoluminescence Emission At Room Temperature In Calcium Copper Titanate Powders. **Ceramics International**, v. 39, p.3499-3506, 2012.



IMPLANTAÇÃO DE UMA USINA DE RECICLAGEM NA CIDADE DE RIO PIRACICABA-MG

Cristina Grigório da Silva Nonato¹ (IC), Elisandra Rodrigues de Sousa¹ (IC)
Hebert Medeiros Gontijo¹ (PQ)

¹Universidade do Estado de Minas Gerais

Palavras-chave: Coleta. Empreendimento. Sustentável. Reutilização. Inclusão.

Introdução

No Brasil, é dos lixões e nas ruas das cidades que milhares de pessoas catam e comercializam materiais recicláveis e em muitos casos se alimentam do que catam. Atualmente o lixo coletado na cidade de Rio Piracicaba-MG, é transportado para o aterro sanitário localizado entre a cidade de Rio Piracicaba e João Monlevade, construído através de um convênio entre as cidades de Nova Era, Rio Piracicaba, Bela Vista de Minas e João Monlevade. Existe também a ASCARIPI, que realiza coleta dos resíduos sólidos recicláveis no município. Mesmo com a existência da mesma, grande parte dos materiais recicláveis acabam indo parar no aterro sanitário, que após 12 anos de operação encontra-se acima da metade da sua capacidade de operação. Assim, o objetivo deste projeto é a implantação de uma usina de reciclagem na cidade de Rio Piracicaba-MG, que visa possibilitar um maior conhecimento de um problema específico e buscar solução para o mesmo.

Resultados e discussão

Já foram alcançados vários progressos como liberação de verba pelo Ministério do Meio Ambiente, escolha do local onde será construído o espaço físico da usina e contratação de estagiários para a realização de projetos de educação ambiental nas escolas públicas do município. A metodologia de desenvolvimento deste projeto se desdobra em três etapas:

Etapa 1: Análise da situação atual da coleta e destinação do lixo da cidade.

Etapa 2: Análise das possibilidades, pontos positivos e negativos da implantação de uma usina de reciclagem no município, voltada a descobertas ao conhecimento em bases textuais e pesquisas.

Etapa 3: Ainda em andamento, descrever o local da implantação, recursos humanos, maquinário, organização econômica e financeira da usina de reciclagem.

Figura 1 – Aterro Sanitário do Paraná



Fonte: Gabriel Jabur / Agência Brasília

Figura 2 – Usina de Reciclagem



Fonte: greenenergyfutures

Conclusões

Este projeto visa organizar os catadores para racionalizar a coleta seletiva e triagem, reduzir custos, aumentar o fluxo de materiais recicláveis e incentivar a sociedade a adotar condutas ecologicamente corretas através da educação ambiental.

Agradecimentos

Prefeitura municipal de Rio Piracicaba-MG, Professor Orientador Hebert Medeiros Gontijo.

Referências

ADEODATO, Sérgio. **Política Nacional de Resíduos Sólidos - A lei na prática** - Compromisso Empresarial para Reciclagem (CEMPRE).



INFLUÊNCIA DA LAMINAÇÃO A FRIO NOS PARÂMETROS MICROESTRUTURAIS DA LIGA DE ALTA ENTROPIA CRMNFECONI

Gustavo Henrique Sousa¹ (PG), Guilherme Zepon² (PQ), Eric Marchezini Mazzer¹ (PQ)

¹Universidade Federal de Minas Gerais. ²Universidade Federal de São Carlos

Palavras-chave: Laminação a frio. Ligas de alta entropia. Parâmetros microestruturais.

Introdução

As ligas metálicas convencionais, tais como superligas de níquel, ligas de alumínio e aços, apresentam um componente principal e elementos de ligas em teores menores que proporcionam incremento de propriedades. Distinto a elas, as ligas de alta entropia (LAE) são materiais multicomponentes com vários elementos principais em frações atômicas que variam entre 5% e 35%. A característica distintiva dessas ligas foi originalmente atribuída à alta entropia configuracional associada à mistura de um grande número de constituintes, possibilitando a formação de soluções sólidas simples. Pesquisas para potenciais aplicações das ligas de alta entropia estão utilizando o processamento termomecânico envolvendo elevadas taxas de deformações para refinar a microestrutura dessas ligas, uma vez que a laminação a frio tem se mostrado a tecnologia principal para melhorar a resistência dessas ligas. Partindo desse contexto, foi estudada neste trabalho a influência da laminação a frio na liga de alta entropia CrMnFeNiCo equiatômica. Para a caracterização dos parâmetros microestruturais, realizou-se difração de Raios-X (DRX) em um difratômetro Philips-PANalytical Empyrean, com radiação Cu K α ($\lambda=1,5406\text{\AA}$). Os parâmetros microestruturais como parâmetro de rede (a), microdeformação (ϵ) e tamanho médio do cristalito (D) foram obtidos usando o refinamento de Rietveld, pelo Software Material Analysis Using Diffraction-MAUD (LUTTEROTTI, 2010).

Resultados e discussão

Foram realizadas deformações verdadeiras de 33%, 52%, 92% e 146%. Os resultados mostram que a microestrutura teve um refinamento dos cristalitos e um aumento linear do parâmetro de rede com o aumento da deformação. A difração de raios-X apresentou picos com distâncias interplanares 2.080; 1.807; 1.274; 1.086 e 1.038 \AA em posições 2θ 42,9; 50,9; 73,3; 90 e 94,7° respectivamente, referentes aos planos cristalográficos (111), (200), (220), (311) e (222) que são planos característicos da estrutura cúbica de face centrada (HOU, 2017). Foi observado que a largura dos picos foram aumentando a medida que as amostras foram laminadas, o que indica segundo Dieter (1981) e Ungár (2004), um aumento da deformação da rede resultante da interação das discordâncias, como também, a redução do cristalito e presença de microtensões internas. Altas densidades de discordâncias foram alcançadas com a deformação, o que sugere um grande aumento de resistência mecânica.

Conclusões

As ligas de alta entropia CrMnFeCoNi apresentam apenas uma única fase, FCC, mesmo após elevadas reduções por laminação a frio. A LAE CrMnFeCoNi apresentou excelente capacidade plástica, permitindo altas taxas de deformação, atingindo 146%, podendo ser a maior deformação relatada desta liga. O parâmetro de rede teve um aumento linear em relação ao aumento do grau de deformação e a densidade de discordância apresentou um aumento quase na mesma proporção que o tamanho dos cristalitos diminuiu durante a laminação.

Agradecimentos

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)

Referências

- DIETER, G. E. Metalurgia Mecânica. Ed. Guanabara Dois, 2a. ed., 1.981.
HOU, J., ZHANG, M., MA, S., LIAW, P.K., ZHANG, Y., QIAO, J. Strengthening in Al_{0.25}CoCrFeNi high-entropy alloys by cold rolling. Materials Science & Engineering A. Elsevier. Set. 2017.
LUTTEROTTI, L. Total pattern fitting for the combined size-strain-stress-texture determination in thin film diffraction, Nuclear Inst. and Methods in Physics Research, B, 268, 334-340, 2010.
UNGÁR, T. Microstructural parameters from X-ray diffraction peak broadening. Scripta Materialia, v.51, n.8, p.777, 2004.



INFLUÊNCIA DO TRATAMENTO TÉRMICO DE SOLUBILIZAÇÃO NA DUREZA DO AÇO INOXIDÁVEL MARTENSÍTICO AISI 440C APLICÁVEL EM ROLAMENTOS

Jordânio Samuel Siqueira¹ (PG), Reny Angela Renzetti (PQ)¹, Marcos Roberto de Abreu Alves (PQ)¹.

¹Universidade Federal de Itajubá, 35903-087, Itabira, Minas Gerais.

Palavras-chave: Tratamento térmico. Rolamento. AISI 440C.

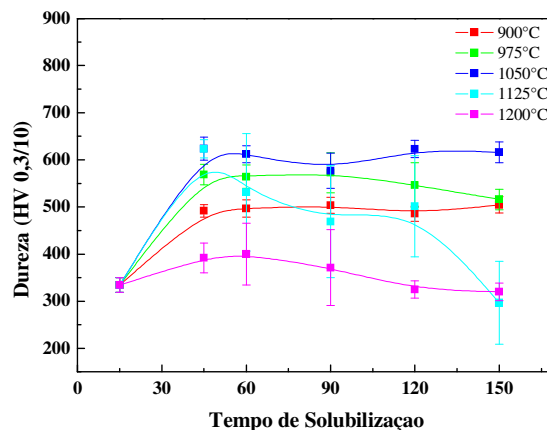
Introdução

O aço inoxidável martensítico AISI 440C é muito utilizado na fabricação de rolamentos por apresentar alta resistência ao desgaste, relacionada aos altos valores de dureza. O presente estudo tem como intuito avaliar as propriedades do aço inoxidável martensítico AISI 440C, variando valores de tempo e temperatura do tratamento térmico, buscando assim a otimização destes.

Resultados e discussão

A Figura 1 mostra os valores de dureza Vickers em função do tempo de tratamento térmico para as temperaturas entre 1200°C. Um aumento progressivo dos valores de dureza das amostras solubilizadas a 900, 975 e 1050°C foi observado, tal variação devido ao aumento da difusividade do carbono na austenita em maiores temperaturas, o que faz com que aumente a quantidade do elemento nesta fase (BHADESHIA, 2012). Para as amostras tratadas em 1125 e 1200°C houve uma diminuição nos valores de dureza com o aumento do tempo de tratamento. Tal resultado pode estar relacionado ao aumento do tamanho de grão austenítico, fenômeno que atua reduzindo a resistência mecânica e induz a permanência de austenita retida na liga, assim reduzindo a dureza (YANG, BHADESHIA, 2009).

Figura 1 – Variação da dureza Vickers após tratamento de solubilização em diferentes temperaturas e tempos.



Fonte: O autor.

Conclusões

A amostra solubilizada a 1050°C foi a de maior valor de dureza, sendo assim, avaliando a variável dureza conclui ser esta a temperatura mais vantajosa para a aplicação em rolamentos.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI) e ao Programa de Pós-Graduação em Materiais para Engenharia da UNIFEI pelo apoio à realização deste trabalho.

Referências

- Bhadeshia, H. K. D. H., 2012. **Steels for bearings**. Progress in Materials Science 57, 268–435.
Yang, H.-S., Bhadeshia, H. K. D. H., 2008. **Designing low-carbon, low-temperature bainite**. Materials Science and Technology 24, 335-342.



MATERIAIS ABSORVEDORES DE RADIAÇÃO ELETROMAGNÉTICA A BASE DE ESPUMA DE POLIURETANO ADITIVADA COM MAGNETITA E PEDOT

Ana Maria G. Silva (TFG)¹, Iaci M. Pereira (PQ)², Tamara I. Silva (PG)², Ana Carolina D. Silva (PG)¹, Bluma G. Soares (PQ)³, Mercês C. Silva (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá- Campus Itabira.

²Centro Tecnológico do Exército- Rio de Janeiro

³Universidade Federal do Rio de Janeiro- Rio de Janeiro

Palavras-chave: Blindagem eletromagnética. Aditivação de polímero. MARE.

Introdução

Os Materiais Absorvedores de Radiação Eletromagnética (MARE) são compostos que absorvem radiação eletromagnética incidente, dissipando-a em calor. A aditivação de polímeros com cargas com propriedades elétricas e/ou magnéticas permitem a elaboração de MARE com boa resistência mecânica e baixa densidade, sendo empregados, por exemplo, nas indústrias de telecomunicação e aeronáutica [1]. No presente trabalho, uma espuma rígida de poliuretano (EPUR), denominada amostra F000 neste estudo, foi elaborada e aditivada com 30% m/m de magnetita (amostra F300) e 30% m/m de magnetita e 1% m/m de poli(3,4-etilenodioxitiofeno) - PEDOT (amostra F301). A influência das cargas na densidade, estabilidade térmica e abertura de células da matriz polimérica foram investigadas empregando-se a norma ASTM D 1622-88, Análise Termogravimétrica (TG) e Picnometria a gás Hélio, segundo a ASTM D6226 -10. A atenuação de radiação eletromagnética das espumas será estudada com o uso de guia de ondas retangular, na faixa de frequências de 8,2 a 12,4 GHz (banda X).

Resultados e discussão

A propriedade mecânica de EPUR varia com a densidade da espuma, enquanto o teor de células abertas afeta a sua condutividade térmica [2]. A formulação elaborada para a espuma em estudo (amostra F000) apresentou densidade e teor de células abertas previstas para essa classe de poliuretano. A adição de Fe₃O₄ e/ou PEDOT na formulação da espuma não promoveu uma variação significativa da sua densidade e estabilidade térmica, mostrado na Tabela 1, entretanto, os teores de células abertas obtidas para as espumas F300 e F301 sugerem que a carga inorgânica esteja atuando como um “abridor de células” durante o processo de nucleação e formação das células.

Tabela 1. Densidade aparente, teor de células abertas e temperatura de degradação de espuma de poliuretano não aditivada e aditivadas com magnetita e PEDOT.

Espuma	Densidade aparente (g/cm ³)	Teor de células abertas (%)	Temperatura de degradação (°C)
F000	0,029 ± 0,001	3	217
F300	0,028 ± 0,002	56	201
F301	0,033 ± 0,001	53	214

Conclusões

Dentre as propriedades estudadas, somente o teor de células abertas das espumas F300 e F301 variou significativamente em relação à espuma F000, o que poderá afetar a dissipação de calor pelo material, resultante da radiação eletromagnética incidente absorvida. O estudo da atenuação da radiação eletromagnética será realizado na segunda etapa deste trabalho.

Agradecimentos

À UNIFEI, LIMCOP, CTex e DQ-UFMG pelas colaborações.

Referências

- HUNJRA, M. A. M. et al. Polyurethane foam-based radar absorbing sandwich structures to evade detection. **Journal of Sandwich Structures & Materials**, v. 19, n. 6, p. 647-658, 2017.
- VILAR, Walter Dias. **Química e tecnologia dos poliuretanos**. Vilar Consultoria, 1998.



NANOPARTÍCULAS DE ÓXIDO DE FERRO CONTENDO CIPROFLOXACINO COMO UM POTENCIAL SISTEMA APLICADO AO TRATAMENTO DA OSTEOMIELETTE

Yanka R. S. Moura¹ (IC), Daniel C. F. Soares (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá

Palavras-chave: Óxido de Ferro. Ciprofloxacino. Biocompatibilidade.

Introdução

A osteomielite é uma infecção que afeta um ou mais ossos, geralmente provocado por um agente de origem bacteriana ou fúngica, obtendo difícil tratamento devido às dificuldades para seu diagnóstico. Diante dessa dificuldade, sistemas nanoestruturados contendo fármacos vêm sendo propostos, com o intuito de se obter a liberação controlada de fármacos no organismo, de modo a oferecer várias vantagens como diminuição da toxicidade e direcionamento do princípio ativo a alvos específicos no organismo do paciente. No presente trabalho, nanopartículas de óxido de ferro (IONs) foram preparadas através do método de co-precipitação e redução em fase aquosa e funcionalizadas com 3-aminopropiltriétoxissilano (APTES). Na sequência, a taxa de incorporação do fármaco ciprofloxacino neste material foi avaliada e por fim, o perfil de liberação em meio biológico foi estudado até 6 dias. Por fim, a biocompatibilidade do material foi estudada em células humanas e os resultados revelaram que o material não possui toxicidade importante.

Resultados e discussão

Nanopartículas de óxido de ferro foram obtidas e caracterizadas pelas técnicas de espectroscopia de Infravermelho, análise termogravimétrica, difratometria de raio x e adsorção e dessorção gasosa revelando bandas compatíveis com o óxido de ferro, picos estreitos e pouco definidos, demonstrando grande parte amorfa. Utilizando a técnica de Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (CLAE) determinamos que uma taxa de incorporação da ordem de 99% foi obtida quando a razão entre IONs e ciprofloxacino foi de 50 mg/150µg/ml, respectivamente foi incubada durante 48hs em agitador orbital. O estudo do perfil de liberação do fármaco incorporado nas amostras foi feito no intervalo de tempo de 48h, 96h e 144h em meio biológico através da técnica de CLAE e os resultados revelaram que ocorreu a liberação de 56% em prazo de 72 horas. Por fim, a biocompatibilidade das IONs foi avaliada em células de linhagem humana (HEK-293) através da técnica de citometria de fluxo e os resultados revelaram cerca de 83% de viabilidade celular quando comparadas ao controle negativo.

Conclusões

Através dos métodos de caracterização, foi possível obter nanopartículas de óxido de ferro funcionalizadas com APTES que apresentaram uma importante área superficial que permitiu a incorporação de significativas quantidades de ciprofloxacino. O estudo do perfil de liberação do fármaco revelou que o sistema foi capaz de permitir a liberação do fármaco até 3 dias com um importante perfil de biocompatibilidade. A partir de todos os resultados obtidos no presente estudo, as nanopartículas de óxido de ferro funcionalizadas contendo ciprofloxacino podem ser consideradas um potencial sistema para o tratamento da osteomielite.

Agradecimentos

Ao CNPq pela bolsa cedida para o estudo.

Referências

FERREIRA, Roberta Viana. **Síntese e Caracterização de Nanopartículas Magnéticas Funcionalizadas com Núcleo Magnético de Magnetita**. 2009. 87 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Química, Departamento de Química, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009.

MAHMOUDI, Morteza et al. Superparamagnetic iron oxide nanoparticles (IONs): Development, surface modification and applications in chemotherapy. **Advanced Drug Delivery Reviews**, Cambridge, v. 63, n. 8, p.24-46, 12 dez. 2016. Mensal.



OBTENÇÃO DE SEMICONDUTOR NANOPARTICULADO À BASE DE PENTÓXIDO DE NIÓBIO PARA APLICAÇÃO EM CATÁLISE HETEROGÊNEA

Nathalia Mariano Barros (IC)¹, Fabrício Vieira de Andrade (PQ)²

^{1,2} Universidade Federal de Itajubá - Campus Itabira

Palavras-chave: Corantes. Degradabilidade. Hidroxil.

Introdução

As indústrias que utilizam corantes em seus processos produtivos têm como características a geração de resíduos que podem poluir águas e o solo. A maior parte das indústrias utilizam tecnologias que não degradam por completo os contaminantes orgânicos, somente faz com que eles sejam transferidos de fase. Os corantes apresentam composições químicas variadas, baixa degradabilidade por processos biológicos, além da presença de compostos recalcitrantes que podem estar associados à toxicidade crônica e aguda para os seres vivos, trazendo riscos a saúde humana, fauna e flora. A degradação de compostos orgânicos em água é um processo, geralmente, com elevado custo para indústrias, em função disso, novas pesquisas são realizadas para alcançar resultados satisfatórios e com baixo custo. Uma alternativa são os processos conhecidos como oxidativos avançados (POAs), que são baseados na geração de um radical hidroxil ($\text{HO}\cdot$)¹. Nesse trabalho um material baseado em óxido de nióbio, e óxido de cobre, foi obtido por combustão assistida por microondas, o que permitiu a obtenção de um material com tamanho de partícula na ordem de nanômetros, e em tempos de reação curtos². A caracterização foi realizada por difração de raios-X (XRD) de policristal, microscopia eletrônica de varredura (MEV), espectroscopia de reflectância difusa, medidas de adsorção de nitrogênio pelo método BET e medidas de espelhamento dinâmico de luz (DLS). O material obtido foi testado como catalisador para POA, usando como molécula-alvo o corante índigo carmim. Os testes catalíticos foram realizados utilizando-se 45,0 mg de catalisador para 50 mL da solução do corante com concentração igual a 50 ppm, e 500 μL de H_2O_2 P. A..

Resultados e discussão

Os resultados de DRX sugerem que o método de síntese foi eficiente para produzir um material com tamanho de cristalito relativamente pequeno, e que o material obtido tem mais de uma fase. Com as medidas de espectroscopia de reflectância difusa, foi possível verificar que o material preparado, apresentou energia de *band-gap* em torno de 2,25 eV. As medidas de adsorção de nitrogênio, revelaram que o material possui área superficial específica, em torno de 40 $\text{m}^2\cdot\text{g}^{-1}$. As imagens obtidas por MEV, mostram que não há morfologia preferencial, porém é possível observar aglomerados em formato esférico. Os testes catalíticos, mostraram que o material obtido tem boa atividade, para degradar soluções aquosas de índigo carmim em presença de peróxido de hidrogênio.

Conclusões

Diante do exposto, conclui-se que a síntese por combustão assistida por micro-ondas é uma boa estratégia para síntese de materiais nanoparticulados para utilização em catálise. O material obtido tem boas características como catalisador para processos POA's. A degradação de soluções aquosas do corante índigo carmim, promovida pelo material foi satisfatória, isso abre perspectivas futuras para aplicação do material em descontaminação de águas residuais.

Agradecimentos

Agradeço a Universidade Federal de Itajubá- Campus Itabira, pela infraestrutura e ambientes propícios para o desenvolvimento deste projeto e ao órgão de fomento CNPq pelo auxílio financeiro.

Referências

1. **Processos oxidativos avançados: uma revisão de fundamentos e aplicações no tratamento de águas residuais urbanas e efluentes industriais.** Rev. Ambient. Água vol. 11 n. 2 Taubaté – Apr. / Jun. 2016.
2. CARVALHO, K.T.G. **Síntese e modificação de óxidos de nióbio para uso como catalisadores em reações de oxidação:** estudo por cálculos teóricos e evidências experimentais. Lavras: UFLA, 2009.



OTIMIZAÇÃO DA SÍNTESE DO COPOLÍMERO DE AMIDO-GRAFT-POLIESTIRENO

Roberto Pedro dos S. Junior¹ (IC), Mercês C. Silva (PQ)¹, Iaci M. Pereira (PQ)²

¹Engenharia de Materiais, Universidade Federal de Itajubá, 35903-087, Itabira, Minas Gerais

²Centro Tecnológico do Exército- CTEEx, Divisão Bélica, Laboratório de Materiais, 23020-470 - Rio de Janeiro, RJ

Palavras-chave: Análises Térmicas. Ativadores Regenerados. Polimerização Radicalar.

Introdução

A substituição ou redução de polímeros convencionais, por exemplo, o poliestireno (PS) e o polipropileno (PP) na produção de plásticos de rápido descarte, pode ser uma alternativa para reduzir o impacto ambiental causado por esses materiais. Nesse contexto, este trabalho apresenta a síntese do copolímero de amido graftizado com PS (Amido-g-PS) através da técnica de polimerização radicalar por transferência atômica (atom transfer radical polymerization - ATRP) empregando ativadores regenerados por transferência de elétrons (mecanismo ARGET)^{1,2} e também por reação de esterificação em meio orgânico catalisada empregando o sistema catalítico N,N-dicicloexilcarbodiimida (DCC) e 4-dimetilaminopiridina (DMAP). A modificação do amido foi alcançada por ambas as rotas de síntese, porém, para a reação de esterificação não foi possível eliminar o subproduto da reação. Desta forma, o copolímero de Amido-g-PS foi sintetizado por ATRP-ARGET e caracterizado por espectroscopia de infravermelho com transformada de Fourier (FTIR), por análise termogravimétrica (TGA) e análise termodinâmico-mecânica (DMTA)

Resultados e discussão

A obtenção do copolímero Amido-g-PS foi evidenciada a partir da sua curva FTIR, Figura 1. O copolímero apresentou picos de estiramento de ligações características do PS (região (2) e (3) e o de deformações de O – H (pico (1)) e C – O – C (região (4)), sugerindo o crescimento de poliestireno na superfície do amido. A graftização de PS sobre a superfície do amido resultou em um material com estabilidade térmica pouco superior ao poliestireno, Figura 2. A curva de módulo de armazenamento, Figura 3, apresenta uma queda abrupta característica de transição vítrea de material amorfo com eventos contínuos entre 60 e 110 °C que apresenta três picos bem definidos com máximos centrados em 74, 99 e 115°C. A temperatura máxima desses picos corresponde à máxima dissipação de energia mecânica pelo material devido à mudança de fase do estado vítreo para o elástico.

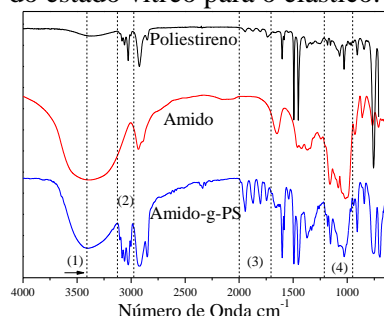


Figura 1 – Espectros de Infravermelho das amostras

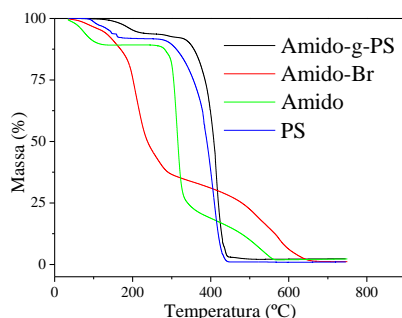


Figura 2 – Curva de TGA das amostras

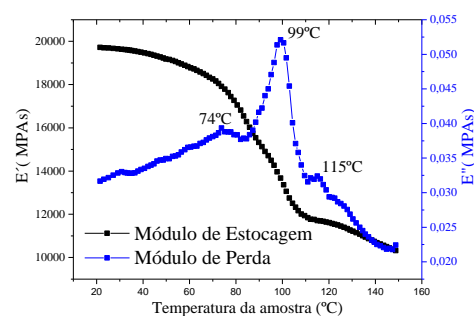


Figura 3 – Curvas do módulo de armazenamento (E') e módulo de perda (E'') para o Amido-g-PS

Conclusões

A síntese do copolímero por ATRP-ARGET foi eficiente e, a partir da curva TGA, constatou-se que o mesmo possui maior estabilidade térmica em relação aos seus constituintes.

Agradecimentos

LIMCOP, CNPq, FAPEMIG, UNIFEI, CTEEx.

Referências

- 1 – MOGHADDAM, P. N.; FAREGHI, A.R.; ENTEZAMI, A.A. et al. **Synthesis of biodegradável termoplástico copolímeros base no star bi atom. transfere radical polymerization (ATRP): Monolayer Chain grota no star.** Stacy/Sare, vol. 65, p. 210-218, 2013.
- 2 – WANG, L.; SHEN, J.; MEN Y. **Cor starch-based draft copolímeros prepare via ATRP até the molecular leve.** Polymer Chemistry, vol. 6, p 3480–3488, 2015.



OTIMIZAÇÃO DE TÉCNICAS DE DEPOSIÇÃO DE FILMES FINOS PARA SUPORTAR $\text{CaCu}_3\text{Ti}_4\text{O}_{12}$ EM SUBSTRATO VISANDO APLICAÇÃO EM MEMÓRIAS RESISTIVAS DE ACESSO ALEATÓRIO

Kevinny C. Florencio,¹ (IC), Ana C. Cabral¹ (PG), Lilian L. Silva¹ (IC), Francisco M. Filho (PQ)¹.
¹Universidade Federal de Itajubá – Campus de Itabira.

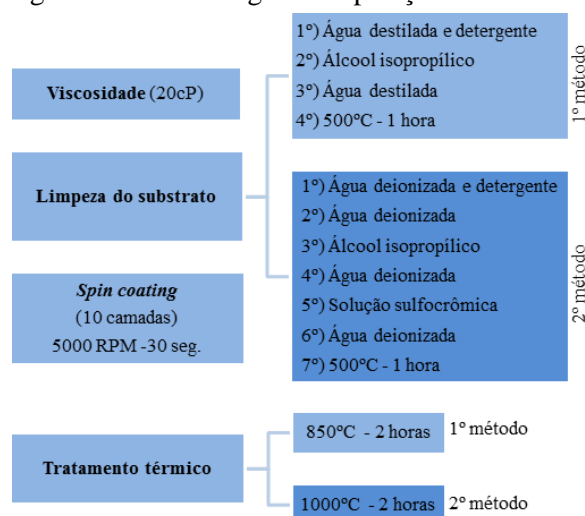
Palavras-chave: CCTO. Viscosidade. *Spin coating*.

Introdução

Aliada ao crescente avanço tecnológico assistido nas últimas décadas, surge a necessidade de que os dispositivos eletrônicos estejam sempre em processo de melhoria contínua. Devido suas dimensões nanométricas e capacidade de aliar ótimas propriedades mecânicas e elétricas, o estudo dos filmes finos voltados para a coleta e armazenamento de dados ganha destaque.

Os filmes finos são potenciais candidatos a implementar uma gama de componentes eletrônicos. Considerando a importância do aperfeiçoamento das técnicas de deposição dos filmes finos de Titanato de Cálcio e Cobre ($\text{CaCu}_3\text{Ti}_4\text{O}_{12}$) dopado com nióbio em substrato de platina ($\text{Pt}/\text{TiO}_2/\text{SiO}_2/\text{Si}$), foram realizadas as etapas dispostas no esquema da Figura 1.

Figura 1 – Metodologia de deposição.

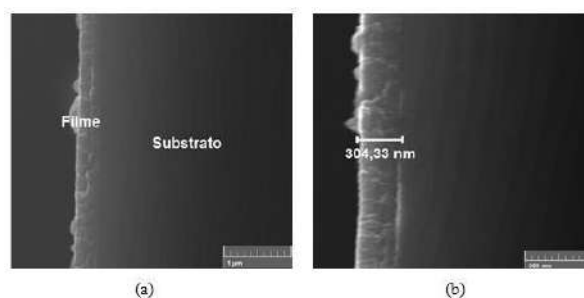


Resultados e discussão

Como indicado na Figura 2 os filmes finos apresentaram boa aderência ao substrato, exibindo espessura de aproximadamente 304,33 nm.

Inicialmente os filmes finos obtidos desenvolveram certo grau de heterogeneidade das fases. A difusão total das fases e maior aderência do filme ao substrato foram possíveis, por meio da alternância do método de limpeza e elevação da temperatura de tratamento térmico dos filmes finos obtidos.

Figura 2 – MEV do filme fino de CCTO tratado a 850°C, por 2 horas: a) 50 kx b) 100 kx



Conclusões

A viscosidade das resinas em 20 cP, o 2º método de limpeza, em conjunto ao aumento da temperatura de tratamento térmico do filme, permitiu a maior aderência e homogeneidade do filme ao substrato.

Agradecimentos

Agradeço ao CNPq, a Fapemig, a Capes, a toda equipe LIMAv e a UNIFEI.

Referências

F. MOURA, AZ. SIM, R. C. DEUS, M.R. SILVA, J.A. VARELA, E. LONGO “Intense photoluminescence emission at room temperature in calciumcopper titanate powders”, *Ceramics International*, v.39, p.3499-3506, 2013.



PELOTIZAÇÃO A FRIO DE FINOS DE MINÉRIO DE FERRO

Daniela C. R. Ferreira¹ (IC), Gustavo G. S. Boato² (IC), Kelly C. Ferreira(PQ)¹

¹UEMG-Campus João Monlevade.

Palavras-chave: Aglomeração. Metalurgia Extrativa. Reaproveitamento.

Introdução

A indústria de mineração tem um papel muito importante na geração de riqueza através da exploração dos recursos naturais. No entanto, ela também pode ter um grave impacto sobre o meio ambiente e, por esse motivo, tem sido objeto de preocupação para o público e agências governamentais (WOLFF *et al.*, 2011). Por muitos anos, os minérios carregados nos altos-fornos eram britados e parcialmente classificados na mina ou nas usinas siderúrgicas e assim, enquanto a fração grosseira era carregada, a fração fina acumulava-se, continuamente, em pilhas e bacias, sem uso econômico viável (CARVALHO *et al.*, 2010). Para tentar resolver essa questão propõe-se a utilização da pelotização a frio como alternativa aos processos convencionais de aglomeração. Essa pesquisa tem como objetivo pelotizar a frio os finos de minério de ferro com faixa granulométrica mais extensa e cimento Portland como aglomerante para atender às necessidades ambientais e metalúrgicas. Os resultados esperados poderão elevar ao aumento na produção das minas e atender com eficiência os processos de redução. Desta forma, reduzirá o acúmulo de pilhas e bacias de rejeito inserindo valor econômico a eles.

Resultados e discussão

Os resultados obtidos foram satisfatórios, podendo atender as exigências do alto forno quanto a resistência, granulometria e composição química. As condições metalúrgicas como índice de degradação sob redução e redutibilidade serão avaliadas futuramente.

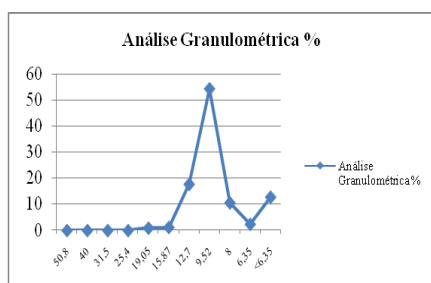


Tabela-1: Análise Granulométrica

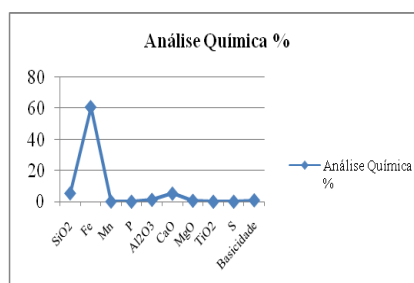


Tabela-2: Análise Química

Ensaio de Tamboramento	
Índice de tamboramento (%)	88,33
Índice de Abrasão (%)	11,00

Tabela-3: Análise Física

Conclusões

Conforme os resultados apresentados as pelotas fabricadas com o cimento Portland CPV atenderam às expectativas apresentando granulometria média de 10,49mm, composição química com alto teor de ferro e baixo teor de contaminantes, além de boa resistência mecânica apresentando 88,3% de material maior que 6,35mm após o ensaio de degradação (tamboramento). Isso viabiliza a sequência da pesquisa, a fim de adotar esse processo em escala industrial.

Agradecimentos

Meus sinceros agradecimentos a todos os colaboradores que proporcionaram o desenvolvimento desta pesquisa e aos órgãos PAPq e Fapemig.

Referências

CARVALHO, E. A. Tratamento de Minérios, Rio de Janeiro, 5ª Edição, 2010. WOLFF, A. P.; COSTA, G. M.; DUTRA, F. C. A comparative study of ultra-fine iron ore tailings from Brazil. *Mineral Processing & Extractive Metall*, v. 32



PLÁSTICO MADEIRA: A INFLUÊNCIA DO PÓ DE SERRAGEM NAS PROPRIEDADES DO POLIPROPILENO

Wivyan C. Lage(IC)¹, Carolina L. Morelli(PQ)¹, Amanda C. Martins(IC)¹, Isabela A. Martuchele(IC)¹, Mateus O. Almeida(IC)¹

¹Universidade Federal de Itajubá – Campus Itabira.

Palavras-chave: Plástico madeira. Polipropileno. Pó de serragem.

Introdução

O reaproveitamento de resíduos industriais tem merecido atenção, devido à grande preocupação com a questão ambiental. A utilização de termoplásticos reforçados com resíduos da indústria madeireira, além de ser uma alternativa renovável, de baixo custo e fácil processamento¹, pode levar ao incremento de propriedades como rigidez ou resistência a deflexão sob carga². O Polipropileno (PP) apresenta baixo custo, baixa densidade, excelente resistência química, resistência à fadiga e a intempéries, e não absorve umidade, o que o torna um polímero comumente utilizado em uma vasta gama de aplicações, que incluem móveis plásticos para ambientes exteriores ou embalagens³. Neste trabalho, compósitos de PP incorporados com 10% em massa de pó de serragem foram preparados através de extrusão e moldagem por injeção. O aspecto visual, as propriedades mecânicas e térmicas do material foram avaliadas.

Resultados e discussão

A adição da serragem na matriz de polipropileno promoveu principalmente uma melhoria das propriedades mecânicas (Tabela 1), como o aumento de 75% do módulo de elasticidade e de 84% da resistência à flexão em relação ao PP puro. As propriedades térmicas (Tabela 2) do material ficaram praticamente inalteradas, favorecendo a utilização de métodos convencionalmente utilizados pela indústria de transformação de plásticos.

Tabela 1 – Propriedades Mecânicas

Amostra	Ensaio de tração		Ensaio de Flexão
	Módulo elástico	Def. Na ruptura	Resistência à flexão
	(Mpa)	(%)	(Mpa)
PP	380,278	79,733	12,95
PP com serragem	665,59	9,7665	23,85

Tabela 2 – Propriedades Térmicas

Material	T onset (°C)	T max (°C)	Tf(°C)	Tc(°C)	Xc(%)
PP puro	266	292	182	134	10,36
PP + serragem	280	310	201	131	8,04

Conclusões

Podemos concluir que o uso da serragem como reforço no PP é viável em termos técnicos (incremento de propriedades mecânicas e manutenção de propriedades térmicas), econômicos (redução de custo do produto final) e ambientais (reaproveitamento do resíduo de madeira e diminuição do teor de polipropileno presente, que é um material não biodegradável e proveniente de fonte não renovável).

Agradecimentos

Agradecemos aos técnicos dos laboratórios que viabilizaram a realização deste trabalho.

Referências

- Viksne, A., Berzina, R., Andersone, I. & Belkova, L. (2010), Study of plastic compounds containing polypropylene and wood derived fillers from waste of different origin. *J. Appl. Polym. Sci.*, 117: 368–377.
- Wilczyński, K.J & Buziak, K. (2015). Experimental Study for Extrusion of Polypropylene/Wood Flour Composites. *International Polymer Processing: Vol. 30, No. 1*, pp. 113-120.
- ASTM D638-14, Standard Test Method for Tensile Properties of Plastics, ASTM International, West Conshohocken, PA, 2014, www.astm.org.



PREPARAÇÃO DO COMPLEXO DE INCLUSÃO DE α -CICLODEXTRINA E TIOFENO COM POTENCIAL PARA POLIMERIZAR EM POLITIOFENO POLIPSEUDO ROTAXANO

Eliane Ayres¹ (PQ), Mercês C. da Silva² (PQ)

¹Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG)

²Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI), campus Itabira

Palavras-chave: Tiofeno, complexação, polimerização, estrutura supramolecular.

Introdução

As ciclodextrinas (CDs) são carboidratos cíclicos de origem natural obtidas a partir de fontes renováveis. Basicamente, as CDs possuem esse nome genérico porque são formadas por unidades de dextrose, antigo sinônimo de glicose¹. Sua estrutura nanoestruturada tridimensional em formato de cone truncado, com cavidade hidrofóbica e superfície externa hidrofílica, permite a formação de complexos de inclusão solúveis em água do tipo hóspede / hospedeiro com uma grande variedade de moléculas¹. As CDs têm sido estudadas como constituintes em sistemas supramoleculares, tais como rotaxanos e polirrotaxanos, esses últimos por suas propriedades eletro-ópticas². Um polirrotaxano consiste de moléculas cíclicas (α -ciclodextrina na presente pesquisa), enroscadas em uma macromolécula linear que serve de eixo, o qual eventualmente é travado com grupos terminais volumosos que impedem o desprendimento das moléculas cíclicas³. Na ausência dos grupos terminais volumosos os polirrotaxanos são denominados polipseudorrotaxano³. Por outro lado, o politiofeno (PTh) e seus derivados têm atraído considerável atenção devido a sua boa estabilidade ambiental e térmica, reação de polimerização relativamente fácil e alta condutividade elétrica, possuindo aplicações em diversos campos⁴. Existem dois métodos de sintetizar polirrotaxanos contendo CDs em água. Um método é misturar o polímero com uma solução saturada de ciclodextrina. Outro método é polimerizar o monômero in situ na cavidade da ciclodextrina⁵. Aqui relatamos a formação do complexo de inclusão de α -CD e tiofeno (Th) com potencial para polimerizar in situ para formar polipseudorrotaxano.

Resultados e discussão

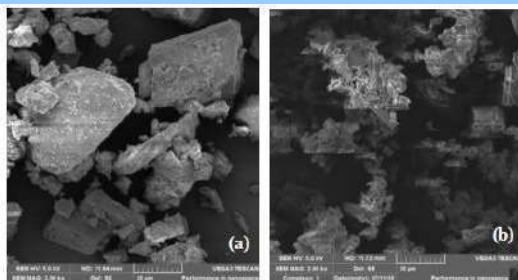


Figura 1 – MEV: (a) α -CD e (b) complexo Th: α -CD (2:1 molar). (2000 x).

O espectro de FTIR da α -CD pura apresentou bandas principais em: 3363, 2925, 1155 e 1025 cm^{-1} . Tal espectro ficou em concordância com a literatura⁶. O espectro referente ao complexo Th: α -CD (2:1 molar) ficou muito semelhante não sendo, portanto, conclusivo. Não houve aparecimento de novas bandas indicando a ausência de ligação covalente. A Fig. 1 mostra as imagens de MEV. É possível notar morfologias diferentes entre os dois materiais. Experimentos adicionais estão em andamento para caracterização e polimerização do complexo.

Conclusões

Os espectros de FT-IR não foram conclusivos para caracterizar a formação do complexo Th / α -CD. No entanto, a diferença significativa entre as imagens de MEV sugere a formação do complexo.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Fapemig pela bolsa de pesquisa concedida, processo BIP- 00132-17.

Referências

- [1] FERREIRA, V. F.; ROCHA, D. R.; SILVA, F. C. Química Nova Vol. 32, No. 3, 623-638, 2009.
- [2] KHAN, M.; BRUNKLAUS, G.; AHMAD, S. Arabian Journal of Chemistry Vol. 10, 708-714, 2017.
- [3] VOHLÍDAL, J.; WILKS, E. S.; YERIN, A.; FRADET, A. Pure App. Chem. Vol. 84, No. 10, 2135-2165, 2012.
- [4] NAVALE, S. T.; MANE, A. T.; KHUSPE, G. D.; CHOUGULE, M. A.; PATIL, V.B. Synthetic Metals Vol. 195, 228-233, 2014
- [5] LIU, R. C. and LIU, Z. P. Chinese Science Bulletin Vol. 54, No. 12, 2028-2032, 2009.
- [6] BARMAN, S.; BARMAN, B. K.; ROY, M. N. Journal of Molecular Structure Vol. 1155, 503-512, 2018.



PREPARAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE NIOBATO DE CROMO NANOPARTICULADO, PARA APLICAÇÃO EM CATÁLISE AMBIENTAL

Sergio Marcos Teixeira Neto (IC)¹, Fabrício Vieira de Andrade (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá – Campus Itabira

Palavras-chave: niobato de cromo, catálise heterogênea, POA, remediação ambiental

Introdução

A demanda por produtos tem crescido cada vez mais ao longo dos anos, para suprir as necessidades da sociedade. Tal demanda culmina em uma inevitável poluição, e esta, se caracteriza por um desequilíbrio ecológico gerado por atividades humanas[1]. O enfoque da pesquisa em questão é minimizar poluição de veios d'água causada por contaminantes orgânicos, como, medicamentos que o corpo humano não metabolizou completamente antes de descartá-los, corantes usados nas indústrias têxtil e de curtume, e resíduos de pesticidas lixiviados das lavouras por ação das chuvas[2]. Dentre as várias formas de se remover esses contaminantes do meio aquoso, destaca-se os POA's (Processos Oxidativos Avançados). Esses processos são baseados na geração de espécies altamente oxidantes, as quais promovem a degradação de moléculas orgânicas presentes no meio. Dos vários POA's existentes, nesse trabalho fez-se uso da catálise heterogênea em presença de peróxido de hidrogênio. Nesse processo, o catalisador é adicionado à solução que se pretende degradar, e adiciona-se em seguida uma pequena quantidade de H₂O₂ [3, 4, 5]. O catalisador usado nesse trabalho, foi o sistema niobato de cromo III/H₂O₂. O material foi preparado por combustão assistida por micro-ondas. Para a obtenção do niobato de cromo III, foi utilizado uma solução de oxalato amoniacal de nióbio, ureia, nitrato de amônia e nitrato de cromo todos solubilizados em água destilada. A mistura dessas soluções, foi introduzida em um forno de micro-ondas, convencional, e aquecido até a completa combustão. A caracterização do material foi feita por microscopia eletrônica de varredura (MEV), difração de raios-x (DRX), espectroscopia paramagnética eletrônica (EPR), espalhamento dinâmico de luz (DLS), e medidas de adsorção de nitrogênio testes de adsorção de nitrogênio. Os testes catalíticos foram realizados no escuro. O percentual de degradação do corante, foi medido através do λ_{max} do corante. As medidas foram feitas em um espectrofotômetro-UV. A escolha do material foi incitada pelo fato de que o território brasileiro possui mais de 90% das minas exploráveis de nióbio do mundo[6], outros fatos importantes que colaboraram com a escolha foram a baixa toxicidade e a alta capacidade oxidativa do nióbio.

Resultados e discussão

A caracterização por DRX, do material obtido após a síntese, revelou que o método forneceu Niobato de Cromo III (Cr-Nb). A ficha cristalográfica correspondente ao Cr-Nb é JCPDS 20-311. De acordo com esta, a fórmula empírica do Cr-Nb é CrNbO₄, pertence ao sistema tetragonal, e tem grupo espacial P42/mnm. Além da identificação das fases cristalinas do material, os resultados de DRX sugerem que o material sintetizado possui tamanho de cristalito relativamente pequeno, isso em função do alargamento observado nos picos do difratograma. As medidas de espalhamento dinâmico de luz, mostraram que o material sintetizado, tem um baixo índice de polidispersividade. A distribuição de tamanho dos aglomerados, tem valores entre 200 nm e 400 nm, sendo que a maior deles tem tamanho em torno de 250 nm. As imagens obtidas por SEM, mostram que o material preparado não é homogêneo em relação à sua morfologia. Porém é possível observar que o material é formado de partículas menores do que a dimensão micrométrica. Pode se observar que as imagens de MEV, corroboram os resultados de DLS, pois, com as imagens foi possível medir o tamanho de alguns aglomerados. Esse resultado mostra o potencial do método de síntese em produzir estruturas nanométricas. Além disso os aglomerados são características de materiais com tamanho muito reduzido como os nanométricos. Eles tendem a sofrer aglomeração. As medidas de adsorção de nitrogênio revelaram que o material sintetizado tem área superficial específica de 40,00 m² g⁻¹. Esse valor é similar ao de outros materiais relatados na literatura, utilizados para o mesmo propósito (LOPES, MENDONÇA, SILVA, PARIS, RIBEIRO, 2014) [4]. Portanto mostra as características adequadas do material para ser usado como catalisador. Os testes catalíticos conduzidos usando o material preparado mostraram que o mesmo possui boa atividade catalítica para degradar soluções do corante índigo carmim em presença de peróxido de hidrogênio.



O percentual de remoção do corante foi significativo, com valores em torno de 60% de degradação em 360 minutos de reação. O resultado é relevante, visto que, o tempo que o sistema $H_2O_2/Cr-Nb$ leva para degradar quase que completamente a solução de índigo carmim, é relativamente mais curto em comparação a outros trabalhos da literatura [2].

Conclusões

Ao analisar os resultados obtidos pôde-se notar que o método de síntese por combustão assistida por micro-ondas apresentou boa performance na obtenção de material nanoparticulado para aplicação em catálise heterogênea ambiental. O niobato de cromo III obtido na síntese, junto ao peróxido de hidrogênio apresentou bons resultados na degradação de soluções de índigo carmim. Os dados colhidos nesse trabalho ainda podem ser otimizados em futuras pesquisas.

Agradecimentos

Os autores do projeto são gratos ao órgão de fomento CNPq, pelo incentivo financeiro, a Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI), por nos oferecer ambientes adequados para a realização de práticas laboratoriais, e aos envolvidos no auxílio da caracterização dos materiais, em especial ao Prof. Dr. Geraldo Magela de Lima do departamento de química de UFMG pelas medidas de DRX.

Referências

1. DERISIO, José Carlos. **Introdução ao controle de poluição ambiental**. 5.ed. São Paulo: Oficina de textos, 2017. p.26.
2. Fabrício V. de Andrade, Geraldo M. de Lima, Rodinei Augusti, Márcio G Coelho, Yola P.Q. Assis, Isla R.M. Machado. A new material consisting of TiO_2 supported on Nb_2O_5 as photocatalyst for the degradation of organic contaminants in aqueous medium. **Journal of Environmental Chemical Engineering**, 2014, 2, p. 2352-2358.
3. Melo, Silene Alessandra Santos et al. Degradação de fármacos residuais por processos oxidativos avançados. **Química Nova**. Sociedade Brasileira de Química, v. 32, n. 1, p. 188-197, 2009. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/25694>>.acesso em: 24 ago.2018.
4. Osmando F. Lopes, Vagner R. de Mendonça, Fernando B. F. Silva, Elaine C. Paris e Caue Ribeiro, **ÓXIDOS DE NIÓBIO: UMA VISÃO SOBRE A SÍNTESE DO Nb_2O_5 E SUA APLICAÇÃO EM FOTOCATÁLISE HETEROGÊNEA** Universidade Federal de São Carlos, Departamento de Química, Rod. Washington Luiz, km 235, 13565-905 São Carlos – SP, Brasil. EMBRAPA Instrumentação, Rua XV de Novembro, 1452, 13560-970 São Carlos – SP, Brasil, 8, out. 2014.
5. Raquel F. P. Nogueira e Wilson F. **A FOTOCATÁLISE HETEROGÊNEA E SUA APLICAÇÃO AMBIENTAL**, Jardim Instituto de Química - UNICAMP - CP 6154 - 13083-970 - Campinas – SP, 1997.
6. de Lima, J. M. G; **Relatório Técnico 20** – Perfil da Mineração do Nióbio, Ministério de Minas e Energia, 2010.



PRODUÇÃO DE LIGAS DE MEMÓRIA DE FORMA COM ELEMENTO LIGANTE DE NIÓBIO

Isabella Carolina Conceição¹ (IC), Ricardo Luiz Perez Teixeira (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá

Palavras-chave: Forno a plasma. Liga de Memória de forma. Metalografia. Nitinol. Processo Skull.

Introdução

Este trabalho propõe a produção e a análise da bioatividade de uma liga de titânio, níquel e alumínio com ligante de nióbio obtida pelo processo de forno a plasma Plasma Skull Push Pull (PSPP) para aplicação em próteses ortopédicas. As ligas de titânio, tal como o nitinol (NiTi), são biomateriais metálicos que possuem ampla aplicação nas áreas da saúde e de próteses cirúrgicas. Neste trabalho, avaliam-se as características de memória de forma e de bioatividade presentes nas ligas obtidas a partir do nitinol quando do acréscimo controlado de alumínio e ligante de nióbio.

Resultados e discussão

Na produção das amostras de memória de forma, fundiu-se, em forno a plasma, fios fracionados de nitinol com elementos porções controladas de nitinol, de ligantes de alumínio e de nióbio na proporção ou teor em massa de 1:1:0,5, de 1:1:0,25 e de 1:0:0, respectivamente. Após a fusão dos materiais fez-se a análise metalográfica na qual se observou que o aumento do teor de ligantes influenciam na porosidade da superfície do material, o que também pôde ser constatado com o auxílio da Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) e com a Espectroscopia de Energia Dispersiva de Raios-X (EDS). Pela análise de dureza, verificou-se o aumento da dureza das amostras produzidas devido à produção de fases como a martensita no processo de resfriamento rápido por fundição a plasma. Pela Análise Térmica Diferencial (ATD) das amostras produzidas, o aumento no teor de ligantes ocasiona a diminuição da temperatura de transformação de fase das amostras produzidas. Com a Difração de Raios-X, constatou-se que o nióbio estabiliza a fase β do titânio. Através da análise da bioatividade pela metodologia de Kokubo utilizando imersão controlada em solução *simulated body fluid* (SBF), identificou-se em todas as amostras produzidas, via EDS, o crescimento de um filme de fosfato de cálcio, possivelmente de hidroxiapatita de baixa cristalinidade, pois a razão cálcio/fósforo no EDS é próximo a 1. Por fim, na análise microbiológica, tem-se que houve crescimento de bactérias ao redor das amostras indicando que as mesmas não apresentam toxicidade para as células.

Conclusões

Pela análise das amostras produzidas, tem-se novas ligas de NiTi com alumínio e com nióbio com características de memória de forma, bioatividade e nenhuma rejeição, que apesar de endurecidas pela presença de martensita, apresentam promissoras para uso em próteses ortopédicas que demandam resistência, bioatividade e baixa ou nenhuma rejeição pelo organismo vivo ou células.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao à Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI) – Campus de Itabira e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo auxílio financeiro.

Referências

ASTM F2004-00, Standard Test Method for Transformation Temperature of Nickel Titanium Alloys by Thermal Analysis, ASTM International, West Conshohocken, PA, 2000.

CONCEIÇÃO, Isabella Carolina *et al*, PRODUÇÃO DE LIGAS DE MEMÓRIA DE FORMA DE Ni-Ti-Al COM ELEMENTO LIGANTE DE NIÓBIO - RESULTADOS PARCIAIS. **The Journal of Engineering and Exact Sciences**, v. 3, n. 8, p. 1038-1050, set. 2017. Disponível em: <<https://jceec.ufv.br/index.php/req2/article/view/332>>. Acesso em: 11 set. 2018.



PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE COMPÓSITO METÁLICO ALUMÍNIO AA1050 / AÇO INOXIDÁVEL DUPLEX UNS S32304 PRODUZIDO POR LAMINAÇÃO A FRIO

Bárbara Carolini Oliveira Ferreira¹ (IC), José Carlos de Lacerda (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá – Campus Itabira

Palavras-chave: Alumínio jateado. Intermetálico. Chapas metálicas.

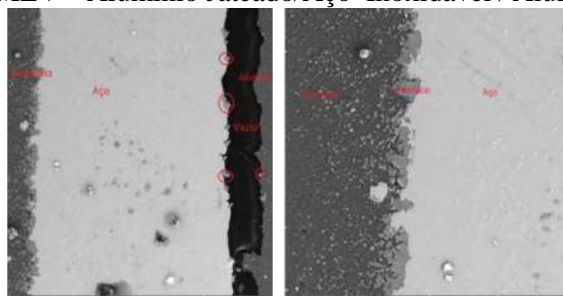
Introdução

É de conhecimento que ao fazer a união do aço e as ligas de alumínio no estado sólido, podem-se alcançar propriedades desejadas em ambos os metais, permitindo um maior desempenho. O presente trabalho teve como objetivo a obtenção de compósitos de chapas de alumínio AA1050 e aço inoxidável duplex UNS S32304. Devido à dificuldade de obtenção de ligação dos dois metais, fez-se necessário utilizar aço carbono e aço inoxidável ferrítico 430. Obtiveram-se amostras duplas e triplas. Os parâmetros de velocidade, limpeza química e mecânica da superfície foram fundamentais para as ligações. Além disso, utilizou-se o alumínio jateado para conferir rugosidade a superfície. As amostras foram submetidas a um tratamento térmico a 600°C por 2h e realizaram-se ensaios de Microscopia Ótica (MO), Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) e Peeling

Resultados e discussão

Com o ensaio de Peeling observou-se que a força de ligação aumenta rapidamente até limite de deformação que pode ser atingido. Com a realização do ensaio de MO e MEV, observou-se que todas as amostras tiveram pontos de ancoramento responsáveis por manter as chapas unidas, que indicaram a difusão no estado sólido. A figura 1 mostra o ensaio de MEV para amostra tripla, nota-se que apenas um lado da amostra obteve união com sucesso e no outro lado nota-se pequenos pontos de indícios de ligação.

Figura 1 – MEV – Alumínio Jateado/Aço Inoxidável / Alumínio Jateado



Conclusões

Os parâmetros utilizados para executar a união, seja a preparação da superfície e quantidade de deformação são de extrema importância e devem ser controlados durante o processo, pois influenciam no resultado da força de adesão entre as chapas.

Agradecimentos

Agradeço ao professor José Carlos de Lacerda e ao GPESE pela oportunidade de realizar o trabalho. Ao meu colega de trabalho Renan Takenaka. Por fim, agradeço a FAPEMIG pela bolsa de iniciação científica.

Referências

- JAMAATI, Roohollah; TOROGHINEJAD, Mohammad Reza. Investigation of the parameters of the cold roll bonding (CRB) process. **Materials Science and Engineering: A**, v. 527, n. 9, p. 2320-2326, 2010.
- LI, Long; NAGAI, Kotobu; YIN, Fuxing. Progress in cold roll bonding of metals. **Science and Technology of Advanced Materials**, p. 1-11, 2008.
- MOHAMED, H. A.; WASHBURN, J.. Mechanism of Solid State Pressure Welding. **Department of Materials Science and Engineering**, College of Engineering, University of California, Berkeley, California 94720. p. 302, 1975.



CARACTERIZAÇÃO DO COMPÓSITO METÁLICO LAMINADO ALUMÍNIO/AÇO INOXIDÁVEL PRODUZIDO POR LAMINAÇÃO A FRIO

Renan Ryuji Murashita Takenaka (IC), José Carlos de Lacerda (PQ)¹

¹ Universidade Federal de Itajubá – Campus Itabira.

Palavras-chave: Compósito metálico. Intermetálico. Ligação por laminação a frio.

Introdução

A crescente demanda por materiais multifuncionais que apresentem características específicas, como alta tenacidade, boa capacidade de amortecimento, maior resistência à corrosão, ao desgaste e ao crescimento de trincas por fadiga resultou no desenvolvimento de materiais multifuncionais cujas características não são obtidas por qualquer material individual (Naseri *et al.*, 2016). Desta forma, o presente trabalho visou a produção de um compósito metálico por meio da laminação a frio de maneira que exiba as características citadas, uma vez que apresenta a união de duas chapas metálicas de composição e propriedades diferentes e o método de produção ser, segundo Akramifard *et al.* (2014), barato e eficiente.

Para o estudo, foi proposto o uso do alumínio AA1050 combinado com o aço inoxidável duplex UNS S32304, porém o aço inoxidável ferrítico AISI 430 substituiu o último no estudo. Antes da laminação, as duas chapas de aço foram preparadas superficialmente com a utilização de meios diferentes: jateamento de vidro e esmerilhamento. Após a laminação, o material foi tratado termicamente à 600°C por duas horas e, enfim, amostras foram submetidas à ensaios de *peeling* e metalografia.

Resultados e discussão

Os resultados obtidos com aço inoxidável duplex não se mostraram satisfatórios, pois não foi possível obter o compósito metálico. Como alternativa, o aço inoxidável ferrítico AISI 430 foi utilizado com o qual obteve-se êxito na produção do compósito metálico, substituindo o aço inoxidável duplex UNS S32304 no processo. Os ensaios de metalografia apontaram que o fator responsável pela ligação dos materiais pela laminação era uma interação mecânica, havendo ligação por difusão com o posterior processo de recozimento do compósito metálico laminado. Por meio da microscopia eletrônica de varredura, pode-se observar pontos de difusão dos átomos como resultado da ligação. Por fim, o ensaio de *peeling* demonstrou que o compósito metálico laminado jateado apresentou melhores resultados de aderência entre os metais.

Conclusões

O uso do processo de laminação a frio para produzir o compósito metálico alumínio – aço inoxidável duplex UNS S32304 não foi eficiente. As prováveis causas observadas foram a utilização de um preparo superficial pouco eficiente para a específica liga e a necessidade de uma deformação próxima de 70% da espessura dos materiais em um único passe, limitado pelo laminador utilizado, como apontam Pan *et al.* (1989). Porém, a produção do compósito alumínio AA1050 – aço inoxidável ferrítico AISI 430 apresentou bons resultados.

Agradecimentos

Ao Prof. Dr. José Carlos de Lacerda pela orientação durante a pesquisa. À Bárbara Carolini Oliveira Ferreira pela parceria no desenvolvimento do projeto. À Fapemig pela bolsa de iniciação científica para o desenvolvimento do trabalho.

Referências

- AKRAMIFARD, H. R.; MIRZADEH, H.; PARSA, M. H. Cladding of aluminum on AISI 304L stainless steel by cold roll bonding: Mechanism, microstructure, and mechanical properties. *Materials Science and Engineering: A*, v. 613, p. 232-239, 2014.
- NASERI, M.; REIHANIAN, M.; BORHANI, E. Bonding behavior during cold roll-cladding of tri-layered Al/brass/Al composite. *Journal of Manufacturing Processes*, v. 24, p. 125-137, 2016.
- PAN, D.; GAO, K.; YU, J. Cold roll bonding of bimetallic sheets and strips. *Materials Science and Technology*, v. 5, n. 9, p. 934-939, 1989.



PROTOTIPAGEM RÁPIDA UTILIZANDO A COMBINAÇÃO DAS TÉCNICAS DE METAL INJECTION MOULDING (MIM) E IMPRESSÃO 3D.

Renan Brigagao de Moura¹ (IC), Sander Gabaldo² (PQ), Haroldo Lhou Hasegawa (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá-campus avançado de Itabira.

²WALTER Tools Brasil

³GPESE-Grupo de Pesquisas em Sistemas de Exaustão/UNIFEI-Itabira

Palavras-chave: Metalurgia do Pó. Protótipos. Sinterização.

Introdução

A prototipagem rápida (PR) produz peças de modo rápido com alto grau de detalhes e funcionais. O presente trabalho estudou um modelo de PR para materiais metálicos pela variação da técnica *Metal Injection Moulding* (MIM), onde a massa metálica é injetada em moldes poliméricos fabricadas por impressão 3D. Para tanto um veículo orgânico foi misturado ao pó de aço equivalente ao SAE 1020 para formar a massa metálica. Após a secagem e cura o corpo a verde foi desmoldado, sinterizado e caracterizado.

Resultados e discussão

Com o auxílio de um almofariz, o pó de aço equivalente ao SAE 1020 (2% de cobre em pó, 1% de níquel em pó, 0,2% de grafite em pó e 96,8% de pó de ferro, todos em % de peso) foi preparado. O produto foi submetido dez vezes à análise em um funil *Hall* (conforme norma ASTM B213) onde a escoabilidade foi de 29,65s/50g ($\sigma: \pm 0,33$) e densidade de 3,16g/cm³ ($\sigma: \pm 0,28$). Com o pó foi preparada uma massa plástica contendo 40% em peso de biopolímero (baseado em amido e glicerina). Com o auxílio de uma impressora 3D, foram preparados moldes poliméricos em PLA (Figura 1-A) para injeção de buchas e engrenagens (Figura 1-B). O conjunto foi seco em estufa a 75°C por 12h, após o desmolde seguido do *debinder* (remoção do aditivo orgânico) a 320°C por 4h em mufla elétrica, esta temperatura foi selecionada pela análise da massa plástica por termogravimetria. O corpo a verde resultante foi sinterizado em mufla micro processada a 1100°C por 2h em atmosfera levemente redutora para obtenção das peças finais (Figura 1-C)

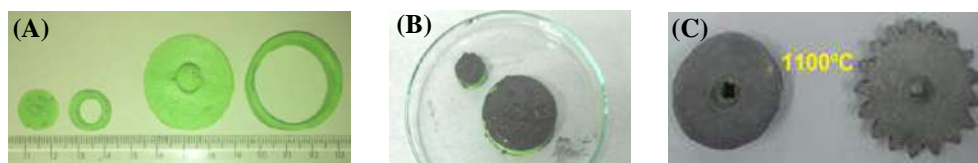


Figura 1 – (A) Molde em PLA (B) Massa plástica Injetada e (C) peças após sinterização.

As peças sinterizadas apresentaram retração média de 8,9% ($\sigma: \pm 0,2$), a densidade relativa medida por imersão em querosene foi de 67,5% ($\sigma: \pm 0,3$) e dureza de HRB 21,4 ($\sigma: \pm 3,2$), lembrando que o aço SAE 1020 possui em média dureza de HRB 65. Todas as medidas foram realizadas dez vezes.

Conclusões

O processo se mostrou bastante promissor e apresentou resultados satisfatórios produzindo protótipos de forma prática e rápida. Os principais pontos de incremento são: controle da retração, maior densificação a fim de melhorar as propriedades mecânicas. Sugere-se no futuro estudo de novos veículos poliméricos para produção da massa plástica e o uso de prensa isostática a quente (HIP) para sinterização a fim de promover maior densificação e realização de ensaios mecânicos de dureza, impacto, tração e fadiga.

Agradecimentos

Os autores agradecem a Universidade de Sorocaba (UNISO) pelo uso da impressora 3D e a WALTER Tools Brasil pelo apoio técnico e fornecimento de insumos.

Referências

- GROOVER, Mikell P. Introdução aos processos de fabricação. 1 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2014. Disponível em: <<http://www.essel.com.br/cursos/material/01/ProcessosFabricacao/65proc.pdf>>. Acesso em: 27 de setembro de 2017.
- OLIVEIRA, Marcelo Fernandes de. Aplicações da prototipagem rápida em projetos de pesquisa. Campinas, 2008.
- PARUKER M.L., Klein A.N., BINDER, R. Desenvolvimento de liga sinterizada de níquel por moldagem de pós por injeção. Rev Mater. 2014;19(3):218–27.



REAPROVEITAMENTO DE RESÍDUO DE ESPUMA RÍGIDA DE POLIURETANO EM UMA MATRIZ TERMOPLÁSTICA DE POLIURETANO

Kerciely M. Carmo¹ (IC), Mercês C. Silva¹ (PQ), Carolina L. Morelli¹ (PQ)

¹Universidade Federal de Itajubá, Campus de Itabira, Rua Irmã Ivone Drummond, 200, Distrito Industrial II, Itabira – MG, Brasil

Palavras-chave: poliuretano termorrígido, poliuretano termoplástico, reaproveitamento, extrusão, termoprensagem.

Introdução

Os poliuretanos são polímeros que contêm ligações uretano intramoleculares, formadas a partir da reação entre isocianatos polifuncionais e polióis [1,2]. O poliuretano termorrígido (PUR) é um polímero não biodegradável e não reprocessável por fusão que gera um volume considerável de resíduo pós-produção e uso. O objetivo do trabalho é produzir e caracterizar compósitos de poliuretano termoplástico (TPU) com partículas de PUR através do processo de extrusão. Os compósitos extrudados com teores de PUR de 10%, 20% e 30% foram termoprensados e caracterizados pelo ensaio de tração, espectroscopia de infravermelho por transformada de Fourier (FTIR), microscopia eletrônica de varredura (MEV), calorimetria exploratória diferencial (DSC) e análise termogravimétrica (TGA).

Resultados e discussão

O compósito com teor de 20% de carga apresentou as melhores propriedades mecânicas, com um aumento de 54% no módulo elástico e de 43% na tensão de escoamento, quando comparado à matriz. A pequena redução destas propriedades no compósito com 30% de PUR foi devido à dificuldade de dispersão e distribuição do alto teor das partículas de PUR através do processo de extrusão em rosca simples. A curva de DSC do compósito com 10% de carga apresentou um pico de fusão dos segmentos rígidos. Acredita-se que as condições de aquecimento na termoprensagem dos compósitos com 20% e 30% de carga seguida do resfriamento tenham impedido a cristalização desses segmentos rígidos. A TGA dos compósitos mostrou que as propriedades térmicas da matriz de TPU pura foram mantidas. Nas imagens de MEV, observou-se que os compósitos com 10% e 20% de PUR apresentaram uma melhor distribuição da carga em relação ao de 30%.

Conclusões

Os resultados foram satisfatórios pois mostraram que é possível melhorar as propriedades mecânicas do poliuretano termoplástico por meio do reaproveitamento do resíduo de poliuretano termorrígido, além de utilizar um processo reprodutível e largamente utilizado na indústria de termoplásticos como a extrusão. Estudos adicionais quanto à interface do compósito, possível utilização de agentes compatibilizantes, medição de dureza *shore* após a inserção da carga na matriz de TPU são necessários para viabilizar a aplicação do compósito obtido em aplicações convencionais do TPU e em novas aplicações.

Agradecimentos

Agradeço à minha orientadora professora Dra Carolina Morelli, à professora Dra Mercês Coelho, a todos os técnicos e anistiados que contribuíram para a realização desse trabalho e a UNIFEI – campus Itabira.

Referências

- [1] HOWARD, T. G. Polyurethane Biodegradation: a review. *International Biodeterioration & Biodegradation*, v. 49, n. 4, p. 245-252, 2002.
- [2] OERTEL, G.; *Polyurethane Handbook: Chemistry, Raw Materials, Processing application, Properties*. New York: Hanser Publishers, v. 2, p.23, 1993.



SÍNTESE DE PONTOS QUÂNTICOS SEMICONDUTORES E CARACTERIZAÇÕES DAS SUAS PROPRIEDADES ÓPTICAS E VIBRACIONAIS

Sabrina Julian de Oliveira¹ (IC), Ernesto Soares de Freitas Neto (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá.

Palavras-chave: Pontos Quânticos. ZnSe_{x-1}O_x. Absorção Óptica. Fusão-Nucleação. Manganês.

Introdução

Os pontos quânticos (PQs) semicondutores ocupam um lugar de destaque na nanociência e nanotecnologia. Eles trazem uma grande variedade e possibilidades de novas aplicações tecnológicas. Utilizou-se uma matriz vítrea (BACSN) para crescer PQs semicondutores de ZnSe_{x-1}O_x pelo método de fusão-nucleação com recozimento à 500 °C por tempos crescentes até 18h. Posteriormente as amostras foram dopadas com diferentes proporções de Manganês (Zn_{1-y}Mn_ySe_{1-x}O_x) para melhorar as propriedades ópticas dos PQs que foram investigadas por Absorção Óptica (AO) no UV-VIS.

Resultados e discussão

No espectro formado, observou-se na região do ultravioleta uma banda característica da absorção do vidro. A formação e crescimento de PQs são fortemente evidenciados quando uma banda do espectro de AO desloca-se para regiões de maiores comprimentos de onda com o aumento do tempo de tratamento térmico. Isto ocorre porque o crescimento de um nanocristal (NC) faz com que a sua energia do confinamento quântico diminua, passando a absorver em regiões de menores energias. As bandas formadas em ~ 668 e ~745 nm; ~ 663 e ~ 752,42 nm indicam que os NCs não são puros, mas provavelmente dopados com oxigênio. Em $y = 0$, nos tempos de 3h e 6h e quando $y = 8$ em 3h, 12h e 15h observou-se dois grupos de PQs formados o que indica um crescimento competitivo, evidenciando uma complexa cinética de crescimento. Através dos dados experimentais encontrados na literatura, tem-se o comportamento do gap de energia do material bulk ZnSe_{1-x}O_x em função da concentração x ($x = 0,064$), que foram ajustados por uma parábola. Substituindo o x encontrado na equação obtida no ajuste, encontrou-se $E_g \approx 2,32$ eV. Pela Aproximação do Cristal Virtual (ACV), encontrou-se a constante dielétrica e a massa efetiva reduzida. Assim foi possível, com o auxílio da teoria da massa efetiva, calcular o raio médio dos PQs através da expressão $E_{conf} = E_g + (\hbar^2 \pi^2 / 2\mu R^2) - 1,8 e^2 / \epsilon R$, onde E_g é a energia do gap do material bulk ZnSe_{x-1}O_x, μ é a massa efetiva reduzida, e é a carga elementar, ϵ é a constante dielétrica do material e R é o raio médio dos PQs.

Conclusões

Com um ajuste feito por funções gaussianas indicando a energia, foi possível acompanhar o crescimento dos NCs por meio do deslocamento da banda do espectro para regiões de maiores comprimentos de onda. Com o auxílio da ACV e da teoria da massa efetiva pôde-se calcular o tamanho dos PQs formados e verificou-se uma pequena variação dos raios médios em cada grupo ($y = 0, 4, 8$), o que indica um crescimento controlado de PQs Zn_{1-y}Mn_ySe_{1-x}O_x, como o desejado. Pode-se verificar que a cinética de crescimento é influenciada pela dopagem com Mn, já que tem-se um comportamento diferente para cada proporção utilizada do elemento ($y = 0, 4$ e 8). Os resultados obtidos a partir da análise dos espectros de AO confirmaram que a matriz vítrea BACSN é favorável ao controle da cinética de crescimento de PQs de ZnSe_{x-1}O_x pelo método de fusão-nucleação. Em trabalhos futuros as propriedades ópticas e vibracionais desses PQs de ZnSe_{x-1}O_x serão investigadas por fotoluminescência e espectroscopia Raman, respectivamente.

Agradecimentos

Os autores agradecem a FAPEMIG e CNPq pelo apoio financeiro.

Referências

CHEN, C.-Y. *et al.* Optical and electrical properties of ZnSeO alloys grown by plasma-assisted molecular beam epitaxy. *Journal of Crystal Growth*, p. 180 -183, jan. 2013.

OLIVEIRA, S. J., NETO, E. S. F. Estudo experimental e teórico de pontos quânticos semicondutores e semimagnéticos. In: II CONGRESSO DE PESQUISA, EXTENSÃO E ENSINO, 2017, Itabira. *Anais...Itabira*: UNIFEI, 2017. p. 68.



SÍNTESE E CARACTERIZAÇÃO DE NANOPARTÍCULAS DE NIÓBIA

Thaís Marcial Luiz (PG)¹, Guilherme Oliveira Siqueira (PQ)¹, Reny Angela Renzetti (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá – Campus Itabira.

Palavras-chave: Nanopartículas. Oxalato amoniacal de nióbio. Pentóxido de nióbio. Reação de combustão.

Introdução

O pentóxido de nióbio ou nióbia (Nb_2O_5) é um sólido branco, semicondutor, estável quimicamente e com alta atividade catalítica, podendo apresentar diferentes fases dependendo da síntese. Suas propriedades lhe garantem inúmeras aplicações, tais como: cerâmicas eletrônicas, fotocatalisadores e componentes electrocrômicos (LOPES *et al.*, 2015). O óxido em tamanho nanométrico pode apresentar benefícios para estas aplicações. Sendo assim, este trabalho tem como objetivo a obtenção de nanopartículas de nióbia por reação de combustão. Tal método é simples e rápido para a produção de pós em tamanho nanométrico, com elevado grau de pureza e homogeneidade química, sendo aplicado de modo eficiente na síntese de ferritas e outros óxidos (FREITAS *et al.*, 2006). As nanopartículas de nióbia são obtidas por uma reação exotérmica entre o oxalato amoniacal de nióbio (precursor), ureia e nitrato de amônia em solução. Os reagentes são aquecidos até a temperatura de ignição e após a explosão é gerado o produto final na forma de aglomerados friáveis de aparência esponjosa, como declarado por FREITAS *et al.* (2006). O material sintetizado foi caracterizado por difração de raios X (DRX) e microscopia eletrônica de transmissão (MET).

Resultados e discussão

A partir dos resultados do DRX, comprovou-se a obtenção do pentóxido de nióbio em duas fases, fase T- Nb_2O_5 (ortorrômbica) sendo a majoritária e a fase H- Nb_2O_5 (monoclínica) como fase secundária, não sendo apresentado nenhum outro composto cristalino no difratograma. Com base nas imagens de MET, observou-se que as partículas sintetizadas apresentaram formato irregular e tamanho nanométrico. No entanto, foi observado uma grande dispersão no tamanho das partículas, variando entre 5 e 100 nm.

Figura 1 – Difratograma da nióbia sintetizada

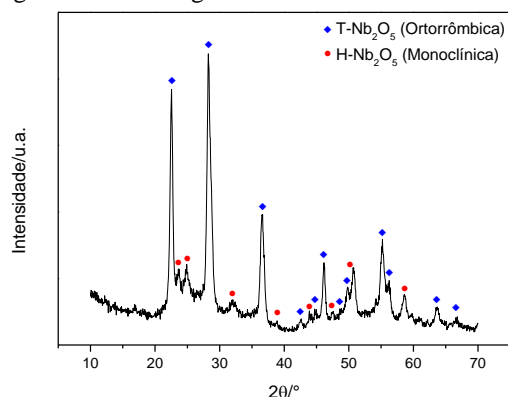
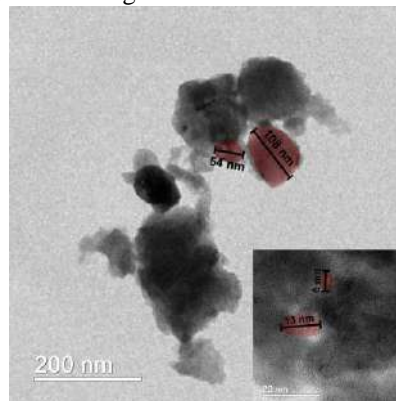


Figura 2 – Imagens do MET da nióbia sintetizada



Conclusões

A reação de combustão se mostrou eficiente para a síntese de nióbia, gerando um material puro, cristalino e nanoparticulado. Contudo, modificações devem ser feitas para se obter uma menor distribuição no tamanho.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Capes pela concessão da bolsa e à UNIFEI pelo suporte técnico.

Referências

- FREITAS, N. L. *et al.* **Materials Science Forum**, v. 530, p. 631-636, 2006.
LOPES, O. F. *et al.* **Química Nova**, São Paulo, v. 38, n. 1, p. 106-117, 2015.



SÍNTESE E CARACTERIZAÇÃO DO POLI-3-HEXILTIOFENO (P3HT)

Giovanni G. Guerreiro¹ (IC), Fabrícia N. J. Guedes (PG)¹ e Marcos R. A. Alves (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá – campus Itabira, Rua Irmã Ivone Drumond, 200. CEP: 35903-087

Palavras-chave: Caracterização físico-química, polímero condutor, síntese química.

Introdução

Os polímeros conjugados (PCs) são materiais promissores frente aos avanços tecnológicos do mundo moderno. Estes apresentam um conjunto único de propriedades e se encaixam em diversas aplicações de extrema relevância como, por exemplo, em células fotovoltaicas e displays flexíveis^{1,2}. Neste contexto, o poli(3-hexiltiofeno) (P3HT) destaca-se dentre os PCs devido a sua boa estabilidade térmica, processabilidade e ótimas propriedades eletrônicas³. Neste trabalho, o P3HT foi obtido por polimerização química utilizando cloreto férrico (FeCl_3) como agente oxidante em uma razão molar 4:1 (FeCl_3 :3HT) em clorofórmio anidro. Na caracterização, empregou-se as técnicas de espectroscopia na região do Infravermelho (FTIR-ATR), na região do Ultravioleta-Visível (UV-VIS) e a análise termogravimétrica (TGA).

Resultados e discussão

A Figura 1 apresenta, respectivamente, o espectro de FTIR-ATR, UV-VIS e de TGA para o P3HT. A partir da análise de FTIR-ATR, foi possível verificar a presença das bandas características do P3HT (estiramento simétrico e assimétrico dos grupos $-\text{CH}_2$ e $-\text{CH}_3$ entre 3000 cm^{-1} e 2800 cm^{-1} , deformação $=\text{C-H}$ fora do plano em 823 cm^{-1}). Por meio da análise de UV-VIS, observou-se um $\lambda_{\text{máx}}$ em 439 nm para o P3HT, o que indica um comportamento de semicondutor para o material. A TGA (realizada em atmosfera de nitrogênio) evidencia um único estágio de degradação com estabilidade térmica até 300°C e temperatura de máxima degradação em 476°C , o que corrobora com o entendimento de ter ocorrido a formação de uma estrutura polimérica.

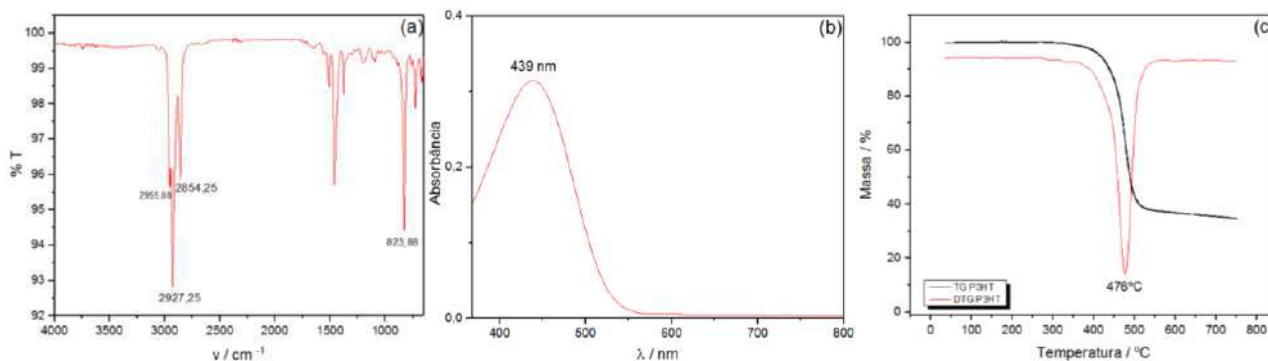


Figura 1. (a) Espectro de FTIR-ATR, (b) UV-VIS e (c) curvas TGA/DTG do P3HT (na atmosfera de N_2)

Conclusões

As análises de FTIR-ATR, TGA e UV-VIS corroboram com a formação do poli(3-hexiltiofeno), entretanto, estudos complementares ainda são necessários para se avaliar a Massa Molecular Média (Cromatografia de Permeação em Gel) e a regioregularidade dos acoplamentos (Ressonância Magnética Nuclear de Hidrogênio).

Agradecimento

Ao CNPq pela concessão da bolsa, Fapemig (APQ-01275-14) e à Unifei.

Referências

- [1] HEEGER, Alan J. Nobel Lecture: Simuconducting and Metallic Polymers: The Fourth Generation of Polymeric Materials. The Journal of Physical Chemistry, v. 105, n. 36, p. 681, 2001.
- [2] BEAUJUGE, Pierre M; REYNOLDS, John R. Color control in pi-conjugated organic polymers for use in electrochromic devices. Chemical reviews, v. 110, n. 1, p. 268–320, 2010.
- [3] ALVES, Marcos Roberto de Abreu et al. OLIGÔMEROS E POLÍMEROS DERIVADOS DO TIOFENO: SÍNTESE E APLICAÇÕES. Química Nova, v. 33, n. 10, p. 2165–2175, 2010.



SÍNTESES E CARACTERIZAÇÕES DE NANOCRISTAIS SEMICONDUTORES CRESCIDOS EM MATRIZES VÍTREAS

Thayná Mardegan¹ (IC), Ernesto Soares de Freitas Neto (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá.

Palavras-chave: Pontos Quânticos. CdS_xTe_{1-x}. Absorção Óptica. Fusão-Nucleação.

Introdução

Hoje, PQs são altamente estudados devido suas propriedades únicas que podem ter várias aplicações tecnológicas, muitas ainda não imaginadas. Neste trabalho, PQs semicondutores pseudo-binários de CdS_xTe_{1-x} foram crescidos em uma matriz vítrea (BACSN) pelo método de fusão-nucleação e suas propriedades ópticas foram investigadas por absorção óptica no UV-Vis.

Resultados e discussão

A Figura 1 apresenta os espectros de Absorção Óptica (AO) dos PQs de CdS_xTe_{1-x} para amostras submetidas a um recozimento na temperatura de 500 °C por tempos crescentes, onde cada energia de confinamento (E_{conf}) dos PQs é indicada por uma seta. O raio médio destes foi calculado usando a aproximação da massa efetiva, através da expressão $E_{conf} = E_g + (\hbar^2 \pi^2 / 2\mu R^2) - 1,8(e^2 / \epsilon R)$, onde E_g é a energia do gap do material bulk CdS_xTe_{1-x}, μ é a massa efetiva reduzida ($1/\mu = 1/m_e + 1/m_{hh}$), m_e é a massa efetiva do elétron e m_{hh} é a massa efetiva do buraco pesado, e é a carga elementar, ϵ é a constante dielétrica do material e R é o raio médio dos PQs.

A concentração $x \sim 0,95$ e $E_g (x \sim 0,95) = 2,23$ eV foi estimada com base em estudos do mesmo material sintetizado pelo mesmo método em outra matriz vítrea. Um modelo teórico foi obtido para descrever a cinética de crescimento com base no comportamento da E_{conf} dos PQs de CdS_xTe_{1-x} em função do tempo (t , em h) de recozimento das amostras, dado por $E_{Conf}(t) = 3,21 - (4,4 \times 10^{-4}) t^2$.

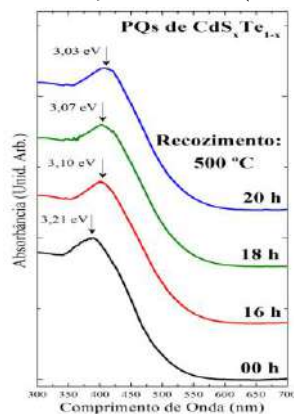


Figura 1 – Espectros de Absorção Óptica, obtidos em temperatura ambiente, dos PQs de CdS_xTe_{1-x} crescidos na matriz vítrea BACSN, onde o tempo de recozimento em 500 °C é indicado em cada espectro.

Conclusões

Concluimos então, que o presente estudo pôde estudar a cinética de crescimento de PQ's e a melhor forma de sintetizá-los. Também foi feito um modelo teórico descritivo relacionando a E_{Conf} e o Tempo de Recozimento Térmico da amostra em horas, o qual possibilitou entender o comportamento da primeira variável em relação a segunda o qual quando combinado com resultados de caracterização de Espectroscopia Raman nos forneceu a informação de raio médio e E_g .

Agradecimentos

Os autores agradecem a Fapemig pelo apoio financeiro.

Referências

- LANE, D. W. A review of the optical band gap of thin films CdS_xTe_{1-x}. Solar Energy Materials & Solar Cells, v. 90, p. 1169–1175, 2006
- MARDEGAN, T.; FREITAS NETO, E. S. Síntese e caracterizações de pontos quânticos semicondutores. In: Congresso de Pesquisa, Extensão e Ensino da Unifei –campus de Itabira, 1., 2016, Itabira. Anais do I Congresso de Pesquisa, Extensão e Ensino da Unifei –campus de Itabira - UNIFEI, 2016. p. 291-292)



SPIONs funcionalizados com APTES e PEG : um potencial sistema a ser aplicado à técnica de hipertermia magnética fluida do câncer.

Wivyan Castro Lage¹ (IC), Daniel Crístian Ferreira Soares (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá – Campus Itabira

Nanopartículas de óxido de ferro superparamagnéticas (SPIONs) foram sintetizadas pelo método de co-precipitação/redução e funcionalizadas com Aminopropiltriétoxissilano (APTES) e polietilenoglicol (PEG). As caracterizações foram feitas através dos métodos: MEV, DRX, TG, DTA e FTIR. Os aglomerados visualizados pelo MEV possuem tamanho inferior a 1 micrômetro, o que demonstra que o material, quando disperso, possui escala nanométrica. Foi possível constatar por DRX que os SPIONs contêm concentrações de magnetita e por TG, que são estáveis termicamente. Além disso, por meio de FTIR, observou-se que a funcionalização com APTES foi efetiva e a ligação com o PEG ocorre em proporções pequenas. Pode-se concluir que o sistema sintetizado tem potencial para a liberação controlada de fármacos.

Palavras-chave: Hipertermia magnética fluida. Nanopartículas de magnetita. Tratamento do câncer.

Introdução

O câncer é responsável por cerca de 6 milhões de óbitos por ano e seus principais tratamentos causam uma série de efeitos colaterais e desconfortos no paciente. Nos últimos anos novas técnicas terapêuticas vêm sendo propostas e dentre elas se destaca a hipertermia magnética fluida estudada com o uso de SPIONs. Nesta técnica terapêutica, as células cancerosas são conduzidas à morte por meio da elevação da temperatura numa faixa de 41°C a 46°C, através da aplicação de um campo magnético alternado sobre tumor contendo metais magnéticos ou superparamagnéticos previamente acumulados [1], [2], [3]. Entretanto, para o sucesso da técnica, é necessário que as nanopartículas tenham algumas características em relação ao tamanho e dispersibilidade. Assim objetivou-se desenvolver uma rota de síntese de nanopartículas de óxido de ferro com tamanho reduzido. O material obtido foi funcionalizado com APTES e PEG, buscando assim melhorar a dispersibilidade em meio aquoso para serem aplicadas à técnica de hipertermia magnética fluida.

Resultados e discussão

As técnicas MEV, DRX, FTIR, TG e DTA foram aplicados no material antes do processo de funcionalização e os resultados revelaram que o material possui tendência à formação de aglomerados de tamanho próximo de 1 micrômetro, o que revela que o material quando disperso apresenta escala nanométrica, o DRX e o FTIR comprovaram que o material sintetizado é constituído de óxidos de ferro e são estáveis termicamente. Após o processo de funcionalização, as técnicas FTIR, TG e DTA foram aplicadas novamente e os resultados revelaram que a funcionalização com APTES foi bem sucedida, mas que o PEG teve baixa aderência ao sistema.

Conclusões

Os resultados obtidos revelaram que os materiais sintetizados apresentaram tamanho nanométrico quando disperso, estabilidade térmica, boa funcionalização com APTES e ligações com o PEG em baixa proporção. Essas características foram consideradas adequadas para a aplicação na técnica hipertermia magnética fluida.

Agradecimentos

Agradecemos ao CNPq pela bolsa de Iniciação Científica.

Referências

- [1] Leger P, Limper A H, Maldonado F. 2017.
- [2] Jedlovszky-Hajdú, F. B. Bombelli, M. P. Monopoli, E. Tombácz and K. A. 2012.
- [3] Quaglia F, Ostacolo L, De Rosa G, La Rotonda M I, Ammendola M, Nese G, Maglio G, Palumbo R and Vauthier C 2006.



UTILIZAÇÃO DO OCTOATO DE COBALTO COMO CATALISADOR PARA O ÓLEO DE LINHAÇA EM REVESTIMENTOS AUTORREPARADORES ANTICORROSIVOS

Ana Carolina M. Silva¹ (PG), Mercês C. Silva (PQ)¹, Reny A. Renzetti (PQ)¹, Pradeep K. Rohatgi (PQ)², Andreza S. Andrada (PQ)¹

¹Pós graduação de Materiais para Engenharia, Universidade Federal de Itajubá, 35903-087, Itabira, Minas Gerais

²College of Engineering & Applied Science, University of Wisconsin-Milwaukee, Milwaukee, Wisconsin 53211, United States

E-mail: acmoreirasilva@outlook.com

Palavras-chave: Corrosão, catalisador, octoato de cobalto, autorreparação, óleo de linhaça

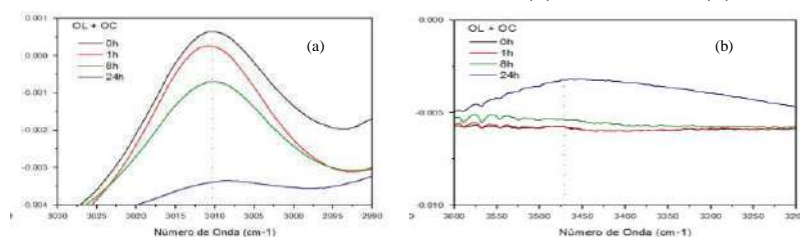
Introdução

O óleo de linhaça (OL) é um óleo secante empregado como agente autorreparador que quando encapsulado é usado como aditivo de revestimentos anticorrosivos. A ação do OL nesses revestimentos resulta na sua capacidade de se regenerar fisicamente mediante o surgimento de defeitos como microtrincas e fissuras, em função da formação de uma película advinda da polimerização oxidativa que pode ser acelerada com o uso de catalisadores [1,2]. A velocidade da reconstrução do defeito está associada ao tempo de exposição do substrato metálico aos agentes corrosivos. Nesse trabalho, OL puro e com 1% (v/v) do catalisador octoato de cobalto (OC) foram submetidos a um estudo cinético por meio da espectroscopia na região do infravermelho (FTIR).

Resultados e discussão

O estudo da ação catalítica do OC pode ser acompanhado por FTIR por meio da redução de intensidade da banda de absorção atribuída ao estiramento de ligações de C-H de ligações duplas (C=C-H) em posição *cis* nos ácidos graxos linoleico e linolênico, observada em 3011 cm⁻¹ nos espectros da Figura 1(a). A redução na intensidade da banda (entre 0 e 99%) ocorre no período de 24 horas de estudo. Durante o processo de polimerização do OL, a abstração do hidrogênio leva à formação de radicais hidroperóxidos, que na presença de oxigênio podem resultar na formação de cetonas, éster, álcool e ácidos graxos. Desta forma, o efeito catalítico do OC foi também observado a partir do surgimento da banda de absorção em 3472 cm⁻¹, atribuída a vibração de estiramento da ligação O-H de -O-O-H dos hidroperóxidos, como mostra a Figura 1(b).

Figura 1 – Espectros FTIR do OL+OC das bandas de 3011(a) e 3472 cm⁻¹(b) em diferentes tempos



Conclusões

A análise dos espectros de FTIR do óleo de linhaça com presença de octoato de cobalto mostrou o consumo de insaturações e a formação de hidroperóxidos sugerindo a aceleração da polimerização oxidativa do OL e uma ação efetiva para o processo de autorreparação eficiente do revestimento no tempo máximo de 24 horas.

Agradecimentos

CAPES; UNIFEI; PPGME; UWM e LIMCOP

Referências

- 1 - SILVA, A. C. M. et al. Self-healing composite coatings based on in situ micro-nanoencapsulation process for corrosion protection. *Journal of Coatings Technology and Research*, p. 1-29, 2017.
- 2 - MENEGHETTI, Simoni Margareti Plentz. Estudo catalítico da polimerização oxidativa em sistemas alquídicos: utilização do modelo óleo de linhaça. 1996.

ENGENHARIA III





A DEFASAGEM ENTRE PRODUÇÃO E DEMANDA: o congestionamento no setor de implantação em uma aceleradora de postos de combustível.

Gabriela Vasconcellos (IC), Filipe F. Novais (IC), Jamila B. P. R. Coelho (IC), Júlia B. de M. Assis (IC), Vitor G. C. Figueiredo (PG)
Universidade Federal de Itajubá – Campus Itabira

Palavras-chave: Aceleradora. Combustível. Demanda. Diagnóstico. Ergonomia.

Introdução

Atualmente, as empresas possuem demandas que nem sempre são sanadas por meio de intervenções rápidas, sendo necessárias intervenções aprofundadas. Dessa forma, essa pesquisa consistiu em realizar uma Análise Ergonômica do Trabalho (AET), segundo as ideias apresentadas por Guérin *et al.* (2001) e definidas pelo Ministério do Trabalho na NR 17, em uma aceleradora para postos de combustíveis com a seguinte demanda: atrasos no setor de implantação de novos serviços em postos clientes. Pela organização das informações abertas e sistemáticas, a equipe responsável pela AET pôde definir seu pré-diagnóstico, que foi confirmado pelos dados levantados, resultando no diagnóstico de que os principais problemas da empresa se davam pela quantidade limitada de fornecedores e parcerias, além do não cumprimento dos prazos estabelecidos.

Resultados e discussão

Ao identificar os gargalos no setor de implantação de uma aceleradora, com o intuito de diminuir o tempo de espera dos clientes nesse setor, foi identificada que a produção de materiais de *marketing* para a identidade visual dos postos de combustíveis gerava maior demora. Para diminuir esse tempo foi observada a atividade real dos operadores e evidenciado que no decorrer das suas ações era necessário sair da tarefa prescrita para darem conta das imprevisibilidades vivenciadas no dia-a-dia. Observou-se também que todas as etapas da implantação, principalmente a de produção dos materiais, possuía uma dependência nas tomadas de decisões por parte dos clientes, algo que provocava uma demora maior, assim, os prazos dos cronogramas não eram cumpridos.

Ademais das análises mencionadas, é importante ressaltar a diferença entre a tarefa prescrita dos trabalhadores da aceleradora e das atividades reais por eles realizadas e estratificadas, levantadas pela equipe da AET para mensuração do diagnóstico final. A partir da comparação entre bibliografia e realidade, entende-se que os fornecedores e parcerias limitadas e a falta de cumprimento dos prazos estabelecidos são os dois tópicos principais levantados no diagnóstico que causam o congestionamento no setor da implantação da empresa e a consequente defasagem entre a demanda de novos clientes e a produção de serviços.

Conclusões

Com o diagnóstico foi possível estabelecer algumas recomendações que atenuariam os problemas enfrentados pela empresa. Esse estudo de caso demonstrou que a mera aplicação de ferramentas de diagnóstico rápido são limitadas para se atingir a causa raiz de problemas comumente encontrados nas organizações.

As recomendações deixadas ao final desta AET sugerem: a) Mudança no método de cobrança da implantação pela aceleradora aos seus clientes; b) Procura de novas parcerias de fornecedores para a produção de materiais de *marketing*; e c) Criação do kit de *marketing* (uma paleta de ideias pré-definidas para ser apresentada ao cliente com a finalidade de adiantar o processo de escolha).

Agradecimentos

O grupo gostaria de agradecer à empresa retratada no artigo pela disponibilidade de realização da AET, bem como aos trabalhadores que se dispuseram a participar de forma voluntária e ativa deste estudo.

Referências

- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Manual de aplicação da Norma Regulamentadora nº 17**. 2. ed. Brasília: MTE, 2002.
- GUÉRIN, François *et al.* **Compreender o trabalho para transformá-lo: a prática da ergonomia**. São Paulo: Blucher, 2001.



A DEMORA EM ALMOÇAR NO RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO: A ANÁLISE ERGONÔMICA DAS FILAS

Ana Carla Henrique Gorino¹ (IC), Fernanda Sousa Queiroz² (IC), Geúno Bruno Vieira Soares³ (IC),
Laryssa de Paula Rosa⁴ (IC), Vitor Guilherme Carneiro Figueiredo (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá, ²Universidade Federal de Itajubá, ³Universidade Federal de Itajubá, ⁴Universidade Federal de Itajubá, ¹Universidade Federal de Itajubá.

Palavras-chave: Ergonomia. Filas. Redução de tempo. Restaurante.

Introdução

É importante analisar e entender os elementos que afetam a demora em atendimentos por causa das filas para que ações possam ser tomadas, a fim de minimizar o problema e, assim, garantir uma otimização do serviço. Procurando evitar desperdícios e gargalos, a gestão de operações e serviços e a gestão de filas buscam gerar melhorias no processo de atendimento ao cliente.

Evidenciando isso na prática, chegou-se ao objetivo do artigo que é analisar a demora em almoçar em um restaurante *self service* em uma universidade federal, no interior do estado de Minas Gerais, em decorrência das grandes filas. Realizou-se, então, uma Análise Ergonômica do Trabalho (AET) no local tendo em vista que a AET, ao diferenciar o real do prescrito, não tem como objetivo descrever as situações existentes, mas sim permitir uma transformação das situações de trabalho atuais (GUÉRIN et al., 2001).

Diante disso, dividiu – se o esse estudo de caso qualitativo em etapas: definição da demanda e a sua posterior reformulação, exploração do funcionamento da empresa, com uma maior ênfase para a cozinha, realizações de observações abertas e sistemáticas a fim de explorar o setor em foco e, por fim, a obtenção de um diagnóstico das principais causas das filas para posteriores recomendações.

Resultados e discussão

Após as observações, obteve-se um pré-diagnóstico afirmando que os fatores que influenciam no crescimento ou não das filas são: o tempo que o cliente leva para se servir, o número de alunos no *campus*, a demora na reposição dos talheres/bandeja/prato e a demora na reposição da comida.

Em uma análise da relação entre o número de pessoas na faculdade, o cardápio servido e o número de refeições vendidas no dia, constatou-se que o cardápio não representa grande relação no número de pessoas que consomem no restaurante, enquanto que os dias em que há um maior número de alunos coincidem com os que houve um maior número de refeições vendidas.

Como é possível visualizar nas amostras obtidas na Tabela 1, o fator que gera maior impacto no crescimento das filas é a reposição de comida nas gôndolas, sendo esse, então, o principal parâmetro a ser trabalhado.

Tabela 1 - Tempo de reposição X aumento da fila

Duração da reposição (minutos)	Aumento de pessoas na fila
2,14	10
3,10	7
3,20	19

Fonte: Autores (2018)

Conclusões

Com base na pesquisa, para melhor eficiência do serviço prestado no restaurante, chegou-se as seguintes recomendações ergonômicas: melhor adequação do cardápio aos dias de maior fluxo, melhor organização do trabalho entre as funcionárias e o uso de sensores para detectar o esvaziamento das gôndolas.

Referências

GUÉRIN. F. et al. Compreender o trabalho para transformá-lo: a prática da ergonomia. São Paulo: Edgar Blücher, 2001.



ANÁLISE DA RUGOSIDADE R_t DA SUPERFÍCIE FRESADA DO AÇO ABNT 1045 UTILIZANDO CARTA DE CONTROLE

Tainara P. Almeida (IC)¹, Tarcísio G. Brito (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá - UNIFEI

Palavras-chave: Cartas de Controle. Fresamento de topo. Projeto de Experimentos. Rugosidade.

Introdução

Para se manter os padrões de qualidade é importante manter um eficaz controle do processo e de seus parâmetros. Esse trabalho utiliza o Projeto de Experimentos (DOE) e Cartas de Controle. O DOE avalia o efeito dos fatores sob a variável de resposta. Já as Cartas de Controle são gráficos que monitoram o comportamento do processo e identifica a presença de causas especiais (MONTGOMERY, 2013).

Assim objetiva-se realizar um estudo dos efeitos dos parâmetros de fresamento de topo sobre a rugosidade (R_t) na superfície do aço ABNT 1045, fazendo o uso DOE e da Carta de Controle.

Resultados e discussão

Análises da média e amplitude dos testes foram realizadas aplicando Cartas de Controle (Figura 1). Observa-se que R_t está sob controle estatístico, pois quando os pontos plotados nos gráficos flutuam aleatoriamente para a média o processo se encontra livre de causas especiais (MONTGOMERY, 2013).

Figura 1: Carta de Controle de Rugosidade (R_t).

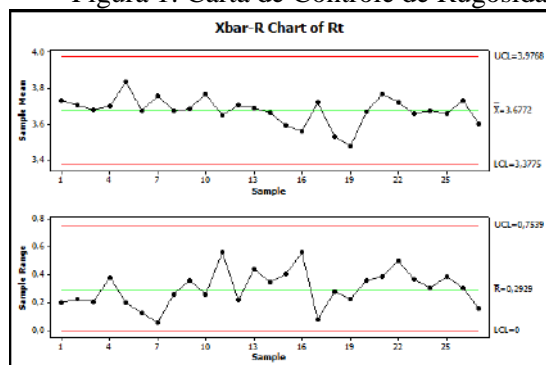
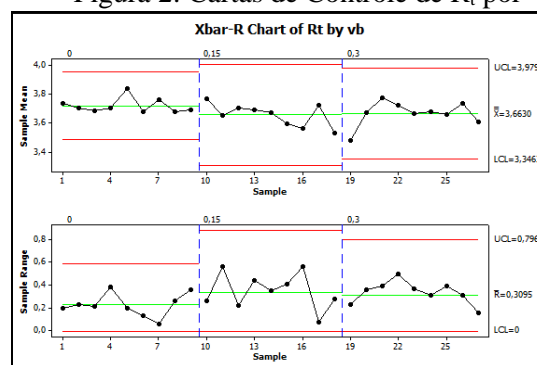


Figura 2: Cartas de Controle de R_t por Vb.



Pequenas alterações podem ser notadas para as ferramentas utilizadas com 0,15 mm de desgaste, onde os limites apresentam pequeno aumento em relação às demais ferramentas, ainda que os pontos se apresentem próximos à linha central (Figura 2). Uma possível causa é a ferramenta apresentar superfície irregular mais acentuada em função do tipo de desgaste. É possível notar que o processo se mostra sob controle em todas as situações, mas o comportamento do gráfico se mostrou mais favorável com o uso da ferramenta com 0,15 mm de desgaste.

Para validar os resultados apresentados pelas cartas de controle foi realizada uma análise de variância (ANOVA). O arranjo L9 de Taguchi apresentou resultados cujos valores de *P-value* possuíam níveis superiores a 5% de significância para todas as variáveis de ruído, sendo assim, há uma baixa interferência das variáveis de ruídos no processo.

Conclusões

Este resultado confirma a premissa que o projeto de parâmetro robusto é eficaz na minimização dos efeitos dos ruídos durante o processo de usinagem. Para processos que exigem maior qualidade é recomendado, dentro dos níveis de rugosidade estudados, o uso de ferramentas desgastadas no máximo em 0,15 mm, por possibilitarem melhor resultado do processo.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Capes e CNPQ pelos recursos concedidos para a realização deste trabalho.

Referências

- BRITO, T. G. *Método da Interseção Normal à Fronteira para otimização Bi-objetivo do Fresamento de Topo do aço ABNT 1045*. 2015. 121 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 2015.
- MONTGOMERY, D. C. *Introdução ao controle estatístico da qualidade*. Rio de Janeiro: LTC, 2013.



ANÁLISE DA VIABILIDADE DO USO DE MICRO USINAS DE FONTES DE ENERGIAS RENOVÁVEIS EM INDÚSTRIAS DE PEQUENO PORTE

Savio Figueira Corrêa (PQ)¹, Vera Lúcia Santos Castro (IC)¹, Cecilia Silva Monnerat (PQ)²

¹Universidade Federal de Ouro Preto; ²Universidade Estadual de Minas Gerais.

Palavras-chave: Física Ambiental, Engenharia de Sustentabilidade, Energia Renovável, Gestão Ambiental

Introdução

Sendo a energia elétrica e o acesso a ela um requisito básico para o desenvolvimento, avaliar o impacto do seu uso, e de suas atividades associadas, nas questões ambientais e sociais, se apresenta como uma demanda eminente. Para buscar uma forma de desenvolvimento sustentável considerando o impacto ambiental e os altos custos associados ao consumo, faz-se necessário pensar em formas alternativas assertivas que supram tais exigências. O objetivo geral deste trabalho foi analisar a viabilidade da instalação de uma micro usina de energia renovável como fonte alternativa para eficiência energética em uma pequena instituição, considerando o contexto da Engenharia da Sustentabilidade.

Resultados e discussão

A instituição de ensino, utilizada como objeto de estudo, foi o Colégio Kennedy, situada na cidade João Monlevade – MG. Após o levantamento de consumo do colégio durante um ano, comparado com índice da radiação solar no mesmo período, foi sugerido a implementação de usinas fotovoltaicas, com a finalidade de uma produção de energia sustentável. Para a instituição em questão, pretende-se usar painéis de silício policristalino, com dimensão de 1,63 e potência necessária correspondente a 3488,75 kW, sendo o custo estimado de R\$5.800 por kW de potência. Foi considerada uma depreciação de 75 % da usina em um horizonte de tempo de 300 meses de seu valor inicial, com uma depreciação mensal girando em torno de 0,25%. Inicialmente o investimento que a empresa terá que realizar para a implantação da usina é de R\$ 195.000,00 e o retorno da empresa virá com 7 anos e 3 meses. Podemos ver assim a rentabilidade do investimento desta usina na instituição.

Conclusões

Os estudos permitiram comprovar que não é necessário considerar lucro e meio ambiente adversários diretos, sendo possível alcançar excelentes resultados econômicos a partir da boa administração de recursos naturais.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao apoio do PROPP – UFOP pelo apoio e incentivo à pesquisa realizada.

Referências

RIBEIRO, L. B. **Um estudo sobre energia eólica no Brasil**. 2017, 71 f. Monografia (Engenharia Elétrica) – Universidade Federal de Ouro Preto, João Monlevade, 2017.



ANÁLISE NUMÉRICA DA INFLUÊNCIA TÉRMICA DOS REVESTIMENTOS EM FERRAMENTAS DE CORTE USANDO PROBLEMAS INVERSOS

Isabella Evelyn Ribeiro¹ (IC), Rogério Fernandes Brito (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá – Campus Avançado de Itabira.

Palavras-chave: Análise térmica. Ferramentas de corte. Problemas inversos. Revestimento.

Introdução

Durante o processo de usinagem, existe uma grande perda de energia pelo calor gerado no contato ferramenta e o cavaco. Buscando uma maior eficiência nos processos de fabricação, com maior produtividade e qualidade, novos métodos e tecnologias começaram a ser desenvolvidos. Uma das soluções para aumentar a eficiência dos processos de fabricação é a adição de revestimento em ferramentas de corte, para amenizar o desgaste aumentando o tempo de vida da ferramenta, possibilitando um menor custo de fabricação. Durante a pesquisa foi realizado uma análise numérica utilizando a técnica de problemas inversos para duas ferramentas de corte, uma sem e outra com revestimento, e com uma mesma condição de usinagem.

Resultados e discussão

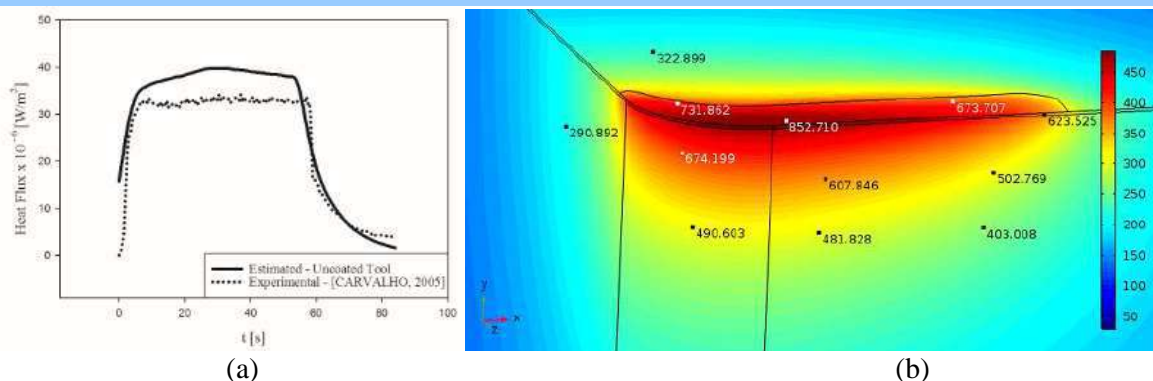


Figura 1 – Resultados obtidos (a) Fluxo de calor estimado durante o processo de usinagem (c) Pontos de monitoramento de temperatura na ferramenta com revestimento

Conclusões

Neste trabalho foi possível obter as seguintes conclusões e suas atividades:

- Utilizando os pacotes comerciais em CAD, SolidWorks® e em CAE, COMSOL Multiphysics® 5.3a foi possível determinar a influência térmica do revestimento em uma ferramenta de corte;
- Estimar o fluxo de calor através de problemas inversos, a partir da medição de temperaturas nas ferramentas, e comparar os resultados;
- Estimar as temperaturas, em oito termopares, no conjunto ferramenta de corte, calço e porta ferramentas utilizando o fluxo de calor estimado pela técnica da função especificada e escrita em ambiente do MATLAB®;
- Determinar as possíveis causas para a discrepância entre os resultados esperados e os obtidos;
- A ferramenta de corte com revestimento obteve uma maior queda de temperatura ao longo da ferramenta.
- Enquanto a ferramenta sem revestimento a queda de temperatura foi próxima da queda realizada por Carvalho (2015).

Agradecimentos

A Unifei e FAPEMIG por financiar e incentivar a pesquisa.

Referências

- BRITO, R.F.; CARVALHO, S.R. E LIMA E SILVA S. M. M.. **Experimental investigation of thermal aspects in a cutting tool using comsol and inverse problem.** *Appl. Therm. Eng.* 86 60–8. 2015.
- CARVALHO, S. R.. **Determinação do Campo de Temperatura em Ferramentas de Corte durante um Processo de Usinagem por Torneamento.** 2005. 122p. Dissertação (Doutorado) - Curso de Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2005.
- FERREIRA, D.C.. **Análise Numérica da Influência Térmica dos Revestimentos em Ferramentas de Corte Usando o Programa COMSOL e Problemas Inversos.** 2017. 75p. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 2017.



ANÁLISE TÉRMICA DE PROCESSOS DE USINAGEM VARIANDO OS TIPOS DE REVESTIMENTO DA FERRAMENTA DE CORTE

Rodrigo Dias Nunes Coelho¹ (IC), Rogério Fernandes Brito (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá

Palavras-chave: Problemas inversos, Influência térmica, Revestimento, Ferramentas de corte.

Introdução

O projeto de pesquisa apresenta um estudo sobre a influência térmica do revestimento na ferramenta de corte, e através disso será possível analisar o quão importante é para o desempenho da ferramenta de corte conter uma camada de revestimento. Com a aplicação desse revestimento na ferramenta, será possível alcançar melhorias que proporcionariam menor desgaste possível de acordo com o processo, aumentando a produtividade, alcançando maiores velocidades de corte sem um aumento da temperatura, preservando a integridade do substrato, que dispensariam custos indesejáveis com trocas constantes de insertos e suportes.

Resultados e discussão

Utilizando método numérico inverso, onde foram realizadas simulações para o conjunto com revestimento e para o conjunto sem revestimento no COMSOL®, onde foi medida a temperatura nos oito termopares posicionados no conjunto, utilizando a técnica inversa do método da função especificada, escrita usando o pacote MATLAB®, pode-se encontrar os fluxos estimados para cada conjunto. É realizado também uma comparação entre o fluxo estimado no presente trabalho para o conjunto com e sem revestimento e o fluxo experimental de Carvalho (2005), e nota-se que existe uma discrepância na comparação dos fluxos de calor do conjunto com revestimento e do fluxo experimental, isso se deve ao fato de que as análises experimentais ocorreram apenas com a ferramenta sem revestimento, e que nem todas as condições de contorno foram consideradas nas simulações numéricas. Após as simulações serem realizadas, foram geradas as curvas de temperatura numéricas para os oito termopares do conjunto com revestimento de 20 µm de TiN e do conjunto sem revestimento, e comparadas as temperaturas experimentais.

Em um segundo instante, foi utilizado o método das Sondas Numéricas para analisar a influência térmica que o revestimento tem sobre a ferramenta de corte, em que foram posicionadas 11 sondas numéricas nas ferramentas, na ferramenta de corte revestida as sondas foram posicionadas ao longo dos 20 µm a partir da superfície do revestimento, e na ferramenta de corte não revestida foram posicionadas ao longo de 20 µm a partir da superfície do substrato da ferramenta. Para o conjunto com presença de revestimento a máxima temperatura foi de 826,5 °C, e para o conjunto sem revestimento a máxima temperatura foi de 812,67 °C. Nota-se que utilizando o mesmo fluxo de calor para os dois conjuntos, o resultado se torna mais próximo ao real quando comparado ao que utilizou os fluxos estimados distintos para os conjuntos, onde houve uma discrepância muito alta dos valores de temperatura.

Conclusões

Conclui-se que as simulações numéricas são possíveis determinar os valores de temperaturas em regiões de corte das ferramentas onde não se tem acesso em um processo de usinagem por torneamento, em razão da posição da ferramenta, da forma que o cavaco é retirado e mesmo colocando um termopar nessa região, irá ocorrer a desintegração devido as elevadas temperaturas. Assim, torna-se viável e necessário o estudo desse experimento através destas simulações numéricas e com a determinação da temperatura na interface ferramenta-cavaco possibilita o desenvolvimento de novas ferramentas, novos processos e modificações de parâmetros de corte, a fim de reduzir esses valores de temperatura durante o processo.

Agradecimentos

À Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI) – Campus de Itabira e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo auxílio financeiro.

Referências

CARVALHO, S. R.. **Determinação do Campo de Temperatura em Ferramentas de Corte durante um Processo de Usinagem por Torneamento**. 2005. 122p. Dissertação (Doutorado) - Curso de Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2005.



APLICAÇÃO DA TEORIA DAS FILAS NA SECRETARIA DE UMA IES

Amanda A. Cabral¹ (IC), Felipe H. P. Marinho¹ (IC), Jéssica C. Silvino¹ (IC), Maria A. Q. Fonseca¹ (IC), Marco T. D. Costa (PQ)¹, Bráulio F. Barcelos (PQ)¹

¹Faculdade Doctum de João Monlevade

Palavras-chave: Simulação. Capacidade de Atendimento. Software Arena.

Introdução

As empresas investem cada vez mais em ações de melhorias, adotando assim um sistema de gestão empresarial. Esse sistema estudado pela Engenharia de Produção traz consigo métodos capazes de melhorar gradativamente os níveis de desempenho operacional. Conforme estudos, deparamos com um dos problemas mais comuns durante uma prestação de serviços, as “filas”. A escolha do tema fundamenta-se a partir da necessidade de previsão da demanda da secretaria de uma IES, a coleta de dados ocorreu no período de abril a maio de 2018. O principal objetivo deste estudo é aplicar a teoria das filas, a fim de analisar a capacidade de atendimento e o número de pessoas na fila, o tempo médio de espera e de atendimento.

Resultados e discussão

O sistema de filas avaliado neste trabalho é baseado em uma secretaria de uma IES. Os dados foram coletados em dias e horários alternados no período de abril a maio de 2017, resultando em uma amostra com 206 elementos. Os dados amostrais foram separados, tabulados e aplicados no programa Arena, obtendo os seguintes resultados: (a) Em relação ao tempo de espera, temos que o valor médio foi de 56 segundos, já o tempo máximo de espera foi de 8 minutos e 47 segundos. (b) Em relação ao atendimento, o valor médio foi quantificado em 2 minutos e 22 segundos e o tempo máximo do atendimento foi de 20 minutos, neste caso ocorreu com maior frequência nos atendimentos de requerimentos, onde o aluno tinha que completar um questionário manuscrito. Diante valores encontrados, percebeu-se que o tempo médio de espera e de atendimento está de acordo (proporcional) com o serviço prestado, uma vez que se tem apenas um funcionário e a procura por atendimento não é tão alta se comparada a época de matrícula.

Conclusões

Os resultados apresentados no decorrer deste trabalho mostraram que o número de servidores disponíveis para o atendimento está de acordo com a demanda, onde o tempo médio de espera foi de 56 segundos e o tempo médio de atendimento foi 2,22 segundos, sendo um tempo consideravelmente baixo. Pode-se observar que a demanda de atendimento é pequena e na maior parte do tempo o servidor fica ocioso. Por outro lado, concluímos que seria interessante aplicar este estudo na época de matrícula onde a demanda por atendimento é maior, visando assim minimizar o tempo de espera em fila.

Referências

- ANDRADE, E. L. **Introdução à pesquisa operacional**. Livros Técnicos e Científicos. Rio de Janeiro, 1989.
- AQUILANO, N.J.; CHASE, R.B.; JACOBS, F.R. **Administração da Produção e Operações para Vantagens Competitivas**. 11^a.ed. São Paulo, 2006.
- ARENALES, A. M. Y. *et al.* **Pesquisa Operacional**. 6^a Tiragem. Rio de Janeiro, RJ. 2007.
- FOGLIATTI, M. C.; MATTOS, N. M. C. **Teoria de Filas**. Editora Interciência. Rio de Janeiro, 2007.
- PRADO, D. **Teoria das Filas e da Simulação**. v.2. 4. Ed. Belo Horizonte: editora de Desenvolvimento Gerencial. Serie Pesquisa Operacional, 2009.
- PRADO, D. **Usando o ARENA em Simulação**. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 1999.



AVALIAÇÃO DO ÍNDICE DE ESTRESSE NO AMBIENTE HOSPITALAR

Jéssica Campos¹ (IC), Laryssa Silva¹ (IC), Rafael Barros¹ (IC), Tamara Silva¹ (IC) Professores
Orientadores: Marco Túlio D. Costa¹ (PQ), Éder J. Martins¹ (PQ)
Faculdade Doctum de João Monlevade.¹

Palavras-chave: Doenças ocupacionais. Estresse. Profissionais de saúde.

Introdução

Segundo Dancine (2015) doenças causadas por problemas ligados ao emocional e mental estão cada vez mais comuns no mercado de trabalho, estudos apontam que os profissionais que lidam diretamente com as pessoas estão mais propícios a desenvolver a Síndrome de *Burnout*. Portanto, o objetivo desse trabalho, embasados por uma revisão bibliográfica, é realizar uma pesquisa de campo para analisar os pontos cognitivos onde a saúde mental e física afeta os aspectos envolvidos no ambiente de trabalho com o ponto de vista da ergonomia cognitiva. Buscou-se formas de apontar mecanismos que podem auxiliar a ocorrência de sintomas relacionados ao estresse, orientando os profissionais a praticarem atividades que lhes proporcionam prazer e bem estar. A partir disso foi realizada uma coleta de dados em ambiente hospitalar para verificar as o cenário do nível de estresse entre profissionais na área da saúde de um hospital da região.

Resultados e discussão

Foi diagnosticado que o estresse apresenta variações de acordo com a idade, gênero, função e estilo de vida de cada profissional. Após apuração dos dados, baseado no método do modelo quadrifásico elaborado por Lipp (1996), obteve-se uma resposta geral que aponta que 64% dos profissionais adquiriram algum tipo de desencadeamento de estresse em diferentes níveis, ao passo que os 36% restantes não possuem nenhum grau de estresse. Ainda considerando a totalidade, 14% estão em fase alarmante, 32% em fase de quase exaustão, 18% em fase de exaustão (somando os 64%), ou seja, mais da metade dos funcionários estão exaustos ou caminhando para exaustão.

Na estratificação dos dados pôde-se observar que: em relação aos profissionais com exaustão ou quase exaustão as faixas etárias predominantes foram de 18 a 30 anos e de 41 a 50 anos, não havendo relato dessa condição em profissionais de outras faixas etárias. Em relação ao gênero, 100% dos profissionais que relataram tal condição são do sexo feminino (embora deve-se destacar que 87% dos entrevistados eram do sexo feminino). Em relação ao cargo, apresentaram maior predisposição ao estresse as recepcionistas e os enfermeiros, respectivamente representados por 50% e 25% dos casos. Mais de um terço dos entrevistados que declararam sintomas de exaustão não praticam atividades físicas de nenhum tipo. No outro lado, dentre os profissionais que não apresentaram este quadro, 75% praticam atividades físicas regulares e o cargo predominante são de técnicos de enfermagem, representando 62% desse grupo.

Conclusões

Ao final do estudo, pôde-se chegar à conclusão de que o nível de estresse dos profissionais da área de saúde tem relação direta com o ambiente de trabalho e as situações vivenciadas pelos mesmos, tendo que lidar com atendimento ao público diverso e em situações críticas. É notável que a falta de atividades físicas contribui diretamente para a construção do estresse destes profissionais. O estudo e a elaboração da pesquisa em tempo real de trabalho dos profissionais acarretaram em abundante confiabilidade nos dados coletados, expondo a importância de compreender o dia a dia dos profissionais da saúde, imprescindíveis para as necessidades das pessoas por eles atendidos.

Referências

DANCINI, Wélida. **Não deixe sua chama apagar**. Revista Vida e Saúde. Ano 77. Nº 8. Editora CPB. Agosto de 2015.
LIPP, Marilda E. N. **Pesquisa sobre stress no Brasil- Saúde, ocupações e grupos de risco**. Campinas: Papyrus, 1996.
MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Técnicas de pesquisa**. [S.l.]: Atlas, 2006. 289 p.
SILVA, A.; SILVA, A.; MORAIS, F; FIALHO, T; GOMES, Y. **Ergonomia cognitiva relacionada ao estresse em ambiente hospitalar**. In: Ateliê Científico Doctum. João Monlevade, 2017.



CONCEPÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE DISPOSITIVO PARA REALIZAÇÃO DE ENSAIOS DE CORROSÃO SOB TENSÃO.

Jamila Botelho Rodrigues Pinto Coelho (IC), José Carlos de Lacerda (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá

Palavras-chave: Aço inoxidável duplex. Tratamento térmico. Precipitações de fases terciárias.

Introdução

O aço inoxidável duplex UNS S31803 aquecido a por prolongado tempo tem a tendência em precipitar fase rica em cromo (fase sigma). A precipitação deste tipo de fase empobrece a matriz ferrítica em cromo podendo tornar o aço mais susceptível à corrosão. Assim, com este estudo pretende-se entender melhor o grau de influência deste tipo de precipitado na susceptibilidade do mesmo à corrosão sob tensão. Sendo os objetivos fabricar a máquina para o ensaio de CST, precipitar fase sigma no aço inoxidável duplex UNS S31803, realizar ensaios de corrosão sob tensão do aço inoxidável duplex UNS S31803 envelhecido a 850°C e 500°C.

Resultados e discussão

Após realizar o primeiro ensaio com a máquina CST, a célula quebrou devido a carga elevada. Em consequência ao ocorrido, foi realizado apenas uma amostra tratada termicamente a 500°C. Assim, os resultados obtidos da caracterização estrutural e de propriedades mecânicas básicas após corrosão sob tensão do aço inoxidável duplex UNS S31803, foi feito pela estrutura da amostra recozida na temperaturas de 500°C. Pode perceber que o tratamento termico empobrece o material, sendo mais susceptível à corrosão.

Conclusões

Para realizar a pesquisa foi necessário o desenvolvimento da máquina de corrosão sob tensão para efetuar os ensaios. Após isso, o aço inoxidável duplex foi submetido a tratamento térmico à 500°C. Assim, com o aumento da temperatura de recozimento causou alteração na microestrutura do aço, como: aumento da fração de volume da ferrita, mudança na morfologia das fases ferrita e austenita, aumento do tamanho de grão de ambas as fases e a precipitação de nitretos de cromo na ferrita e fase sigma. A fase sigma comprometeu significativamente a sua resistência à corrosão sob tensão.

Agradecimentos

Ao meu orientador, José Carlos de Lacerda, agradeço pelo conhecimento e o apoio para desenvolver a iniciação científica. Agradeço os técnicos dos laboratórios da universidade, Jason e Thiago, pelo auxílio durante o execução do trabalho. Agradeço Universidade Federal de Itajubá, campus itabira e a FAPEMIG pela oportunidade e pelo apoio financeiro.

Referências

- ASM Internacional handbook committee. ASM Handbook: Corrosion: Fundamentals, Testing, and Protection. V. 13A. USA. 2003.
- GIDEON, B.; WARD, L.; BIDDLE, G. Duplex Stainless Steel Welds and their Susceptibility to Intergranular Corrosion. Journal Of Minerals & Materials Characterization & Engineerin. Usa, p. 247-263. jan. 2008.
- GUNN, R.N. "Duplex stainless steels. Microstructure, properties and applications", 2003.
- GONÇALVES, Karina Aparecida Martins Barcelos. "Influência da deformação a frio e recozimento na textura cristalográfica e propriedades mecânicas dos aços inoxidáveis duplex uns S31803 e uns S32304. 2015.141 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Metalúrgica, Materiais e de Minas, Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2015.
- LACERDA, J. C. de; CÂNDIDO, L. C.; GODEFROID, L. B.. Corrosion behavior of UNS S31803 steel with changes in the volume fraction of ferrite and the presence of chromium nitride. Materials Science and Engineering, 2015.
- HAGHDADI, N.; ABOU-RAS, D.; CIZEK, P.; HODGSON, P. D. ROLLETT, A. D.; BELADI, H.. Austenite-ferrite interface crystallography dependence of sigma phase precipitation using the five-parameter characterization approach. Materials Letters, 2017.
- TAVARES, S.S.M.; PARDAL, J.M.; GUERREIRO, J.L; GOMES, A.M.; SILVA, M.R. Magnetic detection of sigma phase in duplex stainless steel UNS S31803. Journal of Magnetism and Magnetic Materials. 2010.



CONCEPÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE DISPOSITIVO PARA REALIZAÇÃO DE ENSAIOS DE CORROSÃO SOB TENSÃO

Lucas A. de Oliveira¹ (IC), José C. de Lacerda (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá – campus Itabira.

Palavras-chave: Aço inoxidável duplex. Corrosão sob tensão. Fase alfa linha.

Introdução

Os aços inoxidáveis duplex são caracterizadas por serem uma mistura de austenita e ferrita e produzidas com baixos teores de carbono, são aços resistentes à corrosão e de alta resistência mecânica utilizados amplamente na indústria química e petroquímica. Nesta pesquisa é apresentando a concepção e construção de uma máquina de corrosão sob tensão, ou CST, para o estudo da corrosão em um aço inoxidável duplex UNS S31803 envelhecido a 500°C. Segundo ASM (2003), a corrosão sob tensão é considerada uma falha atrasada na matriz no material, ou seja, a princípio a trinca é gerada e se propaga com uma velocidade baixa dada em 3 etapas nucleação, propagação e fratura final. O aço UNS S31803 aquecido a 500°C por prolongado tempo tem a tendência em precipitar fase rica em cromo (fase alfa linha) (CHAVES et al. 2006). A precipitação deste tipo de fase empobrece a matriz ferrítica em cromo podendo tornar o aço mais susceptível à corrosão. Diante deste cenário é realizado o ensaio de CST na máquina elaborada, primeiro, com a máquina pronta, é fabricado o corpo de prova do aço UNS S31803 por usinagem, realizado o tratamento térmico e ensaiado na máquina CST posteriormente é apresentado uma análise por imagens do microscópio eletrônico de varredura podendo, então, observar as trincas internas ocasionadas pelo ensaio.

Resultados e discussão

Construiu-se um dispositivo para ensaio de corrosão sob tensão, dimensionado pelo professor orientador da pesquisa, algumas das peças foram usinadas no laboratório da universidade, e outras encomendadas sob medida para sua construção.

O corpo de prova ensaiado demorou 3 horas para o rompimento. O tempo de fratura do material e a tensão aplicada apresenta uma relação inversamente proporcional. E o tempo até a ruptura do material diminui com o aumento da temperatura no tratamento térmico (LACERDA, 2015).

Na análise de fractografia realizado com o microscópio de varredura eletrônica (MEV) é possível identificar uma região de comportamento dúctil onde ouve a propagação das trincas secundárias. Trais aspectos é devido ao alto nível da carga aplicada no ensaio. Também é possível observar na análise do MEV, os degraus na superfície fraturada, que é proveniente dos escorregamentos nos planos de mais alta tensão cisalhante.

Conclusões

A temperatura aplicada ,500°C, no tratamento térmico comprometeu de forma significativa na resistência a corrosão sob tensão do material. A ruptura do aço durante o ensaio sinaliza o efeito da fase terciaria precipitada no aço estuado, já nas imagens do MEV comprovam e demonstram as trincas geradas, o que levou o material a fraturar e observa-se também os degraus na superfície fraturada, que é proveniente dos escorregamentos nos planos de mais alta tensão cisalhante.

Infelizmente, após a ruptura do material a máquina de corrosão desenvolvida para os estudos apresentou algumas falhas, sendo incapacitado de realizar outros ensaios

Agradecimentos

Agradeço ao José C. de Lacerda, orientou-me durante esse período, a UNIFEI *campus* Itabira por disponibilizar o espaço e equipamentos para realização desta pesquisa. Os técnicos do laboratório, Jason, Thiago, pelo suporte prestado na realização dos estudos, e a FAPMIG pela oportunidade e apoio financeiro.

Referências

- CHAVES, R., COSTA, I., MELO, H.G. de, WOLYNEC, S.; Evaluation of selective corrosion in UNS S31803 duplex stainless steel with electrochemical impedance spectroscopy. *Electrochimica Acta*. v. 51, p.1842-1846, 2006.
- ASM Internacional handbook committee. *ASM Handbook: Corrosion: Fundamentals, Testing, and Protection*. V. 13A. USA. 2003.
- LACERDA, J. C. de; CÂNDIDO, L. C.; GODEFROID, L. B.. Corrosion behavior of UNS S31803 steel with changes in the volume fraction of ferrite and the presence of chromium nitride. *Materials Science and Engineering: A*, v. 648, p. 428-435, 2015.



COMO O ESGOTAMENTO PROFISSIONAL PODE AFETAR A PRODUTIVIDADE?

Alexsander Silva¹ (IC), George Luís¹ (IC), Isabella Bazola¹ (IC), Renata Cristina¹ (IC), Wislander Silva¹ (IC), Professores Orientadores: Marco Túlio D. Costa¹ (PQ) Éder J. Martins¹ (PQ).

¹Faculdade Doctum João Monlevade

Palavras-chave: Esgotamento Profissional. Síndrome de Burnout. Produtividade.

Introdução

Muitos trabalhadores sofrem da chamada síndrome de burnout, onde a pessoa se irrita ao extremo no trabalho e sente-se esgotado físico e psiquicamente. Esses transtornos estão ligados a uma exposição contínua a fatores de estresse crônico no ambiente profissional. O objetivo desse trabalho é identificar possíveis fatores que levam ao esgotamento profissional e como isso impacta na produtividade, no desempenho e no convívio entre os colaboradores. A escolha de abordar esse tema dar-se ao fato de o esgotamento profissional ser uma espécie de “mal do século”, afetando inúmeras pessoas principalmente em suas atividades laborais. A falta de interesse, medo, estresse, cansaço, decepção, dentre outros, são sintomas que podem afetar negativamente a vida de uma pessoa no âmbito particular e principalmente no ambiente de trabalho, afetando um convívio harmônico, onde dentro de uma empresa é essencial para se trabalhar em equipe. Através da pesquisa de campo realizou-se uma entrevista com funcionários da Drogaria Padre Pinto, situada na cidade de Rio Piracicaba/MG. Através dos questionamentos feitos aos mesmos, obteve-se respostas e números com intuito único de parametrização para complementar o artigo.

Resultados e discussão

No ato da entrevista foi utilizado um questionário estruturado, com perguntas relacionadas a fatores de esgotamento. A coleta dos dados foi separada por setores, divididos em: Administrativo, Balcão, Caixa e Geral (Serviços variados).

Avaliando a resposta dos entrevistados, os colaboradores do setor administrativo mostraram predominância em nível de estresse médio, com 70% dos entrevistados apontando este nível. No Caixa houve uma proporção equilibrada, predominando 40% dos entrevistados indicando pouco estresse vivenciado na prática das atividades diárias, entretanto, 30% apontaram grande estresse. No Balcão também apresentou um índice equilibrado similar ao do Caixa. Nos serviços gerais o índice de estresse concentra valor menor a 20%.

Embora não tenha havido valores expressivos e haja um equilíbrio geral para todos os setores da organização, pôde-se perceber uma leve tendência de desgaste maior nos setores de Caixa e Balcão que podem ter demonstrado tal situação pelo fato de lidarem com grande volume de pessoas durante todo o tempo de trabalho.

Conclusões

Conclui-se que, na atualidade, o desgaste profissional vai muito além de uma carga elevada de tarefas, ele é o resultante do cansaço físico e mental que afeta a saúde do trabalhador, e indiretamente ou diretamente os rendimentos da empresa. E não é diferente na farmácia onde foi efetuada a pesquisa, onde a maioria dos funcionários apresentam, em maior ou menor nível, um cansaço físico e emocional.

Agradecimentos

Agradecemos à organização Drogaria Padre Pinto que permitiu a realização da pesquisa junto aos seus funcionários.

Referências

- DANCINI, Wélida. Não deixe sua chama apagar. Vida e Saúde. São Paulo, Ano 77, nº 8. p. 8-13. Agosto, 2015.
FRANÇA, A; RODRIGUES, A. Stress e trabalho: uma abordagem psicossomática. São Paulo: Atlas, 2013.
MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. Técnicas de pesquisa. [S.l.]: Atlas, 2006. 289 p.



ESPAÇO DE DEBATES: O TRABALHO REAL NO CENTRO DA DISCUSSÃO

Jaqueline Aparecida Lagares (IC), Raoni Rocha Simões (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá – Campus Itabira.

Palavras-chave: Debate. Diálogos. Espaço. Limpeza. Segurança. Urbana.

Introdução

Pesquisa desenvolvida sobre a atividade dos trabalhadores da coleta urbana numa cidade do interior de Minas Gerais, utilizando a abordagem da Análise Ergonômica do Trabalho - AET (Guérin et. al., 2001). Os dados levantados com a AET foram utilizados para formulação de uma proposta de intervenção no trabalho dos coletores de lixo orgânico, com a intenção de aproximar a gestão da empresa da realidade de trabalho dos funcionários. A técnica utilizada foi a implantação de espaços de debate entre gestão e trabalhadores.

Resultados e discussão

Divergências entre a fala dos operadores e do supervisor da coleta em relação ao número de pessoas nas equipes de trabalho e em relação aos horários de trabalho. Foram identificados alguns constrangimentos aos quais os trabalhadores são expostos: dores musculares, acidentes com perfurocortantes, peso exagerado das sacolas de lixo e má disposição do lixo pelos moradores. Para lidar com os constrangimentos presentes na atividade os trabalhadores adotam algumas estratégias (regulações), como a realização do “esquema” (ato de um ou dois dos componentes da equipe de coletores, fazer anteriormente, à pé, a rota que o caminhão percorrerá, agrupando os resíduos que serão recolhidos em ‘montes’ ao longo da rota, de modo que os outros componentes da equipe que permaneceram no caminhão possam recolher o material sem ter que fazer muitos “pulos”(ato de atravessar a rua para recolher o lixo)); quando há mulheres nas equipes geralmente os homens ficam responsáveis pelo lado da rua que apresentar maior quantidade ou os montantes mais pesados, já que de modo geral os homens coletores são mais ágeis e têm mais força física que as mulheres; um trabalhador “vigia” o movimento dos carros enquanto o outro recolhe o lixo; essa ação é mais usada quando há necessidade de fazer os “pulos”. Foi implantado o espaço de debate entre coletores e o setor de segurança, dos debates surgiram algumas possíveis soluções para os problemas levantados: adoção de um bloco de notificações, no qual o coletor ao identificar que o lixo está fora das condições ideais, marcaria numa folha do bloco o motivo pelo qual o lixo não foi recolhido e fixaria essa folha no local, de modo que o morador saiba o motivo e possa se corrigir; realização de campanhas informativas para a população; foi sugerido que além dos coletores se ‘vigiarem’ uns aos outros, que os motoristas dos caminhões deveriam participar desse processo, ficando atentos ao movimento dos carros.

Conclusões

A mudança na forma de condução dos Diálogos de Saúde e Segurança, que passamos a chamar de Espaços de Debate, possibilitou que as opiniões, reclamações e sugestões dos trabalhadores fossem ouvidas pela gestão, afinal de contas, são os coletores que conhecem de fato o trabalho e suas exigências, logo, qualquer processo que pretenda melhorar as condições de trabalho e a eficiência do processo, deve ser desenvolvido levando em conta a experiências desses trabalhadores.

Agradecimentos

Agradeço ao meu orientador, Raoni Rocha pelo tempo dedicado a me auxiliar na elaboração deste trabalho, à ITAURB pela abertura para poder fazer a pesquisa, à UNIFEI por todo o aprendizado, à FAPEMIG por ter acreditado em meu potencial e no potencial dessa pesquisa.

Referências

ROCHA, Raoni et al. **Work debate spaces: A tool for developing a participatory safety management.**

Applied Ergonomics. [s. l.], p. 107-114. 07 jun. 2013.



ESTUDO DA INFLUÊNCIA DA QUANTIDADE DE FLUIDO DE CORTE NO TORNEAMENTO DO AÇO ABNT 1045

Ítalo de A. Gonçalves¹ (IC), Tarcísio G. de Brito (PQ)¹
¹Universidade Federal de Itajubá.

Palavras-chave: Aço-Carbono. Desgaste da Ferramenta. Rugosidade da Peça. Tipos de Cortes. Usinagem.

Introdução

O tema e o objetivo deste trabalho foi avaliar o processo de torneamento do aço ABNT 1045 utilizando ferramenta de metal duro, sob a influência do fluido de corte. Sua justificativa foi o aprimoramento da usinagem do aço ABNT1045 com objetivo de minimizar desgastes das ferramentas.

A utilização da velocidade de corte (v_c) de 290, 340 e 390 m/min, avanço (f) de 0,15 mm/rotação, profundidade de corte (ap) de 0,3 mm, $V_{BMáx}$ de 0,2mm, ferramenta de corte de código WNMG 080408 TP300 da marca SECO[®] e duas condições de cortes utilizando óleo sintético: fluido na mínima e na máxima vazão do bico injetor.

Resultados e discussão

Para velocidade de corte de 290 m/min, o crescimento do desgaste foi de maneira linear para todas condições de corte. A condição a seco obteve o maior tempo de vida da ferramenta, cerca de 24 minutos, e foi a única a apresentar entalhes e lascamentos. As rugosidades, assim como os desgastes, aumentaram linearmente para todas condições de corte, tendo a máxima vazão os melhores valores de Ra.

Para velocidade de corte de 340 m/min, o crescimento dos desgastes para as três condições de corte aumentaram de forma linear. O torneamento a seco obteve o maior tempo de vida da ferramenta, cerca de 22 minutos, e apresentou entalhes e lascamentos. Neste experimento existiram aumentos abruptos de Ra para as condições de mínima vazão e seco. A máxima vazão apresentou crescimentos da rugosidade de forma mais linear e obteve a menor variação, cerca de 0,40 μ m.

Diferente dos outros experimentos, na velocidade de corte de 390 m/min aconteceram aumentos abruptos dos desgastes. O torneamento a seco obteve o maior tempo de vida da ferramenta, cerca de 18 minutos, e apenas a máxima vazão apresentou entalhes e lascamentos. Nesta velocidade de corte, com exceção da mínima vazão, as rugosidades exibiram menos linearidade. A mínima vazão, de forma geral, apresentou os menores valores de Ra ao longo do experimento (faixa de 0,698 a 1,191 μ m) e a segunda melhor variação (0,492 μ m).

Conclusões

A condição a seco obteve os maiores tempos de cortes para todas velocidades de cortes. As melhores rugosidades obtidas foram nas condições de mínima vazão e máxima vazão. A mínima vazão obteve os piores tempos de cortes. O melhor experimento foi na máxima vazão utilizando $v_c = 340$ m/min.

Agradecimentos

À Capes, CNPq e Fapemig pelos recursos dispensados para realização deste trabalho.

Referências

BRITO, T.G. *et al.* **Estudo da influência da quantidade de fluido de corte no fresamento de topo do aço ABNT 1045.** Abcm, Itajubá, v.1,n.8,p1-7, ago, 2012.

DINIZ, A. E., MARCONDES, F. C., COPPINI, N. L. **Tecnologia da usinagem dos materiais.** 6^a ed. São Paulo: ArtliberEditora, p. 262, 2014.



ESTUDO DA MINIMIZAÇÃO DO CUSTO DE PRODUÇÃO POR USINAGEM SEM FLUIDO DO AÇO 52100 - RESULTADOS PARCIAIS

Isaque K. Ladeira¹ (IC), Thaisy E. Benicio² (IC), Tarcísio G. Brito¹ (PQ).
^{1,2} Universidade Federal de Itajubá.

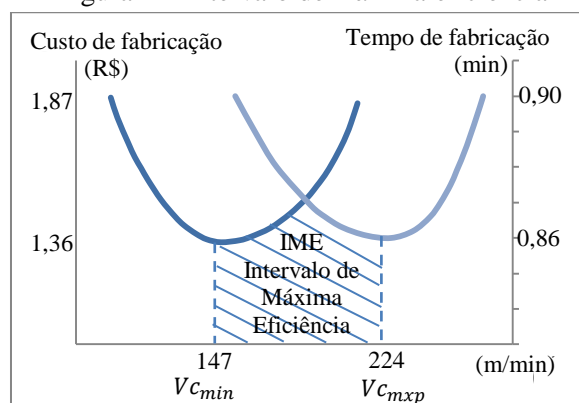
Palavras-chave: Custo. Produção. Usinagem sem fluido.

Introdução

A usinagem sem fluido é uma alternativa para substituir a vazão abundante durante o corte no processo de torneamento, que eleva o custo de produção de acordo com o tipo de processo. Este trabalho tem o objetivo de realizar um estudo da minimização do custo de usinagem do aço AISI 52100, frequentemente utilizado na indústria pelas características de alta resistência ao desgaste mecânico. O custo de usinagem é baseado na curva de vida da ferramenta proposta por Taylor, segundo Ferraresi (2013), Diniz (2013) e Machado et al. (2009), no qual foi definido o Intervalo de Máxima Eficiência, conforme a Figura 1.

Resultados e discussão

Figura 1 – Intervalo de máxima eficiência



Fonte: os autores.

Conclusões

Conclui-se que a minimização do custo de usinagem sem fluido do aço AISI 52100 foi obtida no intervalo de máxima eficiência entre os limites das velocidades de 147 m/min e 224 m/min.

- Para velocidades inferiores a 147 m/min, terá aumento dos custos operacionais devido ao maior tempo de fabricação.
- Para velocidades superiores a 224 m/min, terá aumento dos custos operacionais devido ao maior número de setup.

Agradecimentos

À Universidade Federal de Itajubá, ao professor orientador Tarcísio G. Brito e ao professor Gilberto Cuzzuol.

Referências

DINIZ, A. E.; MARCONDES, F. C.; COPPINI, N. L. **Tecnologia da usinagem dos materiais**. 8. ed. São Paulo: Editora Artliber. cap.8, p. 131-142, 2013.

FERRARESI, D.; RUFINO, R. T.; PALLEROSI, C. A. **Fundamentos da usinagem dos metais**. 16. ed. São Paulo: Editora Edgard Blücher. cap.13, p. 646-735, 2013.

MACHADO, Á. R.; et al. **Teoria da usinagem dos materiais**. 2. ed. rev. São Paulo: Blucher, 2012.



ESTUDO DA MODIFICAÇÃO DO SISTEMA DE DIREÇÃO DO CARRO DE GOLFE ELÉTRICO

Layla Munique de Carvalho¹ (IC), Tarcísio Gonçalves de Brito (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá- Campus Itabira.

Palavras-chave: Modificação. Processos de fabricação. Usinagem

Introdução

O projeto consistiu na modificação do sistema de direção do carro de golfe da Unifei- Campus Itabira, como também a fixação de um motor de passo, o qual é responsável por converter o comando em linguagem computacional para sistema de navegação autônomo. Para esta modificação foram utilizados desenhos e dimensionamentos, processos de fabricação para a construção, como fresamento, torneamento, furação e soldagem, e fixação dos elementos de máquinas. A modificação também contou com a elaboração de um sistema de acoplamento e desacoplamento do volante.

Resultados e discussão

Realizados os procedimentos obteve-se a montagem completa do sistema de direção, a fixação do motor de passo e o sistema de acoplamento do volante. O resultado obtido primeiramente foi projetado e simulado no Solid Works, conforme Figura 1. O carro de golfe apresenta um bom funcionamento com as novas peças, assim como uma boa segurança, atendendo a parte de automatização. O sistema como um todo apresentou uma alta precisão, eficiência e simplicidade, levando em consideração a dificuldade de conseguir obter as melhores peças possíveis. O sistema de acoplamento e desacoplamento também apresentou uma grande eficiência e rapidez em seu acionamento.

Figura 1: Montagem no Solid Works.



Conclusões

Foram projetadas, dimensionadas e usinadas as peças do sistema obtendo êxito no resultado final. O projeto apresentou eficiência no funcionamento e resposta rápida no acionamento do sistema de acoplamento e desacoplamento do volante. Os ensaios foram realizados comprovando o funcionamento final do carro de golfe.

Agradecimentos

Agradecer ao meu orientador Tarcísio pela orientação durante a realização do projeto. Agradecer a CNPQ pelo auxílio financeiro.

Referências

- ABNT. Desenho Técnico NBR10647- Terminologia. Rio de Janeiro, Associação Brasileira de Norma Técnica, 1989.
CUNHA, Lamartine B... Elementos de máquinas. Rio de Janeiro: LTC,2013.
DINIZ, A. E., MARCONDES, F. C., COPPINI, N. L. Tecnologia da usinagem dos materiais. 6ª ed. São Paulo: Artliber Editora, p. 262, 2014.
FRANCESCHI, A. de; Antonello, M. G. Elementos de Máquinas. Santa Maria-RS: Colégio Técnico Industrial de Santa Maria, 2014.
NORTON, Robert L... Projeto de Máquinas: uma abordagem integrada. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013.



HABILIDADES TRANSVERSAIS DE ENGENHEIROS EM FORMAÇÃO: O PAPEL DE PROJETOS DE EXTENSÃO

Alana Santos Souza¹ (IC), Arthur Henrique da Silva (IC), Lílian Barros Pereira Campos (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá – Campus Itabira.

Palavras-chave: *Extensão universitária. Habilidades transversais. Soft skills.*

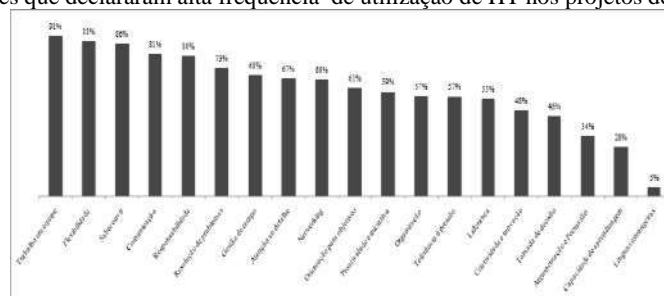
Introdução

A indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão promove as atividades extensionistas ao mesmo patamar das demais responsabilidades universitárias. Diante disso, uma questão guiou esta pesquisa: "Qual o papel dos projetos de extensão no desenvolvimento de habilidades transversais (HT) de estudantes de engenharia?" Esta pesquisa aponta evidências de que a extensão universitária é um processo educativo de prática de habilidades transversais. E, essas atividades que, por acontecerem em formato de projetos, possibilitam um processo de aprendizagem ativa predominante no ensino da engenharia (CAMPOS, PINTO e CAMPOS, 2018) E, na educação na engenharia, isto é ainda mais importante uma vez que muitos acreditam que a sala de aula é um *locus* de desenvolvimento de habilidades exclusivamente técnicas.

Resultados e discussão

Para identificar o desenvolvimento das HT levou-se em consideração o percentual de estudantes que declararam alta frequência de utilização (4- maioria das vezes e 5- sempre) de HT nos projetos de extensão analisados. E obtemos: A Figura 1 apresenta estes dados:

Figura1-Percentual de estudantes que declararam alta frequência de utilização de HT nos projetos de extensão analisados



As HT que merecem destaque são aquelas que mais de 77% declararam alta frequência de utilização, a saber: Trabalho em equipe (91%), Flexibilidade (88%), Saber ouvir (86%), Comunicação (81%), Responsabilidade (80%) e Resolução de problemas (73%). São estas as HT que os projetos analisados mais contribuíram para que os estudantes envolvidos nestes projetos desenvolvessem. Considera-se uma frequência de utilização mediana, as que variaram entre 68% e 61% que foram as seguintes HT: Gestão do tempo (68%), Atenção ao detalhe (67%), Networking (66%) e Orientação para objetivos (61%). Para uma frequência de utilização baixa foram consideradas as HT abaixo de 60%: Proatividade e iniciativa (59%), Organização (57%), Tolerância à pressão (57%), Liderança (55%), Criatividade e inovação (48%), Tomada de decisão (46%) e Argumentação e Persuasão (34%), Capacidade de aprendizagem (28%) e Línguas estrangeiras (5%).

Conclusões

O estudo aponta importantes reflexões para os extensionistas desta instituição e também oportunidades de estudos futuros para compreender ainda mais esta questão. Este artigo aponta que, em investigações futuras, deve-se analisar os projetos especificamente e analisar alguns projetos que melhor desenvolvem HT e verificar como as atividades são organizadas para fins de identificação de melhorias para os demais projetos.

Agradecimentos

Agradecemos todos os estudantes que responderam o questionário.

Referências

CAMPOS, Lilian Barros Pereira; PINTO, Janaina Antonino; CAMPOS, Roger Júnio. Entrepreneurial and Engineering Education - a twofer proposal. In: 9th International Symposium on Project Approaches in Engineering Education (PAEE) 15th Active Learning in Engineering Education Workshop (ALE), 2018, Brasília. Anais. Brasília, 2018.



OS ESPAÇOS DE DEBATE SOBRE O TRABALHO E A CONSTRUÇÃO COLETIVA DE SOLUÇÕES: O CASO DE UMA EMPRESA METAL-MECÂNICA

Letícia Anselmo de Mattos¹ (IC), Raoni Rocha Simões (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá - Campus Itabira.

Palavras-chave: Análise ergonômica do trabalho. Diálogo. Espaços de debate. Motores. Regulações.

Introdução

Durante a realização de uma Análise Ergonômica do Trabalho (AET) em uma empresa metal-mecânica, observou-se uma riqueza de regulações no posto analisado (montagem/desmontagem de motores) mas também uma falta de diálogo entre a gestão e a operação na empresa, o que dificultava a resolução de problemas. Dada essa situação, a proposta foi criar Espaços de Debate formais sobre o trabalho, visando estimular o diálogo organizacional, aproximar gestão e operação, e dar voz aos saberes e experiências dos mecânicos, afim de criar soluções conjuntas para as demandas da empresa. Esta metodologia foi desenvolvida durante 3 meses, em reuniões ocorridas em momentos de pausa da atividade, e contavam com a presença dos 5 mecânicos do setor, o supervisor de produção representando a gestão, e a pesquisadora atuando como mediadora do debate. Os temas adinham de problemas cotidianos.

Resultados e discussão

Dentre as diversas regulações elucidadas pela AET, chamou a atenção o carregamento manual de cargas (motores e peças) sempre que possível, mesmo feito em duplas, apesar da disponibilidade de uma ponte móvel na empresa. A gestão buscava combater tal prática através da proibição do carregamento manual descrita em suas normas e regras, passível de advertência em caso de descumprimento. Observava-se, porém, que esta prática não fazia cessar o carregamento manual. Através dos Espaços de Debate, no entanto, foi esclarecido que a estratégia de carregamento manual é forma de garantir a qualidade dos motores que passaram pela manutenção, já que no momento da remontagem do motor, em caso de carregamento via ponte móvel, sua carcaça fica sobre uma bancada, enquanto o eixo vem içado na ponte para que seja feito o encaixe e o transporte. Ocorre que qualquer trepidação da ponte no momento do encaixe faz com que o eixo se choque com a parte interna da carcaça do motor, local em que está abrigado o componente mais frágil do motor, a parte elétrica, composta por uma série de fios de cobre. O choque entre o eixo e os fios pode gerar rompimentos que danificam toda a parte elétrica, gerando retrabalho e impactando negativamente a qualidade da manutenção.

O carregamento manual é, na verdade, uma forma de viabilizar a atividade e zelar pela qualidade do serviço prestado. A resolução do problema, neste caso, não vem da simples proibição da prática. Ao contrário, deve agir em sua causa raiz, desenvolvendo-se métodos que impeçam o dano proveniente do carregamento feito através da ponte móvel.

Conclusões

Este trabalho evidenciou a necessidade da incorporação dos saberes da operação nas tomadas de decisão da gestão. Foi possível demonstrar que uma regra (como a proibição do carregamento manual de cargas) precisa ser condizente com a realidade de trabalho para que seja cumprida, e para isso, é preciso que haja articulação e diálogo entre gestão e operação, o que pode ser obtido, por exemplo, através da implantação de Espaços de Debate sobre o trabalho.

Agradecimentos

À Unifei e seu corpo docente, ao orientador, à empresa em que o trabalho foi desenvolvido e à FAPEMIG pelo fomento.

Referências

ROCHA, R.; MOLLO, V.; DANIELLOU, F. Work debate spaces: A tool for developing a participatory safety management. *Applied Ergonomics*, 107-114.2005.



PADRONIZAÇÃO DE ENSAIOS MECÂNICOS NECESSÁRIOS PARA OBTENÇÃO DE PARÂMETROS A SEREM UTILIZADOS EM ANÁLISE DE CONFIABILIDADE ESTRUTURAL DE MATERIAIS COMPÓSITOS LAMINADOS.

Willie Victor Ferreira¹ (IC), Andreza de Souza Andrada (PQ)¹

¹ Universidade Federal de Itajubá

Palavras-chave: Ensaio Mecânico. Confiabilidade Estrutural. Materiais Compósitos.

Introdução

Os materiais compósitos laminados estão sendo amplamente utilizados em aplicações estruturais como substitutos de materiais metálicos. Em função desta extensa utilização, pesquisas voltadas para o design de estruturas compósitas e análise de falhas destes materiais estão sendo amplamente difundidas. Os resultados obtidos a partir destas pesquisas mostram consideráveis variações estatísticas em termos de propriedades mecânicas. Dessa forma, a confiabilidade estrutural constitui-se em uma ferramenta valiosa para a análise da segurança das estruturas. A fim de obter todos os parâmetros necessários para o cálculo de confiabilidade estrutural é necessário confeccionar corpos de prova de lâminas compósitas e caracterizá-los mecanicamente de acordo com as normas ASTM D 3039-76, ASTM D3410-87 e ASTM D 3518-82. Dessa forma, este trabalho de iniciação científica tem como objetivo realizar os ensaios mecânicos citados e obter experimentalmente os parâmetros necessários para a execução final da análise de confiabilidade estrutural.

Resultados e discussão

Os corpos de prova foram confeccionados utilizando a metodologia de laminação manual com bolsa de vácuo, de acordo com as normas ASTM D 3039/D e ASTM D 3518/D. Os ensaios foram realizados usando uma máquina de ensaios universal EMIC modelo 23-100 a uma velocidade de 1,5 mm/min. As figuras abaixo mostram fotografias dos corpos de prova que foram confeccionados para o ensaio de tração (ASTM D 3039/D) antes e após ensaio de tração, bem como os resultados obtidos a partir deste ensaio. Os corpos de prova para ensaio de cisalhamento no plano foram fabricados com esta mesma geometria, porém em fibras de vidro.



Figura 1: Corpos de prova ASTM D 3039/D

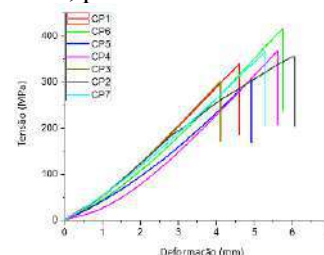


Figura 2: Curva tensão-deformação obtida.

Conclusões

Com as ferramentas disponíveis na Instituição foi possível executar somente os ensaios de tração longitudinal e cisalhamento no plano, de acordo com as normas ASTM D 3039-76 e ASTM D 3518-82. Pode-se obter os limites de escoamento dos corpos de prova, de acordo com a orientação das fibras e do carregamento submetido.

Agradecimentos

Agradeço a minha orientadora, Andreza, a UNIFEI, por disponibilizar os laboratórios que foram necessários e aos meus colegas e servidores da instituição por todo apoio que foi necessário.

Referências

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. ASTM D 3039/D: Standard Test Method for Tensile Properties of Polymer Matrix Composite Materials. West Conshohocken: Ihs, 2009. 13 p.

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. ASTM D 3518/D: Standard Test Method for In-Plane Shear Response of Polymer Matrix Composite Materials by Tensile Test of a $\pm 45^\circ$ Laminate. West Conshohocken: Ihs, 2007. 7 p.



QUANTIFICAÇÃO DA AUSTENITA RETIDA EM UM AÇO SUPERMARTENSÍTICO POR MEIO DE METALOGRAFIA QUANTITATIVA

Ana Carolina Matos e Moreira¹ (IC), Reny Angela Renzetti (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá- Campus Itabira

Palavras-chave: Aço supermartensítico. Austenita retida. Metalografia quantitativa.

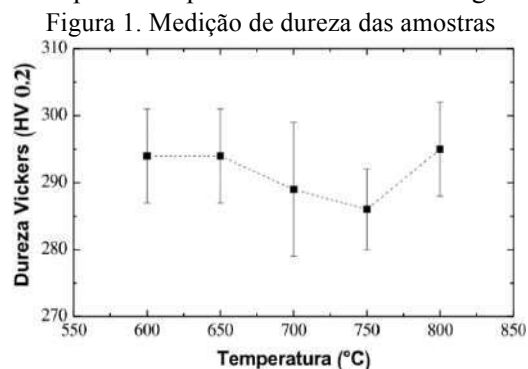
Introdução

O aço inoxidável supermartensítico é utilizado em indústrias de petróleo e gás por possuir melhores propriedades mecânicas quando comparado aos aços inoxidáveis duplex. O aço inoxidável supermartensítico possui, assim, melhor resistência mecânica e à corrosão e boa soldabilidade, além de ser mais viável economicamente. A microestrutura desse aço é constituída basicamente de martensita e austenita retida. O objetivo deste trabalho foi determinar a quantidade de austenita retida em um aço supermartensítico por meio de microscopia ótica e de microdureza Vickers. O aço foi tratado termicamente em 600, 650, 700, 750 e 800°C por 1 h e medidas de microdureza Vickers foram realizadas. A caracterização microestrutural foi realizada por meio de microscopias ótica (MO). Os resultados foram comparados com a fração de austenita retida descritos na literatura para o aço em questão.

Resultados e discussão

A dureza obtida para as amostras tratadas termicamente em diversas temperaturas pode ser observada na Figura 1.

Para algumas temperaturas, a dureza observada apresenta comportamentos diferentes do esperado de acordo com a literatura, a qual afirma que a dureza é diretamente proporcional à temperatura de revenimento. Por meio das micrografias obtidas pela análise microscópica, após o ataque químico com água régia, pôde-se notar que, à medida que aumentava a temperatura de revenimento, a quantidade de austenita retida diminuía. Foi possível notar também o aparecimento de carbonitretos de titânio Ti (C,N). Sua precipitação ocorre nos contornos dos grãos da austenita, impedindo seu crescimento, acarretando em um aumento da resistência mecânica e em uma boa tenacidade.



Conclusões

Foi possível notar que em algumas temperaturas a dureza diminui enquanto em outras a mesma aumenta. Os resultados não mostraram uma tendência a aumentar a dureza juntamente ao aumento de temperatura, porém os resultados são muito próximos. Foi possível observar que, a partir das imagens microscópicas, houve o surgimento de precipitações de carbonetos de titânio Ti (C,N) e que os mesmos se tornavam menores à medida que aumentava a temperatura de revenimento, assim como a quantidade de grãos também diminui. Outra conclusão obtida foi que quanto maior a temperatura submetida, menor a quantidade de austenita é retida no aço e, conseqüentemente, maior quantidade de martensita formada e maior a dureza e a resistência do aço.

Agradecimentos

Ao CNPq pela concessão de bolsa de Iniciação Científica e à Universidade Federal de Itajubá – Campus Itabira pela oportunidade de desenvolver a pesquisa.

Referências

CAMILLO, A. P. C. et al. **Efeito do revenido na resistência à corrosão dos aços inoxidáveis supermartensíticos.** *Rev. Esc. Minas* [online]. v.63, n.1, p. 117-122, 2010.

SICUPIRA, F. L. et al. **Quantification of retained austenite by X-ray diffraction and saturation magnetization in a supermartensitic stainless steel.** *Materials Characterization*, v. 115, p.90-96, maio 2016. Elsevier BV.

ENGENHARIA IV





A INÉRCIA DOS CONSUMIDORES NO MERCADO LIVRE DE ENERGIA ELÉTRICA NO CENÁRIO INTERNACIONAL

Walter Soares Junior¹ (IC), Lucas Ribeiro Magalhães¹ (IC), Elcio Franklin de Arruda (PQ)¹
Universidade Federal de Itajubá

Palavras-chave: Liberalização econômica. Mercado de energia. Mercado livre. Tarifa de energia elétrica.

Introdução

Nas décadas de 1980 e 1990, em busca de uma maior rentabilidade econômica para o setor, diversos países ao redor do mundo passaram por processos de liberalização dos mercados de energia elétrica, colocando a ideia de maior autonomia entre as empresas e a livre concorrência, como um dos pilares da reestruturação. A comercialização de energia elétrica nesse cenário, tornou-se um dos focos do processo, uma vez que a concorrência entre empresas poderia beneficiar os consumidores finais de diferentes formas.

Os processos possibilitaram um desenvolvimento de vários mercados de energia (FRANÇA, 2005). No entanto, decorrente de particularidades e de evoluções, surgiram questões que contrastam com as ideias inicialmente desenvolvidas, colocando em dúvida se todos os objetivos foram alcançados. Um desses aspectos, é a inércia dos consumidores no mercado livre, visto as baixas taxas de mudança dos contratos entre as diferentes ofertas. Assim, o presente trabalho discorre um estudo dessa tendência nos mercados de energia do Reino Unido e da Austrália, mercados avançados nesse contexto, apresentando a dinâmica encontrada nos anos iniciais do processo, bem como os possíveis fatores para as baixas taxas de mudanças.

Resultados e discussão

No presente estudo, foi verificado que a pouca movimentação dos consumidores entre os contratos de energia, está diretamente atrelada ao fato de que há um baixo retorno financeiro para as empresas quando realizadas negociações com determinados tipos de clientes, o que desestimula investimentos; os relacionamentos de longa data entre os consumidores e as antigas empresas; os custos adicionais encontrados pelos clientes durante a mudança, tanto no âmbito regulatório como de pesquisa de mercado; além da homogeneidade do produto, dificultando com que se realize boas escolhas (DEFEUILLEY, 2008). Além disso, segundo EYRE e Lockwood (2008), os principais empecilhos responsáveis pelo acontecimento, são as tarifas governamentais geradas quando há transição dos consumidores entre as comercializadoras, e o desinteresse por parte dos mesmo em conhecer a sua conta de eletricidade, justificando-se pelo fato de que mais de 50% dos consumidores não conhecerem o quanto consomem. Finalmente, foi observado também que dentre as diversas barreiras apresentadas que justificam o fenômeno, grande parte dos estudiosos referem-se a conduta dos consumidores na hora de escolher as ofertas como uma das maiores dificuldades do mercado. Embora a liberalização tenha sido inspirada nos conceitos da escola austríaca de pensadores, sobre a natureza dos mecanismos competitivos e seu comportamento supostamente positivo, as negociações nesse ambiente não são apenas regidas pela razão, conforme os pensamentos dessa escola apresentam, mas sim sobre a ótica do consumidor, sendo interferida por questões históricos e pessoais de cada cliente (DEFEUILLEY, 2008).

Conclusões

A reestruturação do mercado beneficiou esses segmentos de forma significativa, mas o impasse estudado neste trabalho ainda reflete a necessidade de mudanças do setor. Conforme as experiências estudadas demonstram, há duas particularidades que são necessárias para que existam maiores benefícios sobre a implementação desse sistema: políticas regulatórias, uma vez que houve a necessidade de forte intervenção nos países, e a transparência tarifária, visto os impasses atrelados a complexidade da mesma.

Referências

- FRANÇA. IEA (Org.). **Energy Market Experience: Lessons from liberalised electricity markets**. Paris: OECD, 2005.
DEFEUILLEY, Christophe. **Retail competition in electricity markets**. France: Energy Policy, 2008.
EYRE, Jackson Nick; LOCKWOOD, Matthew. **The governance of retail energy market services in the UK: A framework for the future**. Londres: UK Energy Research Centre, 2016.



ANÁLISE DA ESTABILIDADE ANGULAR DE UM GERADOR SÍNCRONO DE PEQUENO PORTE CONSIDERANDO DIVERSOS MODELOS DE MÁQUINAS E SISTEMAS DE EXCITAÇÃO.

Bruno Veloso Barbosa Araújo¹ (IC), Ivan Paulo de Faria (PQ)¹
¹Universidade Federal de Itajubá

Palavras-chave: Sistemas Elétricos de Potência. Geração de Energia. Estabilidade. Controle.

Introdução

O tema desse trabalho é a análise da estabilidade angular de máquinas síncronas de pequeno porte. Objetivando avaliar através de simulações computacionais, diferentes modelos, e inferir sobre a validade dos mesmos, o estudo se justifica pela escassez de informações acerca do tema na literatura. Os resultados aqui apresentados ajudam na compreensão dos fenômenos eletromecânicos de um gerador, sem a necessidade de grande investimento, como é o caso de um sistema real.

Resultados e discussão

Em um primeiro momento, foi considerado uma modelagem simplista cuja variação da tensão interna da máquina E_q' não foi considerada. Em seguida, foi considerado o modelo Heffron-Phillips, com e sem regulador automático de tensão (AVR). Também foram modelados sistemas de excitação IEEE ST1 e ST2. Os resultados da variação do ângulo de carga e da tensão interna da máquina são apresentados na Figura 1. Como observado na evolução das figuras, dada uma perturbação, na modelagem com E_q' constante (A), o ângulo de carga oscila, e lentamente se estabiliza em um novo ponto de operação, enquanto no modelo Heffron-Phillips (B) o ângulo se estabiliza em outro ponto mais rapidamente. Além disso, o modelo com AVR (D) permite uma menor variação da tensão E_q' do que o modelo sem AVR (C).

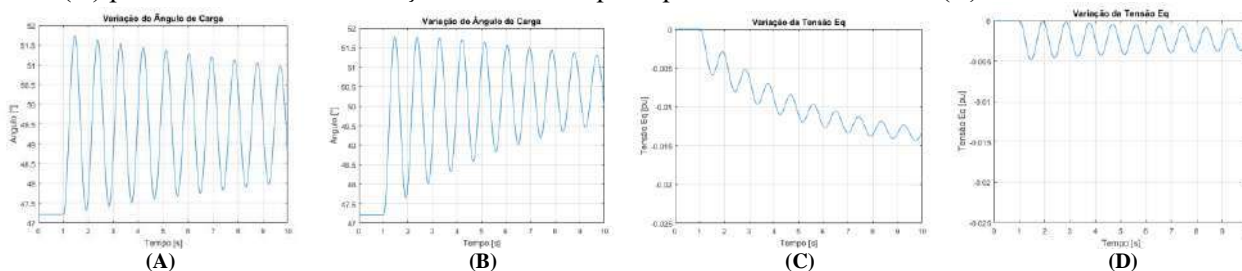


Figura 1 – Variação do Ângulo de Carga e Tensão Interna E_q' na Mesma Máquina e Diferentes Modelos.

Conclusões

O estudo de estabilidade é de grande importância para determinar os limites de operação, visando maior aproveitamento dos ativos no SEP. Nesse trabalho pode-se inferir que máquinas de menor porte podem ser analisadas com modelos simples desde que se considere de forma correta o coeficiente de inércia e o coeficiente de amortecimento mecânico. Conclui-se que é válido utilizar os modelos aqui apresentados para simular transitórios eletromecânicos e avaliar a estabilidade angular em geradores síncronos.

Agradecimentos

Agradeço à UNIFEI e ao Brasil pelo oferecimento do ensino, ao Prof. Dr. Ivan Paulo de Faria pela orientação e ao Prof. Dr. Clodualdo Venício de Sousa por disponibilizar os laboratórios para a pesquisa.

Referências

- KUNDUR, P. "Power System Stability and Control". California: McGraw-Hill, 2004.
IEEE Std 421.5 "IEEE Recommended Practice for Excitation System Models: Power Systems Stability Studies", 2016.



ANÁLISE DA ESTABILIDADE ANGULAR DE UM GERADOR SÍNCRONO DE PEQUENO PORTE CONSIDERANDO DIVERSOS MODELOS DE TURBINAS HIDRÁULICAS E REGULADORES DE VELOCIDADE

Lucas Araújo Soares¹ (IC), Ivan Paulo de Faria (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá – campus de Itabira.

Palavras-chave: Estabilidade Angular. Gerador Síncrono. Regulador de Velocidade. Turbina Hidráulica.

Introdução

A demanda crescente pela disponibilidade de energia elétrica vem fazendo que cada vez mais o sistema elétrico trabalhe no limite operacional dos elementos básicos que o compõem, como as linhas de transmissão, os transformadores e geradores. Sendo assim, com os avanços tecnológicos em softwares de modelagem e simulação e, devido a confiabilidade que os mesmos trazem quando comparados ao sistema real, cada vez mais projetos de geração de grande porte passam a ser estudados e analisados virtualmente antes de serem devidamente implementados.

Resultados e discussão

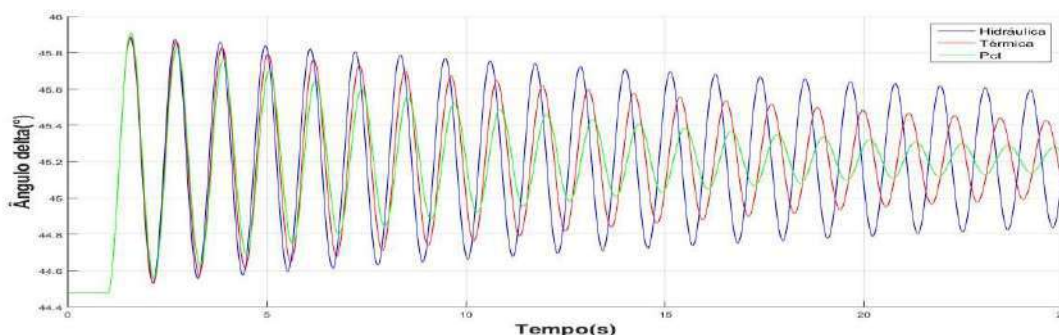


Figura 1 - Ângulo delta frente a uma pequena perturbação.

Tabela 1 – Comparação dos parâmetros a serem considerados dos modelos.

Modelo da turbina	H [s]	$\delta_{\text{máx}}$ [°]	Tempo ($\delta_{\text{máx}}$) [s]	$\omega_{\text{máx}}$ [%]	Frequência Oscilação [Hz]
P _{ct}	5	48,73	0,582	0,02	0,840
Térmica	5	48,73	0,841	0,01	0,594
Hidráulica	5	45,80	0,569	0,02	0,887

As simulações mostram que a influência da dinâmica do regulador de velocidade e da turbina dão um comportamento mais próximo do real. A dinâmica do regulador faz com que haja um controle maior na variação da velocidade no momento que ocorre a perturbação, pois o mesmo age de forma a tentar controlar a injeção de potência mecânica, com o intuito de buscar um ponto de equilíbrio novamente entre a potência mecânica e elétrica. Dessa forma o amortecimento já não é mais tão rápido quando inserido o modelo das turbinas.

Conclusões

As simulações apresentaram o comportamento do gerador conectado com a rede, frente a perturbações de pequena e grande intensidade. Obteve-se resultados satisfatórios em relação a análise de modelos típicos de turbinas e reguladores. Entretanto, para modelos menos estudados na literatura, como o modelo da turbina do tipo bulbo, deve-se realizar uma pesquisa mais profunda e focada. Por fim, conclui-se que os resultados alcançados neste trabalho irão contribuir na construção e aplicação prática da bancada de ensaios do laboratório de geração. De forma a compreender as respostas que o sistema real apresentar posteriormente.

Agradecimentos

Os autores do trabalho agradecem a Universidade Federal de Itajubá, *Campus* de Itabira, pelo suporte em infraestrutura, e a FAPEMIG pelo apoio financeiro no desenvolvimento deste trabalho.

Referências

- IEEE Working Group, 1992. Hydraulic Turbine and Turbine Control Models for System Dynamic Studies. IEEE Trans. Power Systems, Vol. 7, No. 1, pp. 167-179.
- KUNDUR, P. Power System Stability and Control. Califórnia: McGraw-Hill, 2004.
- MORAIS, E. J. P. Modelo de Turbinas do Tipo Bulbo para Estudos de Estabilidade Eletromecânica de SEP. UNIFEI.



APLICAÇÃO DA FUSÃO ENTRE A METODOLOGIA LQG E SDRE NO CONTROLE DE VEÍCULOS AÉREOS NÃO TRIPULADOS (VANTS)

Arthur Duarte Müller¹ (IC), Luiz Felipe Pugliese (PQ)¹

¹Instituto de Ciências Tecnológicas – Universidade Federal de Itajubá campus Itabira.

Palavras-chave: Controle não linear. LQG. LQR. SDRE. VANTS.

Introdução

O objetivo principal é desenvolver uma fusão entre a estratégias de controle LQG e a metodologia SDRE de maneira a se obter um controlador não linear. Do desenvolvimento do controlador, simular a estratégia desenvolvida em um veículo aéreo não tripulado de forma a mostrar que a estratégia proposta se faz eficaz.

Resultados e discussão

Mediu-se os parâmetros físicos do quadricóptero e chegou-se em uma modelagem em espaço de estados. Definiu-se que a estratégia de controle seria feita em dois controladores, um de atitude e outro de velocidade. Realizou-se a primeira simulação com o objetivo de estabilizar os ângulos do veículo, conforme mostra a Figura 1. Durante a estabilização dos ângulos em zero, houve um deslocamento no espaço. Esse movimento é causado pela aceleração horizontal originada do desvio dos ângulos de atitude, não pode ser evitado, como mostra a Figura 2. Foram feitas diversas outras simulações em condições distintas, a apresentada na Figura 3, por exemplo, tinha como objetivo demonstrar a capacidade de rastreamento de referência e rejeição a ruído do controlador, o que ficou visivelmente comprovado.

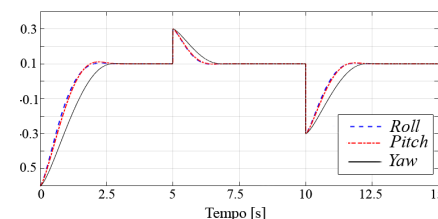
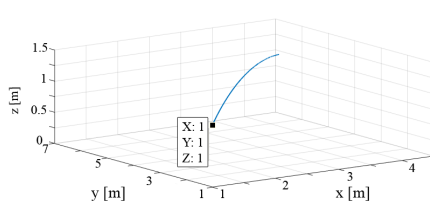
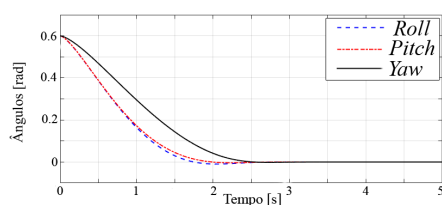


Figura 1 – Evolução dos ângulos

Figura 2 –Evolução no espaço

Figura 3 - Ângulos com distúrbio

Conclusões

Os dois controladores, de atitude e de velocidade tiveram sua eficiência demonstrada por simulação.

O controlador de atitude, calculado a partir da fusão entre os métodos LQG e SDRE, demonstrou bom desempenho no controle do sistema não linear. Deve ser ressaltado as características de robustez e rejeição a distúrbio desse controlador, além da capacidade de estabilização dos ângulos do quadricóptero, independente do vetor de velocidade, que é de extrema importância para que seja realizado um voo estável. O controlador também seguiu a referência, aplicando os ângulos desejados através da utilização do pré-filtro. Portanto sua eficácia ficou comprovada e seguiu o que se esperava na literatura.

O controlador de velocidade, projetado por uma aproximação do sistema, também apresentou desempenho satisfatório, com capacidade de atingir e estabilizar qualquer vetor de velocidade desejado independentemente da condição inicial, e foi condizente com um sistema de primeira ordem.

Referências

- VOOS, H. Nonlinear State-Dependent Riccati Equation Control of a Quadrotor UAV. In: IEEE CONFERENCE ON CONTROL APPLICATIONS, 2006, Munique. **Proceedings...** Munique: IEEE, 2006. p.2547-2552.
- SILVA, S. **Estudo da fusão dos métodos LQG/LTR e SDRE para o controle de uma classe de sistemas não lineares**. 2014. 169f. Tese (Doutorado em Engenharia e Tecnologia Espaciais/ Mecânica Espacial e Controle) – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, 2014.
- MENON, P.K.; LAM, T.; CRAWFORD, L.S.; CHENG, V.H.L. Real-time computational methods for SDRE nonlinear control of missiles. In: AMERICAN CONTROL CONFERENCE, 2002, Anchorage. **Proceedings...** Anchorage: IEEE, 2002. p.232-237.



ASPECTOS ECONÔMICOS E AMBIENTAIS ATRIBUÍDOS AO USO DE VEÍCULOS AUTOMOTIVOS LEVES ETIQUETADOS NO BRASIL.

Cauê Mello Cavalher Fernandes (IC), Dr. Rafael Balbino Cardoso (PQ)

Universidade Federal de Itajubá – Campus Itabira

Palavras-chave: Consumo. Eficiência. Veículos.

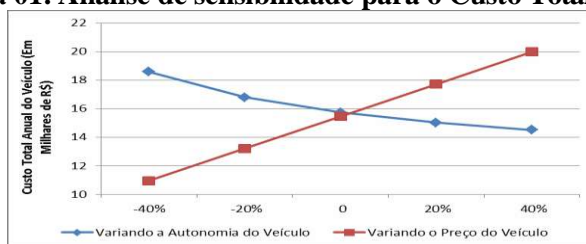
Introdução

O presente estudo avalia o Programa Brasileiro de Etiquetagem Energética – PBE/INMETRO, no âmbito de veículos automotores leves, nos aspectos energéticos, econômicos e ambientais. Tem como principal propósito avaliar os benefícios energéticos, em termos de consumo de combustível, econômicos, em termos de custos anuais, e ambientais, no âmbito de redução de emissões de gases do efeito estufa, do uso de veículos mais eficientes frente aos veículos menos eficientes.

Resultados e discussão

A autonomia (eficiência energética) do veículo oscila com o preço de mercado do mesmo, e para melhor analisar e chegar a uma conclusão sobre esta relação, segue abaixo o gráfico da análise de sensibilidade da autonomia juntamente com a reta de preço do automóvel, com o mister de observar a influência no custo total anual do veículo.

Figura 01: Análise de sensibilidade para o Custo Total Anual.



A partir da análise de sensibilidade para o custo total anual, o que se destaca é o grande crescimento da reta de preço do veículo em comparação à curva de autonomia. Tendo o valor da média de preço dos veículos 1.0 Classe A, assim como a média de suas autonomies, e oscilando este valor em menos 40% e até mais 40% do valor da média obtida, podemos notar uma economia no custo total anual devido a uma redução de gasto operacional, em contraposição a um aumento da faixa de preço do veículo.

Conclusões

A partir da análise de custo total anual e custo de operação dos veículos leves etiquetados pelo PBE/INMETRO no Brasil, avaliou-se a viabilidade econômica de aquisição dos veículos mais eficientes.

Analisando os custos com operação, constatou-se que os veículos Classe A serão sempre mais viáveis que os demais veículos por possuírem maior autonomia (eficiência) e, portanto, terão baixos custos operacionais, sendo o tipo de veículo ideal para as pessoas que trafegam longas distancias anualmente. A economia que se pode verificar entre os modelos representativos, apresentada em forma de gráficos anteriormente, é considerável para uma média de 15 mil quilômetros rodados anualmente. A maior economia verificada está entre os modelos 1.0, na qual se economiza até pouco mais de R\$ 4.050,00 anuais com combustível, optando por um modelo Classe A (mais eficiente com selo Conpet) ao invés de um veículo Classe E.

Agradecimentos

Meus sinceros agradecimentos ao Professor Dr. Rafael Balbino Cardoso pela oportunidade de participar da pesquisa, pelo auxílio e extrema ajuda no desenvolvimento do estudo em questão. Agradeço também a Universidade Federal de Itajubá – Campus Itabira, por permitir o contato dos alunos com a pesquisa científica e à Fapemig pelo incentivo e auxílio financeiro.

Referências

- 1- Alberto, Carlos Alves Varela. Princípio de Funcionamento dos Motores de Combustão Interna. UFRRJ. Disponível em: <http://www.ufrj.br/institutos/it/deng/varela/Downloads/IT154_motores_e_tratores/apresenta/principios%20de%20funcionamento%20dos%20motores.pdf>. Acesso em: 08 Ago. 2016, 19:40:30.
- 2- Cowan, John. EVO (Efficiency Valuation Organization). Protocolo Internacional de Medição e Verificação de Performance (PIMVP). Jan. 2012. Disponível em: <www.evo-world.org>. Acesso em: 22 Mar. 2016, 19:40:30.



Avaliação do Desempenho de Algoritmos de Proteção de Distância em Linhas de Transmissão de Pouco Mais de Meio Comprimento de Onda

Webert B. F. Drumond¹ (IC), Marcos R. Araújo (PQ)¹
¹Universidade Federal de Itajubá

Palavras-chave: Ângulo de incidência de falta. Meia onda. Modelo de linha de transmissão. Relé de distância comercial.

Introdução

Perante a crescente demanda por energia elétrica, fez-se indispensável a busca por novos centros geradores. Assim, criou-se a necessidade de estudos sobre os métodos de transmissão destes grandes blocos de energia a longas distâncias. A linha de transmissão de pouco mais de meio comprimento de onda, apesar de ainda não ter sido implantada devido a questões técnicas, apresenta algumas vantagens quanto a sua aplicação. Este trabalho visa contribuir com informações técnicas para a implementação de tal tecnologia, por meio da análise do desempenho do algoritmo de proteção de um relé comercial em uma linha de pouco mais de meio comprimento de onda simulada no software *Alternative Transient Program* (ATP). Foram aplicadas faltas fase-terra e fase-fase deslizantes, com diferentes ângulos de incidência, ao longo de toda a extensão da linha (2571 km), tendo sido utilizados os modelos Bergeron e JMarti, admitindo transposição ideal e real. Com a utilização do módulo *Advanced Transplay* da mala de teste OMICRON CMC 356, os sinais de tensão e corrente simulados foram reproduzidos e injetados no relé SEL-421.

Resultados e discussão

As respostas de atuação do relé comercial para as faltas simuladas tanto com o modelo de linha Bergeron quanto com o JMarti, considerando transposição ideal, mostraram-se muito semelhantes. Para distâncias superiores a 20% da extensão total da linha a partir do extremo emissor, cerca de 514,2 km, foram observados valores incorretos de localização e, em muitos casos, a inexistência de informações a respeito da localização do curto-circuito e de sua classificação, acentuando assim a ineficiência do algoritmo convencional de proteção de distância para linhas de pouco mais de meia onda. Os resultados obtidos com transposição real foram muito similares àqueles alcançados com transposição ideal. A consideração de ângulos de incidência de falta diversos não exerceu influência significativa em tais resultados. Assim, concluiu-se que o algoritmo de proteção do relé mostrou uma boa resposta somente para faltas aplicadas a distâncias de até 20% do comprimento total a partir do extremo emissor da linha.

Conclusões

Este trabalho possibilitou adquirir conhecimentos sobre linhas de transmissão e esquemas de transposição, simulação de curtos-circuitos e geração de gráficos .PL4 no software ATP, interligação do relé SEL-421 com a mala de teste OMICRON CMC 356, permitindo carregar os arquivos .PL4 por meio do módulo *Advanced Transplay*, além da análise dos resultados obtidos.

Referências

ARAUJO, Marcos Roberto de. **Proteção de distância em linhas de transmissão longas e extralongas**. 2015. 122 f. Dissertação (Mestrado) — Curso de Engenharia Elétrica, Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2015. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/handle/1843/BUBD-A4KF7T/ppgee__disserta__o_de_marcos_roberto_de_ara_jo.pdf?sequence=1>. Acesso em: 03 set. 2018.



AVALIAÇÃO, EM ÂMBITO INTERNACIONAL, DAS DISCREPÂNCIAS ENTRE AS TARIFAS DE USO DOS SISTEMAS DE TRANSMISSÃO E DISTRIBUIÇÃO E O IMPACTO ECONÔMICO E FINANCEIRO NOS SISTEMAS ELÉTRICOS

Suelen Ruy Gama (IC), Elcio Franklin de Arruda (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá

Palavras-chave: Mercado de Energia. Regulação. Setor Elétrico.

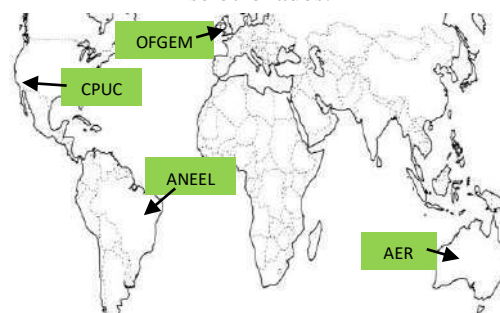
Introdução

No Brasil, os consumidores de energia elétrica, sejam livres ou cativos, são tarifados de acordo com o sistema o qual estão conectados (transmissão ou distribuição). A tarifa de fornecimento é composta pela parcela correspondente ao transporte de energia e pela parcela que se refere à *commodity* energia, sendo a parcela relacionada ao transporte substancial nessa composição. A discrepância entre as tarifas de uso dos sistemas de transmissão e distribuição (TUST e TUSD) podem incentivar a migração de um sistema para o outro. A fim de entender tal influência, este trabalho tem como objetivo revisar as metodologias de tarifação aplicadas no Brasil e em outros países apontando diferenças que impactam no valor final das tarifas.

Resultados e discussão

O estudo foi realizado considerando os países: Brasil, Reino Unido, Estados Unidos - EUA (Califórnia) e Austrália. No sistema de transmissão, notou-se que, de forma geral, as metodologias tarifárias são semelhantes (método locacional). Já no sistema de distribuição, notou-se discrepâncias principalmente no mercado de baixa tensão (BT). No Brasil, consumidores BT pagam tarifa de energia diretamente à concessionária de distribuição. No Reino Unido, consumidores BT possuem mais opções de tarifas, o consumidor escolhe o fornecedor de energia e paga à concessionária tarifa referente ao transporte de energia. Na Austrália existem dois mercados e em um deles os consumidores de BT optam por fornecedores de energia. A Califórnia abriu o mercado cativo, não obteve sucesso, e, por isso, voltou a implantar o sistema regulado. Hoje incentiva o consumo das fontes renováveis.

Figura 1. Órgãos reguladores dos países selecionados.



Fonte: [5] (modificado).

Conclusões

Nota-se, entre os países, semelhanças em pontos como cálculo das tarifas de transmissão (locacional), incentivo às fontes renováveis e modicidade tarifária. Para os pequenos consumidores podem haver diferenças significativas. Constata-se a relevância do estudo do setor elétrico brasileiro, a compreensão das metodologias aplicadas em outros países, identificação das divergências assim como das políticas adotadas e as consequências positivas e negativas contribuindo de forma crítica para o desenvolvimento do setor. Para trabalhos futuros, propõe-se a aplicação de metodologias de outros países na estrutura tarifária brasileira o que torna possível analisar o impacto nos agentes do setor e como um menu tarifário diverso ocasionaria mudanças, positivas ou não, dado a necessidade de reformulação que vem sendo levantada nos últimos anos.

Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais (Fapemig) pela concessão da bolsa.

Referências

- [1] ANEEL. Agência Nacional de Energia Elétrica. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br/>>. Acesso em: 2016.
- [2] OFGEM. Office Of Gas and Electricity Market. Disponível em: <<https://www.ofgem.gov.uk/>>. Acesso em: 2016.
- [3] CPUC. California Public Utilities Commission. Disponível em: <<http://www.cpuc.ca.gov/>>. Acesso em 2016.
- [4] AER. Australian Energy Regulator. Disponível em: <<https://www.aer.gov.au/>>. Acesso em: 2017.
- [5] Estados e Capitais do Brasil. Disponível em: <<https://www.estadosecapitaisdobrasil.com/wp-content/uploads/2015/07/mapa-mundi-colorir-paises.pdf>>. Acesso em: 2019.



BANCADA DE ENSAIOS PARA ESTUDOS DE REGULAÇÃO, CONTROLE, PROTEÇÃO E ESTABILIDADE ANGULAR DE GERADORES SÍNCRONOS

Felipe P. P. Gontijo (IC)¹, Matheus M. da Silveira (IC)¹, Aurélio L. M. Coelho (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá - Campus Itabira.

Palavras-chave: Ansi 25. Ansi 78. Gerador Síncrono. Perda de Sincronismo. Esquemas de Proteção.

Introdução

Em uma geração hidráulica é indispensável que os geradores funcionem continuamente sem interrupções. Portanto, sistemas de proteção são devidamente implementados nas unidades geradoras a fim de minimizar defeitos nos geradores e garantir maior confiabilidade no sistema elétrico de potência. Normalmente, nas usinas hidrelétricas existe mais de um gerador e muitas vezes estes funcionam simultaneamente, conectados em paralelo, para elevar a capacidade de geração da usina. A verificação das condições para realização de sincronismo pode ser feita de forma automática pelo relé de verificação de sincronismo, representado na tabela ANSI como função 25. Para realizar a proteção do gerador contra perda de sincronismo a função ANSI 78 pode ser empregada em conjunto com demais funções de proteção, com o intuito de desconectar do sistema o gerador que apresenta funcionamento diferente das condições síncronas, até que sua estabilidade seja retomada, protegendo o gerador, evitando que sua velocidade e a tensão gerada passem de seus valores nominais e, conseqüentemente o sistema elétrico, evitando que outros geradores percam a estabilidade e o sincronismo, além de garantir a continuidade no fornecimento de energia elétrica.

Resultados e discussão

Por meio de simulação, utilizando o *software* MATLAB/simulink, foi implementado um modelo computacional que represente fielmente o protótipo de geração hidrelétrica presente na bancada de ensaios. O modelo foi submetido a diferentes tipos e durações de curto-circuitos sendo eles Fase-Terra, Fase-Fase e Trifásico e com durações de 250ms a 2s, com variações de 250ms. Para cada simulação foi plotada a trajetória da impedância do sistema vista pelo gerador, em conjunto com o esquema de proteção contra perda de sincronismo *Blinder* simples. O comportamento da trajetória da impedância no esquema *Blinder* indica se esta perdeu a estabilidade e conseqüentemente o sincronismo. De forma a validar os resultados da simulação, foram realizados testes práticos utilizando um relé de proteção e a mala de testes OMICRON

Conclusões

As análises feitas por meio de simulações mostraram que para um curto-circuito trifásico de 2 s, a trajetória da impedância atravessaria o blinder, ou seja, haveria a atuação da proteção contra perda de sincronismo. Para isso, deve-se parametrizar o relé com o tempo monitorado para a trajetória da impedância dentro do blinder simples que neste caso foi de 6 ms. Visando analisar o seu comportamento na prática, utilizou-se a mala de testes da OMICRON e aplicou-se um curto-circuito trifásico. Sabendo-se que o relé utilizado havia algumas funções de proteção já parametrizadas, verificou-se para 250ms, 500ms e 1s o comportamento do relé e conforme o simulado, para estes casos não houve o trip da função 78 porém, outras funções de proteção atuaram como sobreexcitação (ANSI 24) e subtensão (ANSI 27).

Agradecimentos

Gostaria de agradecer ao discente Matheus Muniz da Silveira, 9º período de engenharia elétrica, pela sua importante colaboração para o desenvolvimento deste projeto. Ademais, ao professor Dr. Aurélio Luiz Magalhães Coelho por sua orientação para a realização do trabalho.

Referências

- [1] BORDEIRA, Bernardo Rocha. Simulação e Avaliação dos Esquemas de Proteção de Geradores Síncronos Contra Perda de Sincronismo. 2011. 168 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Elétrica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011.
- [2] SILVA, Fernanda Laura da. Bancada de Ensaio para Estudo de Regulação, Controle, Proteção e Estabilidade Angular de Geradores Síncronos. Itabira: Pibic, 2017. 102 p.
- [3] BADRZADEH, Babak; DAVIDOV, Vojislav. Generator Out of Step Protection for a Combined Heat and Power (CHP) Plant. *IEEE*, 2010.



DESENVOLVIMENTO DE DRONES INTELIGENTES PARA SEGUIMENTO DE CAMINHO UTILIZANDO PROCESSAMENTO DE IMAGENS

Wesley Lopes Serra¹ (IC), Rafael F. dos Santos (PQ)¹, Giovani B. Vitor (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá – Campus Itabira

Palavras-chave: Controle PID. Identificação experimental. Veículo autônomo.

Introdução

A pesquisa teve como objetivo utilizar um drone comercial para realizar a tarefa de seguir um objeto de interesse de forma autônoma e robusta, aplicando processamento digital de imagem para identificar o objeto na visão de sua câmera. Segundo [1], [2] e [3], o projeto consiste em tratar o drone como uma caixa-preta, tornando-se necessário a identificação de suas dinâmicas de forma totalmente experimental. Então foi construído um algoritmo que identifica o objeto de interesse a partir da imagem recebida da câmera do drone, de forma a alimentar o módulo de controle por meio do centroide deste objeto. Por fim, foi necessário fazer o desacoplamento das dinâmicas do drone, câmera e objeto de interesse a fim de permitir que se aplicasse um conjunto de controles PID, permitindo desta maneira que o drone se movimentasse e seguisse o dado objeto de interesse de forma totalmente autônoma.

Resultados e discussão

A figura 1 mostra a curva de velocidade através da função de transferência de velocidade de um dos eixos a partir de dados reais do drone, mostrando que foi obtido uma ótima estimativa da dinâmica. A figura 2 mostra a posição do drone em metros sobre o objeto de forma autônoma após a aplicação dos controles PID com a função de transferência estimada indicando que, considerando erros de estimação e ruídos do sistema, o drone é capaz de sobrevoar o objeto de forma autônoma satisfatoriamente.

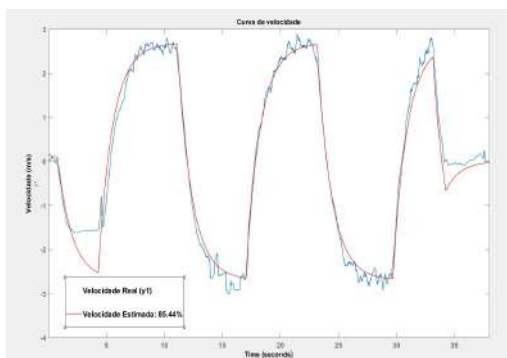


Figura 1 – Curva de velocidade real e estimada

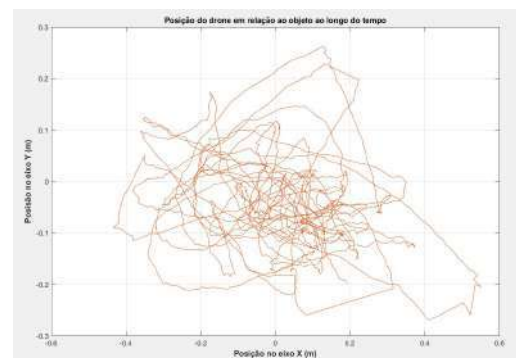


Figura 2 – Posição do drone em relação ao objeto

Conclusões

O drone se mostrou capaz de identificar e se posicionar de forma autônoma satisfatoriamente sobre o objeto, levando em consideração as incertezas nas estimativas, fatores externos como ruídos, luz do ambiente, vento e até mesmo possíveis imprecisões da própria planta, já que o drone é uma planta comercial fechada.

Agradecimentos

Agradeço à instituição pela disponibilidade dos recursos e aos prof. Rafael e Giovani pela oportunidade de desenvolver o projeto.

Referências

- [1] DANG, C. et al. **Vision based ground object tracking using AR Drone quadrotor.** 2013 *International Conference on Control, Automation and Information Sciences (ICCAIS)*, 2013, pp. 146-151.
- [2] BARTAK, R. HRASKO, A. OBDRZALEK, D. **A controller for autonomous landing of AR Drone.** 26th *Chinese Control and Decision Conference, CCDC 2014*, pp. 329-224.
- [3] HERNANDEZ, A. et al. **Identification and path following control of an AR Drone quadrotor.** 2013 17th



DESENVOLVIMENTO DE UM CONVERSOR DE POTÊNCIA DE CINCO NÍVEIS PARA SISTEMAS EÓLICOS COM EMPREGO DE GERADOR COM BOBINAS ABERTAS

Higor Oliveira Souza Moreira¹ (IC), Clodualdo Venício de Sousa (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá – Campus Itabira.

Palavras-chave: Bobinas Abertas, Conversor Back-to-Back, Geração Eólica, Máquina Síncrona.

Introdução

Ao decorrer dos anos, com o desenvolvimento do país e com o aumento da demanda energética, os sistemas de geração e conversão de energia eólica chegaram muito próximos de seus limites, dessa forma torna-se necessário o desenvolvimento de novos métodos e tecnologias para aplicações de grande porte. Tendo em vista essa problemática, o trabalho realizado propõe uma topologia de geração utilizando máquina síncrona a ímãs permanentes com bobinas abertas, em que cada lado das bobinas é conectado a dois conversores Back-to-Back. Dessa forma, a potência gerada é dividida para os dois conversores, assim, no dimensionamento de aerogeradores, a potência nominal de cada conversor pode ser a metade da potência do gerador, além de que, os dois conversores utilizados no projeto de dois níveis, apresentam o comportamento de um sistema multinível devido a topologia utilizada, garantindo com isso, uma melhor qualidade na forma de onda de saída, diminuição de harmônicos, redução de perdas, dentre outras vantagens.

Resultados e discussão

Inicialmente foi realizada a montagem da bancada de testes em escala reduzida, utilizou-se dois módulos de potência Back-to-Back da fabricante Semikron. Além disso, foi desenvolvido um circuito para acionamento da bancada, que é controlada por meio de uma DSP. Para interface entre o processador, o sistema e o operador utilizou-se placas de condicionamento de sinal, acionamento e alimentação. Nos ensaios, a bancada foi energizada por meio do circuito de pré-carga, o qual limitou a corrente do banco de capacitores, ainda nesse momento, por segurança, foi testado o funcionamento do chopper. Em seguida foi testado o funcionamento do conversor lado rede, controlando o barramento com 5% do valor nominal. Após garantir o funcionamento do CLR, foram inseridas as referências para controle da potência reativa, fazendo a compensação capacitiva ou indutiva. Por fim, foi feita a conexão do gerador com o CLM o qual injeta potência no barramento cc que em seguida é injetada na rede pelo CLR.

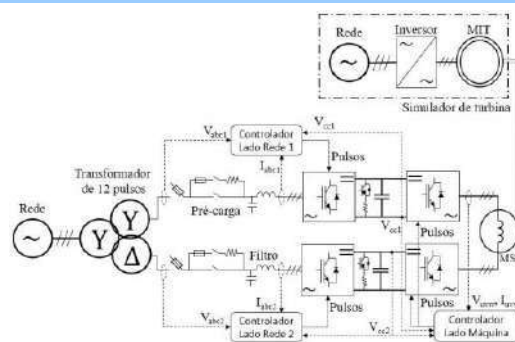


Figura 1 – Topologia desenvolvida

Fonte: RICARDI JUNIOR 2018.

Por fim, foi feita a conexão do gerador com o CLM o qual injeta potência no barramento cc que em seguida é injetada na rede pelo CLR.

Conclusões

O sistema desenvolvido conta com uma grande quantidade de funções, podendo realizar o controle da potência ativa e reativa injetada na rede, além disso, a utilização de dois conversores conectados a máquina mostrou o comportamento de um conversor de três níveis, o que garantiu melhor qualidade da corrente que circula na máquina, reduzindo harmônicos e torques indesejados. Portanto, o projeto apresentou em escala reduzida, resultados bastante próximos a de sistemas empregados em usinas de grande potência, dessa forma, sendo capaz de simular diversos fenômenos no processo de geração.

Agradecimentos

Ao CNPq pela oportunidade e o apoio financeiro, ao professor Clodualdo, por toda ajuda, confiança e amizade, aos professores Valmor, Tiago e Guilherme, pelo apoio e ajuda no esclarecimento de dúvidas e desenvolvimento do trabalho, aos amigos do laboratório Rafael, Hugo e Gaburro, que contribuíram fortemente nas atividades desenvolvidas e a UNIFEI por toda a infraestrutura oferecida.

Referências

RICARDI JUNIOR, V. **Acionamento de Geradores Síncronos a Ímãs Permanentes com Bobinas Abertas em Sistemas de Conversão de Energia Eólica**. (Dissertação Mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, 2018.
TEODORESCU, R.; LISERRE, M.; RODRIGUEZ, P. **Grid Converters for Photovoltaic and Wind Power Systems**. [S.l.]: John Wiley & Sons, 2011.



DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA DE CONVERSÃO DE ENERGIA FOTOVOLTAICA COM MODO DE OPERAÇÃO ILHADO OU INTEGRADO À REDE ELÉTRICA

Gabriel Gaburro Bacheti¹ (IC), Clodualdo Venicio de Sousa (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá – campus Itabira.

Palavras-chave: Conversão de energia. Controle escalar. Instrumentação virtual.

Introdução

A pesquisa realizada teve por objetivo o desenvolvimento de uma bancada de geração de energia fotovoltaica com capacidade de acionamento de motores de indução trifásicos. Devido sua versatilidade, a bancada servirá como ferramenta para o ensino multidisciplinar prático de conteúdos do ramo da Engenharia Elétrica, e um trabalho inicial para elaboração de um sistema de irrigação inteligente.

Além das etapas de projeto e montagem desta, foi realizada a programação do sistema para a execução de um controle escalar e posteriormente, um ensaio de forma a atestar a sua funcionalidade.

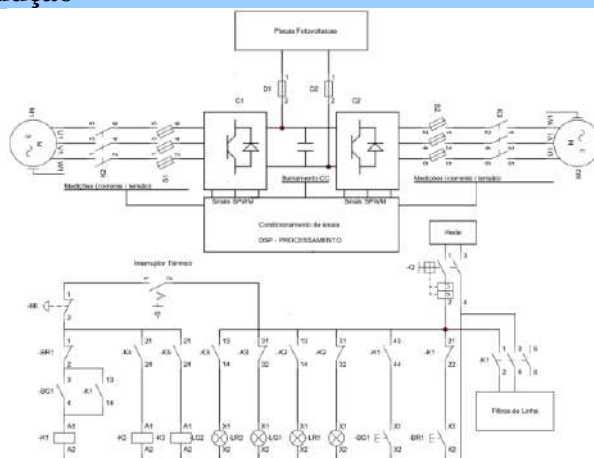


Figura 1 – Diagrama do circuito de comando e força

Resultados e discussão

O ensaio realizado contou com o acionamento de um motor em diferentes velocidades, com a aquisição de grandezas elétricas e a velocidade no eixo do motor. A energia a ser fornecida por um arranjo de painéis fotovoltaicos foi simulada com a retificação de tensões trifásicas alimentando o barramento CC do conversor da bancada. A Tabela 1 apresenta os resultados obtidos após a execução do ensaio realizado.

Tabela 1 – Resultados obtidos

Vel. Ref. [rpm]	Vel. Med. [rpm]	Erro %	Freq. Ref. [Hz]	Freq. Med. [Hz]	Erro %	Va. Ref. [V]	Va. Med. [V]	Erro %	THD %
400,000	400,100	0,025	13,330	13,300	0,225	48,890	46,450	4,990	27,730
600,000	599,500	0,083	20,000	20,000	0,000	73,330	71,930	1,909	4,880
800,000	799,300	0,087	26,670	26,700	0,112	97,780	96,830	0,971	14,070
1000,000	999,300	0,070	33,330	33,300	0,090	122,220	121,500	0,589	13,000
1200,000	1199,000	0,083	40,000	40,000	0,000	146,670	146,560	0,074	3,460

Conclusões

O sistema desenvolvido se comportou de maneira eficiente e precisa quanto a execução do controle escalar, com os valores de tensão, frequência e velocidade de referência sendo alcançados com pequenas margens de erro. As proteções implementadas funcionaram de acordo com o esperado, quando da ocorrência de eventos controlados que não oferecessem riscos ao sistema como um todo.

Agradecimentos

Ao CNPq pelo suporte financeiro fornecido, à UNIFEI pela disponibilização de uma infraestrutura laboratorial invejável, ao professor Clodualdo pela confiança e orientação dada neste trabalho e aos colegas de laboratório por toda ajuda proporcionada.

Referências

CORRÊA, Tomás Perpetuo. **Desenvolvimento de um Sistema de Bombeamento Fotovoltaico com Maximização das Eficiências do Arranjo Fotovoltaico e do Motor Elétrico**. 2008. 115 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Elétrica, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.

ESTUDO DE UM FILTRO ATIVO SÉRIE (FAS) E UM FILTRO ATIVO PARALELO (FAP) COM CONTROLADORES PI RESSONANTES (PIR) EM REFERENCIAL SÍNCRONO

Filipe Augusto Figueiredo Cruz Horta Fonsêca¹ (IC), Tiago de Sá Ferreira (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI) – Campus Itabira

Palavras-chave: Distúrbios de corrente e tensão. Filtros ativos de potência. Qualidade de energia.

Introdução

A eletrônica de potência é utilizada nos processos de controle e conversão de energia elétrica, podendo ser empregada visando obter maior eficiência e qualidade nos mesmos. Uma possível aplicação dessa tecnologia é a implementação de filtros ativos para mitigação de componentes de correntes reativas e harmônicas em redes elétricas, além de desequilíbrios e harmônicos de tensão. Nesse trabalho, é apresentado o estudo, projeto e simulação no *Simulink/Matlab* de um filtro ativo série e um filtro ativo paralelo, ambos parcelas integrantes de um UPQC (*Unified Power Quality Conditioner* – Condicionador Unificado de Qualidade de Energia), sob diferentes condições de operação.

Resultados e discussão

O diagrama unifilar, o projeto dos controladores PIR, a resposta em frequência das malhas de controle e o algoritmo de sincronismo com a rede - DDSRFPLL (*Decoupled Double Synchronous Reference Frame Phase-Locked Loop*) - são apresentadas em [1]. Através de um conversor *back-to-back* pode-se operar as malhas de controle do FAP e do FAS simultaneamente. O controle do carregamento do *link* DC se mostrou muito eficiente com tempo de acomodação de 12,9ms (esperava-se 11,2ms) e *overshoot* de 2,28% (esperava-se 1,32%) após a aplicação de degraus de tensão de 360V, 380V e 400V. Para o controle de potência (compensação de reativo), simula-se o sistema variando a carga em 2kVar, 4kVar e 1kVar. Em todos os casos o FAP consegue sintetizar uma potência reativa contrária de forma que na rede o reativo seja nulo. O tempo de acomodação após a aplicação de cada degrau é de 35,1ms. Esse tempo não é considerado elevado já que a dinâmica de potência da rede elétrica é tipicamente lenta. Os resultados da compensação de harmônicos de corrente são apresentados na Tabela 1 e os resultados para a compensação de harmônicos e desequilíbrios de tensão são apresentados na Tabela 2. DHT e DHI representam as Distorções Harmônicas Total e Individual, respectivamente, e FP o Fator de Potência.

Tabela 1: DHT, DHI e FP da rede e da carga (FAP)

h	Teste 1		Teste 2		Teste 3	
	Carga (%)	Rede (%)	Carga (%)	Rede (%)	Carga (%)	Rede (%)
1 ^a	100	100	100	100	100	100
5 ^a	3,12	0,77	8,01	0,32	15,02	0,64
7 ^a	1,44	0,96	8,01	0,55	15,02	0,98
11 ^a	0,64	0,02	5,01	0,75	7,51	1,05
13 ^a	0,53	0,19	5,01	1,23	7,51	1,88
DHT	3,54	2,35	13,36	2,53	23,74	3,16
FP	0,92	1,00	0,92	1,00	0,92	1,00

Tabela 2: Restauração de tensão, DHT e DHI (FAS)

h	Teste 1		Teste 2		Teste 3	
	Rede (%)	Carga (%)	Rede (%)	Carga (%)	Rede (%)	Carga (%)
1 ^a	100	100	100	100	100	100
5 ^a	4,52	0,07	20	0,15	40	0,2
7 ^a	3,31	0,02	20	0,25	40	0,47
11 ^a	3,2	0,13	10	0,42	20	0,83
13 ^a	3,92	0,28	10	0,56	20	1,2
DHT	7,74	1,22	31,65	1,03	63,31	1,93
Vpico nas três fases	180V 108V 108V	181V 178V 183V	180V 108V 108V	179V 179V 180V	180V 240V 150V	180V 180V 178V

Conclusões

Verificou-se que o FAP diminuiu a distorção harmônica de corrente e corrigiu o fator de potência da rede nos casos específicos testados. Já o FAS compensou harmônicos de tensão e distúrbios de amplitude (afundamentos e elevações de longa duração), além de desequilíbrios de tensão nos casos específicos testados. O controle dos filtros ativos no referencial síncrono se mostrou eficiente. Isso foi possível apenas com a inserção dos termos ressonantes em cascata com os controladores projetados (PIR). A estratégia de imprimir um ganho elevado (ressonância) apenas nas frequências harmônicas de interesse permitiu a síntese dessas componentes de tensões e correntes com seletividade suficiente para não amplificar sinais de ordens indesejadas. Além disso, o trabalho em questão resultou na publicação de um artigo no CBA 2018 (Congresso Brasileiro de Automática) e os resultados estão sendo utilizados como base para a montagem de uma bancada de testes de um UPQC.

Agradecimentos

Os autores agradecem a FAPEMIG pelo apoio financeiro ao projeto.

Referências

[1] Fonsêca, F. A. F. H. Azevedo, T. “Estudo de um filtro ativo série e um filtro ativo paralelo com controladores PI Ressonantes (PIR) em referencial síncrono.” In Anais : XXII Congresso Brasileiro de Automática, 2018.



ESTUDO SOBRE GRUPO GERADORES DE BAIXA POTÊNCIA UTILIZANDO TURBINAS DE BAIXA QUEDA NO ÂMBITO DA GERAÇÃO DISTRIBUÍDA.

Gabriel Henrique dos Santos Costa¹ (IC), Rafael Emílio Lopes (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá

Palavras-chave: Energia Hidrocinética, Geração Distribuída, Turbina Bulbo.

Introdução

O impacto positivo que a geração hidráulica tem na matriz energética brasileira é evidente, porém o modelo de geração centralizada traz problemas quando o assunto é levar energia de qualidade para comunidades e pessoas que se localizam longe dos grandes centros ou das unidades geradoras, principalmente as comunidades ribeirinhas, que embora se situem à margem de grandes rios, não tem acesso a eletricidade. Essas comunidades possuem baixo poder aquisitivo e muitas delas não tem acesso à outra forma de eletrificação, como solar ou eletrificação rural. Nesse âmbito, o trabalho propõe um estudo de máquinas de fluxo hidrocinéticas de baixa queda, acopladas a geradores de pequeno porte aplicados ao conceito de geração distribuída. O sistema proposto pretende construir unidades geradoras de pequeno porte ao longo de aproveitamentos hidráulicos, onde juntas possam suprir a energia necessária para pequenas comunidades isoladas. Esta primeira etapa visa estudar os parâmetros de construção e o comportamento da turbina, o trabalho está na primeira etapa de construção e ainda não passou pelas etapas de otimização.

Resultados e discussão

Foram estabelecidas as condições de contorno para a simulação da turbina em trabalhos relacionados a ensaios de turbinas hidrocinéticas onde os parâmetros básicos de ensaio são a velocidade do fluido de 2 m/s e a rotação da turbina de 100 rpm (FARIA, A.R.O., 2017). Esses parâmetros foram escolhidos por se tratar de uma micro turbina de estudo, no futuro serão construídas e ensaiadas turbinas de maior porte. Para as condições de contorno estabelecidas foi realizada uma simulação do projeto foi feita no ANSYS, com velocidade angular de 100 rpm, e uma velocidade de entrada menor que a usual, e 1,5 m/s. O modelo de turbulência utilizado foi o SST, uma modificação do K-omega que é mais recomendado para casos que a camada limite tem influência no processo. Depois de todas as configurações estabelecidas, o resultado que a simulação trouxe, para o pior caso de geração, foi um torque de $-0,721\text{N.m}$, onde o sinal negativo representa apenas o sentido de rotação. O rendimento da turbina em regime foi de aproximadamente 10 %, considerando os piores cenários, envolvendo velocidades baixas, o que significa que o modelo precisa de estudos de otimização e adaptações para chegar a seu ponto ótimo. Os próximos passos para melhorar a eficiência da turbina seria modificar o número de pás, melhorar a geometria da pá, a rugosidade do material e a geometria da ogiva de ataque da cabeça da turbina.

Conclusões

Embora a turbina esteja hoje com 10% de rendimento ela já atende os primeiros requisitos, pois se comparada a painéis solares que tem rendimento de 8% a 10%, a mesma gera 24 horas seguidas e a plena carga, enquanto o painel solar só gera por oito horas em média. O custo da turbina de pequeno porte é muitas vezes menor que o de um painel solar, não necessita de tecnologia avançada para produção, e o material utilizado é muito barato e acessível. Acredita-se que o rendimento, após uma otimização adequada, atinja o patamar de 60% tornando a tecnologia atrativa ao mercado. O protótipo deve passar por várias etapas de aperfeiçoamento até atingir valores de rendimento próximos de 60%, o que representa a proposição de continuação do trabalho.

Agradecimentos

Gostaria de agradecer primeiramente a UNIFEI, pela oportunidade da pesquisa, ao meu orientador, que se põe sempre disponível, e a minha família, pelo apoio.

Referências

- [1] FARIA, A.R.O. , 2017, Projeto de uma turbina hidrocinética de fluxo axial e eixo horizontal para geração de baixas potências, UFRJ , Rio de Janeiro, 82p.
- [2] KOVALEV, N. N., 1965, Hydroturbines – Design and Construction, Israel Program for Scientific Translation, Jerusalém, 680p.



ESTUDO SOBRE GRUPO GERADORES DE BAIXA POTÊNCIA UTILIZANDO TURBINAS DE BAIXA QUEDA NO ÂMBITO DA GERAÇÃO DISTRIBUÍDA

Caio Ramos Freitas (IC)¹, João Miguel S. Abreu (IC)¹, Rafael Emílio Lopes (PQ)¹
¹Universidade Federal de Itajubá

Palavras-chave: Motor universal. Gerador. Corrente contínua. Corrente alternada.

Introdução

O Brasil é um país de proporções continentais, e nem todas as cidades do país possuem energia elétrica em seus logradouros. Apesar do Brasil possuir o SIN (Sistema Interligado Nacional), que representa um robusto sistema de transmissão de energia, conectando vários subsistemas e aumentando a confiabilidade do sistema elétrico brasileiro, ainda há no país, segundo [1], 246 localidades que dependem da geração isolada do SIN, sendo em sua maioria na região norte. O presente trabalho pretende de um estudo de caso para desenvolvimento de geradores de pequeno porte, cerca de 1 kW de potência

Resultados e discussão

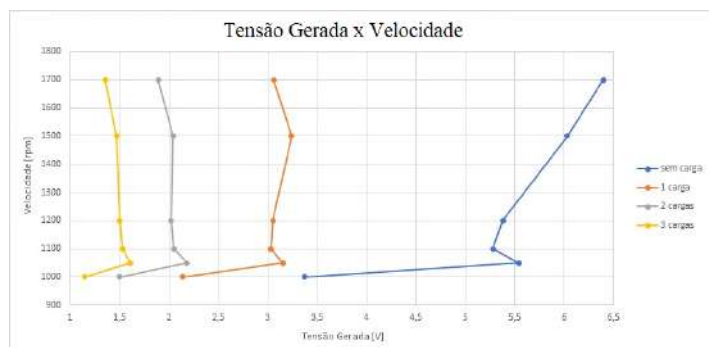


Figura 1 – Procedimento realizado e dados obtidos.

Conclusões

Com os resultados apresentados, pode-se ver que o tipo de motor utilizado não é indicado para microgeração. Como apresentado, o sistema demonstrou ter um rendimento de 0,021%. Um valor que não é aceitável para a aplicação.

Além disso, os níveis de tensão apresentados não se mostraram satisfatórios, inviabilizando a aplicação desta máquina como uma opção para microgeração. Dada as situações apresentadas, concluiu-se que o motor universal, utilizado para furadeiras, não possui aplicação para microgeração. Como sugestão para pesquisas futuras realizar um estudo de uma nova configuração na ligação que permita aumentar o rendimento do motor universal, permitindo assim que possa ser empregado na geração de energia elétrica em pequena escala.

Agradecimentos

Agradecer ao CNPq e PIBIT pela viabilidade da pesquisa, ao orientador pelo suporte científico, a UNIFEI pela estrutura que auxiliou a conferência dos resultados.

Referências

[1] SOBRE O Sistema Interligado Nacional. Disponível em <<http://ons.org.br/pt/paginas/sobre-o-sin/sistemas-isolados>>. Acesso em 11 de mar. 2018.



ESTUDO SOBRE GRUPO GERADORES DE BAIXA POTÊNCIA

Patrícia D. de Faria¹ (IC), Rafael E. Lopes (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá – campus de Itabira

Palavras-chave: Frequências variáveis. Geração Hidráulica. Gerador de indução. Máquina síncrona.

Introdução

Os motores de indução são amplamente utilizados, pois, são financeiramente mais atrativos e apresentam menor necessidade de manutenção. Dessa forma, optou-se pelo estudo da máquina de indução como gerador, por se tratar de uma máquina robusta e que pode trabalhar em diferentes valores de frequência. Para o uso da máquina de indução como gerador é necessário o fornecimento de potência reativa, fornecida, neste estudo, por um banco de capacitores. Sendo assim, tem-se como objetivo estabelecer a quantidade de potência reativa necessária para que a máquina de indução opere como gerador.

Resultados e discussão

Durante o estudo foram realizados três ensaios: ensaio experimental, ensaio com a máquina de indução, sendo este o principal, e ensaio com a máquina síncrona. Após comprovada, por meio do ensaio experimental, a viabilidade de se utilizar a máquina de indução, de 2,2 [kW], como gerador, analisou-se o desempenho da máquina de indução para frequências de 45, 50, 55, 60 e 65 [Hz] e condições de cargas variáveis. O controle da carga foi realizado por meio de um gerador de corrente contínua, acoplado ao mesmo eixo da máquina de indução, utilizaram-se nove resistências de 138 [ohm] conectadas em paralelo e ligadas à armadura da máquina de corrente contínua (MCC). O incremento gradativo da corrente de excitação da MCC provoca o aumento de carga no sistema, este aumento é efetuado até se atingir o valor de corrente nominal na máquina de indução, 9 [A].

O ensaio utilizando a máquina síncrona teve como objetivo verificar o fornecimento de reativo para as mesmas condições de variação de frequências e cargas. E, realizando cálculos, encontraram-se os valores de capacitância necessários para compensação de reativo da máquina de indução, que variam de 45,45 a 204,40 [μF], como pode ser visto na Figura 1. Tais valores foram encontrados utilizando os dados de potência ativa e reativa coletados para todas as situações e para a condição de fator de potência unitário. Vale ressaltar que a tensão durante os ensaios foi mantida constante devido ao acoplamento com a rede.

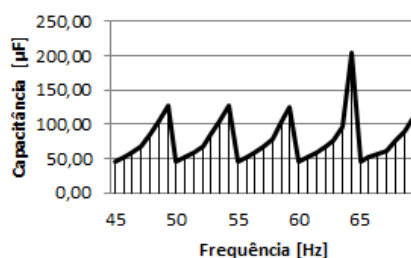


Figura 1 – Capacitância x Frequência.

Conclusões

Constatou-se a viabilidade da máquina de indução para operar nas condições impostas, variação de carga e frequência, sendo possível utilizá-la como gerador de pequeno porte para o fornecimento de energia elétrica. Também foram obtidos os valores de capacitância necessária para cada condição de operação imposta à máquina durante os ensaios, facilitando a escolha do capacitor a ser utilizado como fonte de potência reativa. Por fim, conclui-se que é possível utilizar a metodologia obtida para máquinas de potências maiores do que a da máquina estudada.

Agradecimentos

A esta universidade, seu corpo docente, direção e administração que proporcionam o aprendizado e desenvolvimento dos integrantes e ao CNPq pelo fomento à pesquisa.

Referências

[1] SMITH, Nigel. **Motors as generators for micro-hydro power**. London: ITDG, 2001. 92 p. Disponível em: <http://www.fastonline.org/CD3WD_40/JF/JF_OTHER/BIG/Motors%20as%20Generators%20-%20N.%20Smith,%20%20ITDG%20UK%201994.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2018.



GASS-WEB: ALGORÍTIMOS EVOLUTIVOS PARA IDENTIFICAÇÃO DE SÍTIOS DE LIGAÇÃO

João P. A. Moraes (IC)¹, Sandro C. Izidoro (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá - Campus Itabira.

Palavras-chave: Algoritmos genéticos. Bioinformática estrutural. Sítios de ligação.

Introdução

Métodos baseados em estrutura têm sido propostos ao longo dos anos para inferir a função de uma proteína com base na similaridade do sítio ativo. No entanto, estes métodos possuem diversas limitações [1, 2]. Para resolver esses problemas, foi proposto o GASS (Genetic Active Site Search), um método de busca baseado em algoritmos genéticos [3]. Foi então implementada uma versão do método especificamente para a busca de sítios de ligação [4].

Resultados e discussão

O método obteve uma precisão superior a 90% nos sítios catalogados no CSA (Catalytic Site Atlas) e não apresentou as limitações dos métodos já existentes. A Figura 1 apresenta um resultado do GASS, onde a enzima ferredoxina-NADP⁺ reductase (FNR) teve seu sítio de ligação identificado, o qual é composto por 16 aminoácidos. Na Figura 2 está destacado o sítio e o ligante.



Figura 1: Ferredoxina NADP(+) reductase (5H59) com seu sítio de ligação destacado em vermelho



Figura 2: Ferredoxina NADP(+) reductase (5H59) destacando-se o ligante

Conclusões

O método se mostrou eficaz para a predição de sítios de ligação e esta disponível para uso online em <https://gass.unifei.edu.br/>.

Agradecimentos

Agradecemos a Fapemig, ao CNPQ e a Capes pelo apoio financeiro.

Referências

- [1] Stark, A. and Russell, R.B. (2003). Annotation in three dimensions. PINTS: patterns in non-homologous tertiary structures. *Nucleic Acids Res.*, 31, 3341–3344.
- [2] Brylinski, M. and Skolnick, J. (2008). A threading-based method (FINDSITE) for ligand-binding site prediction and functional annotation. *Proc. Natl Acad. Sci. USA*, 105, 129–134.
- [3] Izidoro, S. C.; de Melo-Minardi, R. C. e Pappa, G. L. (2014). GASS: identifying enzyme active sites with genetic algorithms. *Bioinformatics*.
- [4] Moraes, J. P. A.; Pappa, G. L.; Pires, D. E.V.; Izidoro, S. C. GASS-WEB: a web server for identifying enzyme active sites based on genetic algorithms. *Nucleic Acids Research*, v. 45, n. W1, p. W315-W319, 2017.



GASS-WEB: UM SERVIDOR WEB PARA IDENTIFICAR SÍTIOS ATIVOS BASEADO EM ALGORÍTIMOS GENÉTICOS

João P. A. Moraes (IC)¹, Sandro C. Izidoro (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá - Campus Itabira.

Palavras-chave: Algoritmos genéticos. Bioinformática estrutural. Sítios ativos. Servidor web.

Introdução

Métodos baseados estrutura têm sido propostos ao longo dos anos para inferir a função de uma proteína com base na similaridade do sítio ativo. No entanto, tais métodos possuem várias limitações [1, 2]. Para resolver essas limitações, foi proposto o GASS (Genetic Active Site Search), um método de busca baseado em algoritmos genéticos [3]. Em seguida foi desenvolvido o GASS-WEB, um servidor Web de fácil operação que implementa os recursos do método [4].

Resultados e discussão

O método mostrou-se muito eficaz em vários experimentos. Com base na anotação do Catalytic Site Atlas (CSA), foi possível identificar corretamente mais de 90% dos sítios ativos catalogados. A partir da página principal (Figura 1), é possível realizar a busca do sítio ativo utilizando um modelo fornecido pelo usuário.



Figura 1: Página principal do GASS-Web

Fonte: Produção nossa

Conclusões

O GASS-WEB é um servidor web gratuito e de fácil utilização criado para pesquisar sites ativos semelhantes com base nos dados do PDB, CSA e NCBI-VAST. O servidor pode ser acessado no endereço: <https://gass.unifei.edu.br/>.

Agradecimentos

Agradecemos a Fapemig, ao CNPQ e a Capes pelo apoio financeiro.

Referências

- [1] Stark, A. and Russell, R.B. (2003). Annotation in three dimensions. PINTS: patterns in non-homologous tertiary structures. *Nucleic Acids Res.*, 31, 3341–3344.
- [2] Brylinski, M. and Skolnick, J. (2008). A threading-based method (FINDSITE) for ligand-binding site prediction and functional annotation. *Proc. Natl Acad. Sci. USA*, 105, 129–134.
- [3] Izidoro, S. C.; de Melo-Minardi, R. C. e Pappa, G. L. (2014). GASS: identifying enzyme active sites with genetic algorithms. *Bioinformatics*.
- [4] João P. A. Moraes, Gisele L. Pappa, Douglas E. V. Pires, Sandro C. Izidoro; GASS-WEB: a web server for identifying enzyme active sites based on genetic algorithms, *Nucleic Acids Research*, Volume 45, Issue W1, 3 July 2017, Pages W315–W319, <https://doi.org/10.1093/nar/gkx337>



IMPLEMENTAÇÃO DE SISTEMA DE CONDICIONAMENTO DE SINAIS ELETROENCEFALOGRÁFICOS PORTÁTIL

Ênio Vieira Soares¹ (IC), Roger Júnio Campos (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá.

Palavras-chave: Comunicação sem fio. Eletroencefalograma. *Hardware* biomédico.

Introdução

Este trabalho desenvolveu um sistema de condicionamento de sinais EEG sem fio onde os mesmos são tratados por meio de processamento digital de sinais usando o software LabVIEW para a aplicação específica de acionamento de um cooler que controla a altura de uma bolinha de isopor que está dentro de um tubo plástico transparente de acordo com o tipo do sinal alfa e beta. A comunicação sem fio das informações do hardware biomédico torna a aquisição de dados mais portátil e confortável à pessoa que fará uso de tal dispositivo.

Resultados e discussão

Desenvolveu-se um circuito de condicionamento de sinais eletroencefalográfico (EEG) sem fio e realizou-se testes para que se pudesse verificar o devido funcionamento do dispositivo. Com a utilização de um gerador de sinais pode-se analisar o comportamento de cada amplificador operacional utilizado no circuito eletrônico da placa validando-se, assim, o correto funcionamento da mesma. Obteve-se um ganho total da placa de condicionamento de sinais EEG de 11326,36 [V/V] para sinais aplicados a uma frequência de 20 Hz. A comunicação sem fio dos dados foi obtida com êxito através de dois módulos de rádio frequência NRF24L01, onde o módulo que está no capacete é o transmissor de dados e o que está ligado a placa NI USB-6212 é o receptor. E a placa NI USB-6212 proporcionou fácil configuração junto ao software de processamento digital de sinais LabVIEW. Este trabalho usou conceitos de eletrônica analógica de forma a se desenvolver uma placa de condicionamento de sinais EEG. Na Figura 1 tem-se um diagrama de blocos que resume todas as partes trabalhadas neste projeto.



Figura 1 - Diagrama de blocos do sistema implementado. Fonte: Autoria própria.

Conclusões

Desenvolveu-se um protótipo para a aplicação deste sistema de condicionamento de sinais EEG sem fio, o qual controlou perfeitamente a aplicação, ou seja, a altura da bola. O software LabVIEW foi usado, também, para a interface gráfica dos sinais EEG e desta forma verificou-se que o sinal EEG que chegava na interface era o mesmo gerado pelo gerador de funções. Assim, validou-se o sistema utilizando sinais senoidais que simularam sinais biológicos para a faixa de frequências de 0,1 e 40 Hz.

Agradecimentos

Agradeço a instituição Unifei Campus Itabira que me proporcionou os laboratórios, componentes eletrônicos e conhecimentos que me servirão para o resto da vida.

Referências

CORREIA, José Higino; CARMO, João Paulo. Eléctrodo e Aquisição de Biopotenciais. In: CORREIA, José Higino; CARMO, João Paulo. **INTRODUÇÃO À INSTRUMENTAÇÃO MÉDICA**. Lisboa: Lidel, 2013. p. 211, 213, 220.



IMPLEMENTAÇÃO DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS EM ÁREAS RESIDÊNCIAS NA REGIÃO DO MÉDIO PIRACICABA: ANÁLISE QUALITATIVA

Savio Figueira Corrêa (PQ)¹, Ana Laura Horta Rodrigues (IC)¹, Cecilia Silva Monnerat (PQ)²

¹Universidade Federal de Ouro Preto; ²Universidade Estadual de Minas Gerais.

Palavras-chave: Física Ambiental, energias renováveis, sustentabilidade

Introdução

Visto que os recursos mais utilizados para geração de energia são vindos de fontes de energia não renováveis e que ao ser consumido em grande escala podem chegar ao fim, faz-se necessário estudos relacionados às energias renováveis e como elas podem substituir a utilização dos recursos não renováveis. A importância da busca de pesquisas interdisciplinares e os problemas sócio ambientais que atingem nossas comunidades, este projeto visa a execução de uma linha de trabalho acadêmico pouco estudado: a relação entre a Física e o Meio Ambiente. As fontes de energias renováveis tornaram-se foco de trabalho neste projeto, onde tem-se como objetivo a análise da incidência da radiação solar para implementação de sistemas fotovoltaicos em residências da região do Médio Piracicaba. O projeto tem por finalidade estimular os alunos de graduação no estudo multidisciplinar, para que o mesmo se torne um futuro profissional mais crítico e criativo perante o mercado de trabalho, possibilitando assim, ampliar seus horizontes com novos conhecimentos e uma perspectiva mais ampla na construção de sua carreira profissional.

Resultados e discussão

Inicialmente foi realizado um levantamento do consumo de energia anual de uma residência em João Monlevade, determinando o consumo médio mensal. Posteriormente, foi realizada a análise da radiação solar relacionada a cada mês do ano da referida cidade. A partir destes dados coletados, calculou-se que 2 placas de um sistema fotovoltaico são capazes de gerar 2 kW de potência, o que é necessário para suprir a necessidade mensal para uma casa com 5 habitantes. Após isso foi estimado um gasto de R\$ 12.000,00 para implantação do sistema fotovoltaico e tendo um *payback* de 6 anos e cinco meses, considerando uma depreciação deste sistema de 0,25% ao ano. Estudos estão sendo realizados para mensurar os gastos de implementação do mesmo sistema em outro país com inverno mais rigoroso e que apresenta períodos com nevasca. Esta análise permitirá uma comparação de custo benefício entre o Brasil e o outro país. Sendo assim veremos a praticidade ou não da implementação do sistema em uma residência, visando comparar as vantagens e desvantagens do mesmo.

Conclusões

Pode-se concluir que a implantação de um sistema fotovoltaico em uma residência é uma alternativa viável na busca de soluções sustentáveis para o uso de energias renováveis, além de permitir uma maior conscientização ambiental e diminuir os impactos ambientais.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao apoio do PROPP – UFOP pelo apoio e incentivo à pesquisa realizada.

Referências

RIBEIRO, L. B. **Um estudo sobre energia eólica no Brasil**. 2017, 71 f. Monografia (Engenharia Elétrica) – Universidade Federal de Ouro Preto, João Monlevade, 2017.



INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE GERAÇÃO FOTOVOLTAICA EM CONSUMIDORES RESIDENCIAIS – AVALIAÇÃO TÉCNICA E FINANCEIRA

June C. S. Caetano (IC), José Eugênio L. Almeida (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá, Itabira, Minas Gerais.

Palavras-chave: Geração Distribuída. Energia Renovável. Payback. Usinas fotovoltaicas.

Introdução

O cenário internacional discute a importância da diversificação das matrizes energéticas dos países, de modo que não fiquem suscetíveis aos imprevistos em suas estimativas de produção principal.

Sendo assim este estudo propõe a inserção da energia elétrica fotovoltaica distribuída para consumidores brasileiros de pequeno porte no estado de Minas Gerais, como meio de expandir o panorama dessa fonte de energia alternativa no país.

Resultados e discussão

Os consumidores residenciais de baixa tensão para efeito de estudo foram divididos em 5 faixas de consumo.

O custo de cada unidade consumidora pode ser estabelecida a partir da tarifa energética de Minas Gerais, região de estudo. A tarifa determina o valor cobrado por kWh consumido, englobando os custos desde a geração até a distribuição da energia. Por meio de uma média simples entre os reajustes dos últimos 4 anos, considerou-se os reajustes dos anos seguintes, podendo por meio desses calcular o valor tarifário para os próximos anos.

A instalação de geração distribuída foi dimensionada para cada faixa estipulada de consumo de maneira a obter o orçamento de cada instalação. Considerando o investimento inicial, sendo o custo do kit fotovoltaico determinado pelo fornecedor para as determinadas faixas de consumo, foi feito um payback para cada uma das faixas. A partir da estimativa realizada sobre o valor anual que seria pago em energia pelas faixas nos anos seguintes, sem a instalação da geração distribuída, obtém-se a economia realizada pelo consumidor, e por meio do cálculo da conta com a instalação fotovoltaica, obtém-se as despesas que teria o consumidor.

Conclusões

Os dados coletados mostram os paybacks de cada faixa de potência, para a faixa 1 a recuperação ocorrerá em 19,8 anos após o início do pagamento, lembrando que o projeto, após concluído, abastece a residência por 25 anos, aproximadamente, ainda na faixa 1, é possível avaliar o valor presente líquido que é de R\$ 1.164,64, e a taxa interna de retorno é de 5%. Na segunda faixa de potência, o valor investido será recuperado com 6,9 anos, o valor presente líquido é de R\$ 16.597,97 e a taxa interna de retorno é de 17%. A faixa 3 apresenta um payback de 5,2, valor presente líquido de R\$ 31.774,28 e a taxa interna de retorno é 22%. Os valores da 4ª e 5ª faixa são bem similares, tendo os paybacks de 4,5 e 4,6 anos, respectivamente e ambos com a taxa interna de retorno de 25%.

É possível concluir que, para as potências a partir da segunda faixa estabelecida, é viável a instalação dos módulos e equipamentos de uma usina fotovoltaica. Em residências com consumo médio de potência de 100kWh. As demais faixas de potência, por terem o investimento pago entre 5 a 6 anos, se tornam melhores opções ao consumidor residencial.

Agradecimentos

A esta universidade, seu corpo docente, direção e administração que proporcionam o aprendizado e desenvolvimento de seus integrantes, e aos programas de fomento à pesquisa, que são essenciais para a evolução do país.

Referências

[1] ANEEL, "Matriz de Energia Elétrica" [Online]. Disponível em: <www.aneel.gov.br/aplicacoes/capacidadebrasil/OperacaoCapacidadeBrasil.cfm>. Acesso em: 07/11/2016.

PRODUÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DO NÚMERO DE CAMADAS DE MoS₂

Paulo Francisco de Brito Junior (IC), Evandro Augusto de Moraes (PQ)

Universidade Federal de Itajubá- Campus Itabira

Palavras-chave: Dissulfeto de molibdênio. Monocamadas. Sensor de gás.

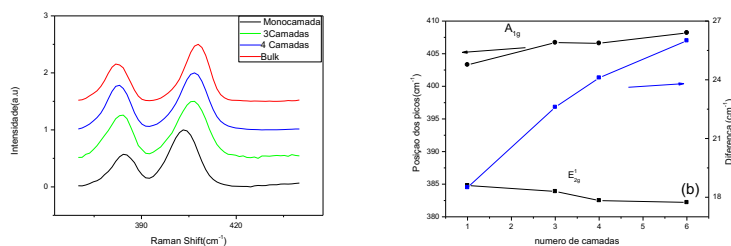
Introdução

Após a observação experimental de grafeno bidimensional (NOVOSELOV et al, 2004), vários grupos de pesquisa no mundo explorou a síntese de outras matérias em sua forma bidimensional, como por exemplo o Dissulfeto de Molibdênio. Tradicionalmente, MoS₂ é um material muito conhecido e usado como lubrificante. No entanto, através da obtenção de monocamadas do material, e as surpreendentes alterações na estrutura de bandas observadas do material, passando de gap indireto para direto, novas aplicações vêm sendo desenvolvidas, especialmente as eletro-ópticas (RADISAVLJEVIC et al, 2011). Neste contexto, o desenvolvimento de transistores de efeito de campo a partir de monocamadas foi de extrema importância para a caracterização do material, possibilitando dentre outras, aplicações como sensores de gás.

Resultados e discussão

O método de obtenção de MoS₂ foi a esfoliação mecânica de cristais de molibdenita, que consiste em colar uma fita adesiva em um monocristal e após vários processos de cola/descola, o material é esfoliado e depositado sobre um substrato, Si altamente dopado tipo-p revestido com 300nm de SiO₂. Posteriormente a síntese, é necessária a localização dos flocos sobre o substrato por meio de coordenadas (x,y), bem como a identificação do número de camadas. Sendo assim, a partir das amostras produzidas, foi feita uma identificação preliminar através do contraste óptico entre o material e o SiO₂, a qual foi posteriormente confirmado por espalhamento Raman. Foi possível analisar a quantidade de camadas em varias amostras diferentes, em que foram obtidos diversos flocos de MoS₂ com distribuição randômica quanto a posição e número de camadas, desde monocamadas a poucas camadas e bulk. A Figura 1(a) mostra o espalhamento Raman com o laser focado em flocos de diversos números de camadas. Já em 1(b) é mostrado a variação da posição das bandas A_{1g} e E_{2g} em função do número de camadas previamente identificadas via contraste óptico.

Figura 1(a) e 1(b) – Espectroscopia Raman



Nota-se claramente que as bandas se aproximam à medida que o número de camadas diminui. Isso ocorre pelo fato de quanto mais camadas empilhadas maior a ação das interações de Van der Waals aumenta a ação da força restauradora sobre os átomos, alterando a vibração dos mesmos e as posições de suas bandas.

Conclusões

Neste trabalho foi usado uma metodologia eficiente para a síntese de monocamadas e poucas camadas sobre substratos Si/SiO₂. O número de camadas de MoS₂ foi determinado de forma precisa por meio do contraste óptico e com uso da técnica de espalhamento Raman. Tais resultados são cruciais para a continuidade da pesquisa através do processamento de transistores aplicados como sensores ultrasensíveis.

Agradecimentos

Os autores agradecem à FAPEMIG pelo incentivo a pesquisa através do programa PIBIC.

Referências

NOVOSELOV, K.S. et al., Electric field effect in atomically thin carbon films, Science. 306, 666-
RADISAVLJEVIC, B.; Radenovic, A.; Brivio, J.; Single-layer MoS₂ transistors. Nature nanotechnology, March 11; vol 6



PROJETO DE UM FILTRO PASSA BANDA EM BANDA X UTILIZANDO RESSOADORES DE ANEL DIVIDIDO PARA APLICAÇÕES EM RADAR

Lander Crispim¹ (IC), Fernanda Rodrigues da Silva (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá-Campus Itabira.

Palavras-chave: Filtro Passa Banda, Split Ring Resonator, Banda X.

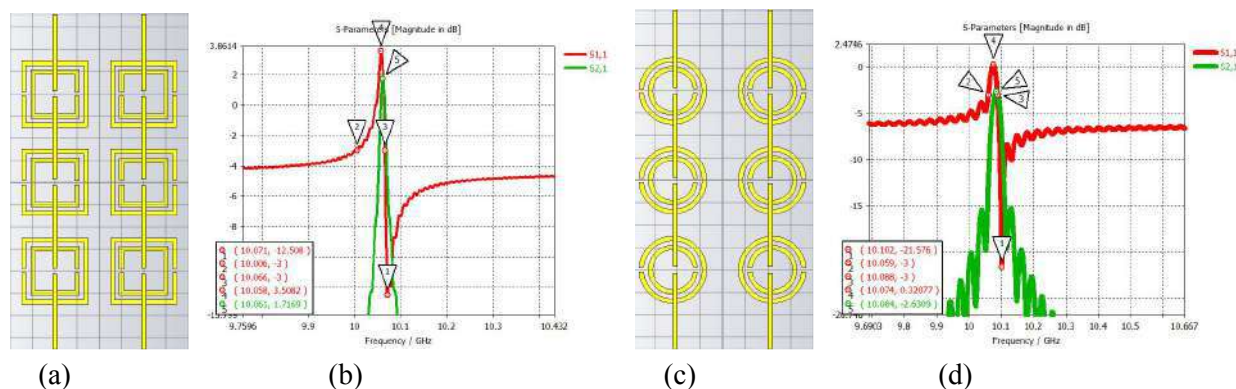
Introdução

Neste trabalho é proposto a implementação de um filtro passa banda em banda X utilizando ressoadores de anel dividido (*Split Ring Resonator-SRR*) baseado no trabalho de [1]. O filtro proposto utilizou diferentes geometrias do SRR. Características básicas do filtro são analisadas tais como perda de inserção e fator de qualidade. Os filtros propostos foram simulados no software CST Studio. O filtros projetados com o ressoador com geometria circular apresentou um desempenho melhor que o com o ressoador quadrado.

Resultados e discussão

Os dois filtros foram confeccionados utilizando dimensões idênticas tendo como única alteração a geometria do anel ressoador, no primeiro modelo adotou-se um modelo quadrado com 3 mm de lado e 0.2 mm de espessura para os anéis e a distância entre os anéis externos e internos, para o segundo anel adotou-se um modelo circular com 3 mm de raio externo e 0.2 mm de espessura para os anéis e distância entre os anéis externos e internos. Após a coleta dos dados nas simulações no CST Studio se obteve os fatores de qualidade, para o filtro com anel quadrado 168 e para o filtro com anel circular 347.

Figura 1 –(a) SRR quadrado; (b) Parâmetro S do SRR quadrado; (c) SRR circular; (d) Parâmetro S do SRR circular;



Conclusões

Neste trabalho várias simulações eletromagnéticas foram realizadas utilizando o software CST Studio para a análise de filtros passa-banda utilizando ressoadores de anel dividido de diferentes geometrias. Observou-se que a geometria circular apresentou melhor desempenho em relação a geometria quadrada, principalmente em relação aos parâmetros S. O filtro apresentou uma estrutura compacta, cerca de 212 mm² e desempenho favorável para aplicações em módulos transceptores em Banda X.

Agradecimentos

Agradecimento a Universidade Federal de Itajubá- Campus Itabira.

Referências

[1] FATHNAN, A. A. et al. A compact X-Band bandpass filter using rectangular split ring resonators for radar applications. In: Radar, Antenna, Microwave, Electronics, and Telecommunications (ICRAMET), 2015 International Conference on. IEEE, 2015. p. 60-63.



PROJETO E SIMULAÇÃO DE UM AMPLIFICADOR OPERACIONAL DE TRANSCONDUTÂNCIA EM UM PROCESSO CMOS DE 130-nm

Otávio Soares Silva (IC)¹, Rodrigo Aparecido da Silva Braga (PQ)¹

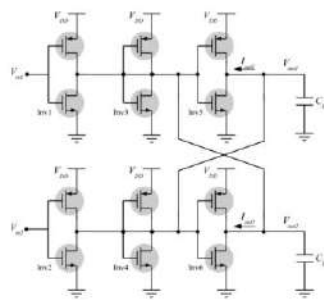
¹Universidade Federal de Itajubá.

Palavras-chave: Circuitos integrados analógicos. Nauta OTA. Resposta em frequência de amplificadores.

Introdução

O amplificador operacional de transcondutância Nauta OTA (Fig. 1) foi projetado para a operação em VHF fazendo uso do princípio da condutância negativa e da ausência de nós internos [1].

d



Considerando a operação em inversão forte tem-se que o ganho de malha aberta do circuito da Fig. 1 é dado por $A_o = gm_d r_o$, sendo o valor de gm_d dado por $gm_d = (V_{DD} - V_{tn} + V_{tp})\sqrt{k_n k_p}$, onde $k_n = \mu_n C_{ox}(W/L)_n$ e $k_p = \mu_p C_{ox}(W/L)_p$. Logo, o desempenho do Nauta OTA depende da tensão de alimentação e dos parâmetros dos transistores, como tensão *threshold*, impedância de saída e mobilidade dos portadores. Neste trabalho buscou-se a identificar as variações de desempenho do Nauta OTA com o uso dos transistores de canal regularmente dopado na configuração *cascode*, *low threshold* e *low power* da tecnologia IBM 130-nm.

Figura 1 – Circuito esquemático do Nauta OTA [1]

Resultados e discussão

Como plataforma de simulação para o circuito da Fig.1 foi utilizado o Cadence Spectre com modelo BSIM4v3 e parâmetros do processo IBM CMOS 130-nm. Como capacitância de carga C_L foi escolhido o valor de 30-pF. Na Fig. 2 está apresentado o diagrama de Bode para o ganho A_o de cada configuração. Na Tabela 1 é mostrado um resumo dos parâmetros dos transistores utilizados e do desempenho de cada configuração.

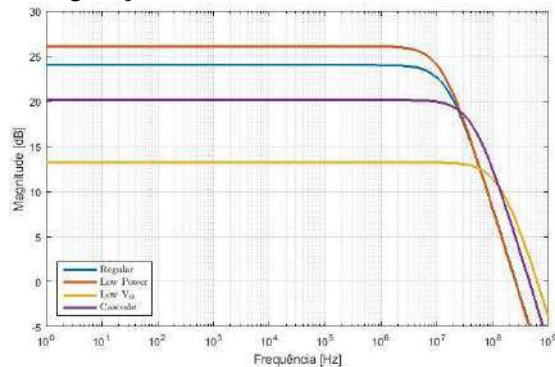


Figura 2 – Diagrama de bode para magnitude.

Parâmetro	Regular	Cascode	Low Power	Low Vth
V_{DD} [V]	1.6	1.6	1.6	1.6
I_Q [mA]	19.56	54.69	13.72	102.5
W [μm]	237.82	479.74	225.6	362.64
L [μm]	73.06	185.69	0.45	71.72
V_{tp} [mV]	-380.1	-454.9	-493.6	-172.8
V_{thn} [mV]	468	462.5	624.1	163.8
A_o [dB]	23.99	20.17	26.09	13.18
f_o [MHz]	257.9	451.9	254.6	623.4

Tabela 1 – Resumo do desempenho do Nauta OTA.

Conclusões

Observa-se que o transistor regular na configuração *cascode* possui melhor *trade-off* entre f_o e ganho devido as características da topologia e maior transcondutância. A configuração utilizando transistores *Low Vth* possui uma f_o maior que as demais devido à diferença de dopagem do canal. As configurações com maior f_o apresentam menor ganho A_o devido a influência das capacitâncias parasitas de um transistor que se tornam relevantes para frequências mais altas.

Agradecimentos

Os autores gostariam de agradecer à Cadence, IBM e MOSIS pela plataforma de projeto e fabricação.

Referências

[1]B. Nauta, “A CMOS transconductance-C filter technique for very high frequencies,” Solid-State Circuits, IEEE J., vol. 27, no. 2, pp. 142–153, 1992.



PROPOSTA DA CRIAÇÃO DE UMA MANUAL DE AQUECIMENTO SOLAR UTILIZANDO MATERIAIS DE BAIXO CUSTO.

Savio Figueira Corrêa (PQ)¹, Yasmine Maia (IC), Cecilia Silva Monnerat (PQ)²

¹Universidade Federal de Ouro Preto; ²Universidade Estadual de Minas Gerais.

Palavras-chave: Física Ambiental, energias renováveis, sustentabilidade

Introdução

A importância da busca de pesquisas interdisciplinares e os problemas sócios ambientais que atingem nossas comunidades, este projeto visa a execução de uma linha de trabalho acadêmico pouco estudado: a relação entre a Física e o Meio Ambiente. Sendo assim, o presente trabalho tem como objetivo criação de manuais de aplicação de micro usinas e o desenvolvimento de micro usinas de energias renováveis. O projeto foi dividido em duas linhas de trabalho: desenvolvimento um manual com o passo a passo de projetos práticos de baixo custo de aquecedores solares, com fotos e ilustrações para que os próprios interessados possam construir, e a construção de uma micro usina integrada com materiais de baixo custo e materiais reciclados. O projeto tem como finalidade estimular os alunos de graduação no estudo multidisciplinar, para que o mesmo se torne um futuro profissional mais crítico e criativo perante o mercado de trabalho, possibilitando assim, ampliando seus horizontes com novos conhecimentos e uma perspectiva mais ampla na construção de sua carreira profissional.

Resultados e discussão

A fim de desenvolver um sistema sustentável de aquecedor solar foi realizada uma análise dos possíveis projetos. Decidiu-se pela montagem do aquecedor solar que utiliza duas mangueiras de uso residencial, que possui um baixo custo e é facilmente encontrada em lojas de materiais de construção. Foram utilizadas duas mangueiras de ½ polegada de espessura com 10 metros de comprimento, sendo uma da cor azul e outra da cor preta, com capacidade de 1,27 litros, cada. Cada mangueira foi fixada a uma placa de madeira com uma inclinação de 23°. Para estimar a eficiência de cada sistema montado, foram monitoradas as temperaturas de ambos sistemas e comparadas com a temperatura ambiente. Pode-se observar no período de 1 ano que a temperatura média do aquecedor com mangueira preta foi de 55,8 °C, com a mangueira azul foi de 39,7° comparando que a temperatura máxima média anual foi de 26.5 °C. Esta alteração na cor dos aquecedores mostrou a interferência da cor no aquecimento da água. Esta etapa do projeto foi concluída e atualmente está sendo desenvolvido um manual com o passo a passo da construção deste aquecedor. Além disso, pesquisas sobre o consumo de uma residência foram realizadas para uma possível construção de uma micro usina fotovoltaica.

Conclusões

Os estudos permitiram comprovar que a busca de soluções sustentáveis através do uso de energias renováveis torna-se viável para todas as classes sociais, principalmente as mais carentes.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao apoio do PROPP – UFOP pelo apoio e incentivo à pesquisa realizada.

Referências

RIBEIRO, L. B. **Um estudo sobre energia eólica no Brasil**. 2017, 71 f. Monografia (Engenharia Elétrica) – Universidade Federal de Ouro Preto, João Monlevade, 2017.



REGULAÇÃO BRASILEIRA E REDES ELÉTRICAS INTELIGENTES

Lucas R. Magalhães¹ (IC), Walter S. Júnior (IC) Élcio F. de Arruda (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá – Campus Itabira.

Palavras-chave: Eficiência energética. Política regulatória. Redes Elétricas. Smart Grid.

Introdução

O insumo básico de todo processo tecnológico é a energia e no Brasil projeta-se um crescimento exponencial da demanda energética de 70% até 2040[1]. Esse cenário traz consigo alguns problemas relacionados a geração, devido a sua matriz predominantemente hídrica; problemas de gestão, já que se prevê o aumento de um dos maiores sistemas interligados do mundo; problemas de confiabilidade, atrelados a questões climáticas, perdas e a variações de carga. Nesse sentido, as redes elétricas inteligentes têm-se mostrado promissoras para enfrentar esses tipos de desafios. Dessa maneira o presente trabalho visa apresentar um estudo em âmbito nacional e internacional sobre o desenvolvimento regulatório e tecnológico desse conceito.

Resultados e discussão

Redes elétricas inteligentes deve ser entendido mais como um conceito do que uma tecnologia ou equipamento propriamente dito [2], esse conceito implica em um sistema elétrico automatizado, possibilitando um fluxo bidirecional de energia e informação. Esse tipo de integração favorecerá a geração distribuída e contribuirá também com a diminuição de perdas, aumento de confiabilidade, segurança e em várias outras características da rede [3]

No Brasil, a rede elétrica é predominantemente renovável, somada a diferença geográficas e sociais marcantes, resultam em um sistema com características e tamanho únicos, necessitando de diversas estratégias no âmbito regulatório e político para a implantação de redes inteligentes. Devido aos diversos desafios que essas mudanças trazem, é crucial para uma transição saudável que novas políticas regulatórias, como mudanças no domínio tarifário e abertura de mercado para competição [4], sejam feitas e que elas contemplem o novo papel central que o consumidor passa a ter dentro desse contexto.

Quando observamos o Brasil em comparação com a Austrália e ao Estados Unidos, que apesar de possuírem uma matriz energética baseada em geração não renovável, apresentam semelhanças geográficas e regulatórias, além de terem começado a trilhar esse caminho bons anos antes do Brasil, conseguimos vislumbrar os primeiros desafios e as soluções já implantadas durante as primeiras fases de desenvolvimento do conceito de redes inteligentes. Ao se considerar o líder de investimentos em pesquisa nessa área, o Reino Unido, também conseguimos vislumbrar os ganhos financeiros e sociais que o progresso significativo de desenvolvimento proporciona, como um modelo de controle de preço de gás e eletricidade e a criação de um fundo de redes de baixa emissão de carbono.

Conclusões

A utilização de redes inteligentes tem se tornado umas das maiores estratégias para se enfrentar os problemas energéticos em diversas nações. Apesar dos objetivos se diferenciarem em cada lugar, o conceito já mostra responder às expectativas, mas ainda é preciso caminhar muito para se ter uma rede totalmente automatizada e inteligente. No decorrer desse processo, dois pontos serão peças chave no desenvolvimento, o primeiro serão os órgãos regulatórios, de modo a desenvolver políticas que amenizem o impacto dessa transição. O segundo tange no que refere a posição do consumidor, onde o mesmo deve assumir uma posição mais central e ativa de modo a se firmar nos novos moldes da eficiência energética.

Referências

- [1] International Energy Agency. Energy and Air Pollution. França: World Energy Outlook, 2016.
 - [2] FALCÃO, Djalma M.. Integração de Tecnologias para Viabilização da Smart Grid. Curitiba: Simpósio Brasileiro de Sistema Elétrico, 2010.
 - [3] LAMIN, Hugo. ANÁLISE DE IMPACTO REGULATÓRIO DA IMPLANTAÇÃO DE REDES INTELIGENTES NO BRASIL.2013. 322 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Elétrica, Departamento de Engenharia Elétrica, Universidade de Brasília, Brasília, 2013.
- GRUPO DE TRABALHO DE REDES ELÉTRICAS INTELIGENTES (Brasil). Ministério de Minas e Energia. Smart Grid.Brasília: MME, 2010.



SEPARADOR DE FRUTOS DO CAFFEEIRO UTILIZANDO PROCESSAMENTO DIGITAL DE IMAGEM COM RASPBERRY PI

Robert Ribeiro Gomes¹ (IC), Giovani Bernardes Vitor (PQ)¹, Roger Junio Campos (PQ)¹
¹Universidade Federal de Itajubá – Campus Itabira.

Palavras-chave: Processamento Digital. Válvulas Pneumáticas. Raspberry Pi. Drivers de Transistores.

Introdução

O presente trabalho tem como objetivo a elaboração de um protótipo de separador de frutos do cafeeiro utilizando processamento digital de imagens para distinguir e separar os frutos com base em um padrão de cor pré-definido. Para despejo dos frutos nos respectivos recipientes foram utilizadas válvulas pneumáticas acionadas pelo Raspberry Pi em conjunto com uma placa de drivers de transistores.

Resultados e discussão

O protótipo desenvolvido e a placa de drivers foram submetidos a diversos ensaios para verificar a resposta do sistema em relação a identificação da cor do fruto do cafeeiro e o tempo de resposta das válvulas ao sinal de comando do Raspberry Pi. Ainda foram simuladas diversas situações de inserção de corpos estranhos como pequenas folhas para avaliar a qualidade do protótipo em diferenciar objetos de formas distintas. A Figura 1 abaixo apresenta os elementos que formam o hardware do separar de frutos:



Figura 1 – Estrutura do protótipo com Raspberry Pi e placa de driver.

Conclusões

Em vista dos argumentos apresentados, o driver de acionamento das válvulas pneumáticas revelou dispor de uma resposta rápida e baixo consumo de energia. Levando-se em consideração que o protótipo construído possui limitações do volume do fruto do cafeeiro que podem ser inseridos e a qualidade da câmera do Raspberry Pi, o sistema como todo mostrou-se muito eficaz no que tange a percepção e identificação das formas dos frutos do cafeeiro.

Agradecimentos

Agradeço a Unifei/Campus Itabira pelo suporte dos laboratórios e equipamentos disponibilizados, aos professores, Prof. Dr. Giovani Bernardes Vitor e Prof. Me. Roger Junio Campos por todo apoio, orientação, auxílio e discursões sobre o trabalho.

Referências

Kansal Shweta, Jain Pradeep, "Automatic seed selection algorithm for image segmentation using region growing", International Journal of Advances in Engineering and Technology, June 2015. link <<http://www.ijaet.org/media/13I27-IJAET0827773-v8-iss3-362-367.pdf>>

SILVEIRA, Paulo R; SANTOS, Winderson E. "Automação e controle discreto". São Paulo: Ed. ÉRICA, 1999. 229 p.



UMA PLATAFORMA DE SIMULAÇÃO DE CONTROLE PARA QUADRICÓPTEROS USANDO MATLAB/SIMULINK E X-PLANE

Jeferson Emanuel Oliveira¹ (IC), Renan Lima Pereira (PQ)¹
Universidade Federal de Itajubá - Campus Itabira.

Palavras-chave: Controle Ótimo. Controle Preditivo. MATLAB. Robótica Aérea. X-Plane©.

Introdução

Este trabalho temo como objetivo a criação de uma plataforma de simulação de sistemas de controle para quadricópteros. A qual realiza a integração de dois *softwares*, o MATLAB/Simulink e o simulador de voo X-Plane©. Para estabilização e controle de posição foram utilizados os controladores LQR e MPC, repectivamente.

Resultados e discussão

Os sistemas de controle LQR e MPC foram testados no modelo não linear e no modelo desenvolvido no X-Plane©, após este teste foi verificado o comportamento do sistema de piloto automático.

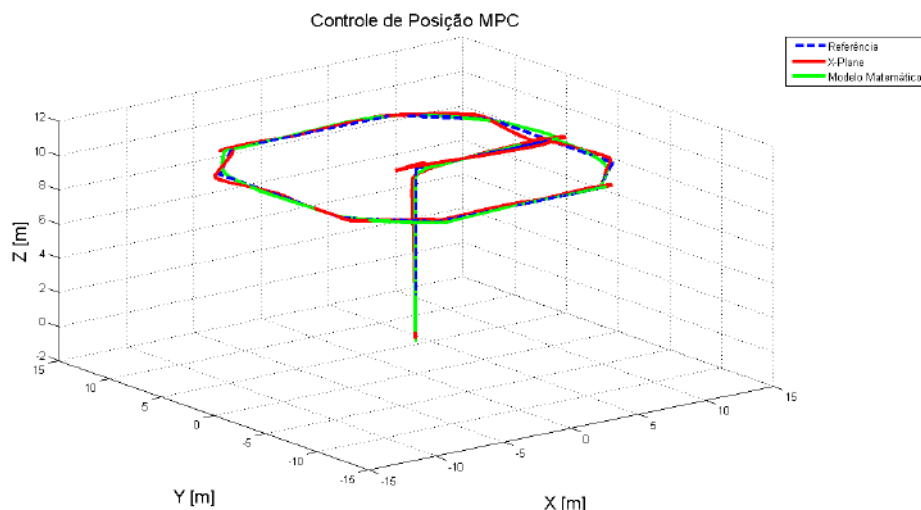


Figura 1 – Controle de Posição e *Waypoint*.

Conclusões

Ambos controladores tiveram boa performance para os dois modelos. Visto que as respostas dos modelos são semelhantes, conclui-se que a plataforma desenvolvida é uma boa ferramenta de simulação para sistemas de controle e para identificação de sistemas dinâmicos. Podendo ser usada também nas áreas de robótica aérea e em sistemas de piloto automático.

Agradecimentos

Agradeço a Fapemig pelo auxílio financeiro, a Unifei/ *Campus* Itabira pelo suporte dos laboratórios, ao professor Dr. Renan Lima Pereira pela paciência e pelo ensinamento e ao técnico do Laboratório de Sistemas Dinâmicos Engenheiro Camilo Lelis pela disponibilidade.

Referências

SILVA DUARTE, M. K da. **Controle de Trajetória de Um Quadcoptero Aplicando Técnicas de Controle Ótimo**. 2015. Mestrado – Instituto Tecnológico de Aeronáutica - ITA.

OGATA, K. **Engenharia de Controle Moderno**. Edição: Pearson Education – Br. 5º, 2011.