

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

**18 A 20 DE OUTUBRO
[2017]**



**II CONGRESSO DE
PESQUISA, EXTENSÃO E
ENSINO DA UNIFEI –
CAMPUS DE ITABIRA**

2017



**Anais do II Congresso de Pesquisa, Extensão e Ensino da Unifei –
campus de Itabira - 2017**

**Itabira, MG
Unifei
2017**

Índices para Catálogo Sistemático

1. Pesquisa - Congressos 507.2

2. Ciência – Congressos 500

ISBN: 978-85-69806-04-2

COMISSÃO ORGANIZADORA

Presidente da Comissão Organizadora: Prof. Marcos Roberto de Abreu Alves

Vice-Presidente da Comissão Organizadora: Prof. Carlos Henrique da Silveira

Coordenador Científico: Prof. Ernesto Soares de Freitas Neto

Comissão de Levantamento de Recursos:

- Prof^a. Fernanda Rodrigues da Silva
- Prof. Guilherme de Oliveira Siqueira

Comissão de Infraestrutura:

- Ana Carla Coelho Assis
- Prof. Fábio Nakagomi
- Martinelly Vieira Martins
- Naida Maria Fernandes Tito Vaz

Comissão de Comunicação:

- Álison Cordeiro dos Santos
- Arthur Rossi
- Luigy D'Angelo dos Santos
- Regiane Nepomuceno
- Sandra Mara Dias Lucindo
- Victor Eduardo
- Welbersom Silva Viana

Comissão Científica:

- Prof. Haroldo Lhou Hasegawa
- Prof. Ivan Paulo de Faria
- Prof. José Augusto Costa Gonçalves
- Prof. Lindomar Matias Gonçalves
- Prof. Márcio Dimas Ramos
- Prof. Walter Aoiama Nagai

APOIO



PATROCÍNIO



REALIZAÇÃO



SUMÁRIO

| | Pág. |
|--|-------------|
| Sobre o evento | XII |
| Pesquisa | |
| Ciências Exatas | |
| Uma estratégia baseada em campos potenciais para o futebol de robôs | 3 |
| Síntese química e caracterização do poli(3- exiltiofeno-co-3,4- etilenodioxitiofeno) | 4 |
| Uma abordagem orientada por voz para navegação de websites | 5 |
| Previsão <i>in silico</i> e validação <i>in vitro</i> de ligantes de ricina: Estudos multidisciplinares conjugados de triagem virtual, ancoragem flexível, análises termodinâmicas e citotoxicidade | 6 |
| Síntese e caracterização dos polímeros poli(3-dodeciltiofeno-co-3,4 - dimetoxitiofeno) | 7 |
| Previsão <i>in silico</i> e validação <i>in vitro</i> de ligantes de ricina: estudos multidisciplinares conjugados de triagem virtual, ancoragem flexível, análises termodinâmicas e citotoxicidades | 8 |
| Estudo das soluções estacionárias de um sistema massa-mola não linear de duas tiras elásticas através da transformada de Fourier | 9 |
| Alterações na circulação de hadley regional e na alta subtropical do atlântico sul em um cenário de aquecimento global | 10 |
| Codingrace - ambiente web gamificado de auxílio à aprendizagem de programação de computadores para ingressantes em engenharia – estratégias de gamificação | 11 |
| Desenvolvimento de um aplicativo para mobilidade urbana na cidade de itabira - mg | 12 |
| Codingrace – ambiente web gamificado de auxílio à aprendizagem de programação de computadores para ingressantes em engenharia | 13 |
| Aplicação de métodos numéricos de passo único e passos múltiplos na solução do problema do movimento de um pêndulo | 14 |
| Ciências humanas | |
| Dicionário online inglês-português de termos técnicos da engenharia ambiental | 16 |
| O uso de analogias na elaboração de conteúdos para cursos de administração | 17 |
| O ensino medio integral flexível: reflexões sobre a implantação dessa modalidade em uma escola estadual do município de Itabira | 18 |
| Tradução de quadrinhos: problemas e soluções | 19 |
| Engenharia I | |
| Uso de rejeitos de mineração como agregado miúdo na fabricação de argamassas | 21 |

| | |
|---|----|
| Caracterização fisiográfica das bacias hidrográficas no município de Itabira: bacia do rio do tanque | 22 |
| Precipitação de fosfatos a partir de amostras de lodo de tratamento de água | 23 |
| Construção de uma sonda de reflectometria no domínio do tempo (tdr) e gerador de pulso | 24 |
| Caracterização fisiográfica da bacia do rio do Peixe, Itabira-MG | 25 |
| Avaliação qualitativa e quantitativa da água da bacia do Ribeirão Jirau – Itabira, Minas Gerais | 26 |
| Caracterização fisiográfica das bacias hidrográficas no município de itabira: bacia do Rio Santa Bárbara | 27 |
| Caracterização do solo da bacia hidrográfica do ribeirão Candidópolis para a construção e utilização de uma sonda do tipo TDR | 28 |
| Avaliação computacional do colapso progressivo em edifícios de concreto armado | 29 |
| Análise de riscos ocupacionais: Estudo de caso sobre as condições de trabalho de motoristas de passageiros do transporte rodoviário, no município de Itabira/mg | 30 |
| Avaliação computacional do colapso progressivo em edifícios de concreto armado | 31 |
| Caracterização física e mineralógica de amostras de lodo de estação de tratamento de esgoto (ETE) e implicações no seu aproveitamento agrícola e industrial | 32 |
| Mapeamento das variáveis que influenciam no transporte público de passageiros: um estudo de caso do transporte coletivo por ônibus | 33 |
| Estudo de propriedades mecânicas de argamassas estruturais confeccionadas com resíduo de minério de ferro | 34 |
| Desenvolvimento de modelos fuzzy para avaliação de desempenho de pavimentos flexíveis | 35 |
| Reaproveitamento de resíduos sólidos de construção civil na fabricação de concreto não estrutural: uma proposta sustentável e econômica | 36 |
| Projeto colibri – intervenção em espaços urbanos – viver em comunidade | 37 |
| Estudo da biocimentação de solos arenosos para melhoramento das suas características hidro-mecânicas | 38 |

Engenharia II

| | |
|---|----|
| Biolixiviação: tornando a mineração sustentável | 40 |
| Caracterização morfológica estrutural de ccto modificado com Alumínio, sintetizados pelo método dos precursores poliméricos | 41 |
| Estudo da substituição parcial do pó de pedra por pó de balão e por resíduos de pós consumo em blocos pré- moldados de concreto | 42 |
| Modificação superficial de nanocristal de celulose com derivados de tiofeno: desenvolvimento de filmes finos condutores orgânicos | 43 |
| Aditivação de revestimento epóxi com micro/nanocápsulas de Poli(ureia-formaldeído) contendo óleo de linhaça: Revestimento anticorrosivo inteligente | 44 |
| Desenvolvimento de método de manutenção preditiva aplicável a pequenas e médias empresas | 45 |
| Formulação e avaliações físicas, mecânicas e de durabilidade de tijolos ecológicos fabricados na cidade de itabira | 46 |

| | |
|---|----|
| Estudo da influência das propriedades de fotocatalisadores nanoparticulados a base de TiO ₂ na decomposição de poluentes orgânicos | 47 |
| Estudo de fotocatalisadores a base de TiO ₂ | 48 |
| Estudo da viabilidade de uso de grafeno como sensor de gás | 49 |
| Recuperação hidrometalúrgica de prata empregando radiografias | 50 |
| Desenvolvimento e caracterização de compósito com ccto e ntc | 51 |
| Biomarcadores de baixa toxicidade para imagens in vivo a base de Pontos quânticos de (cuin) ₁ -xznxs ₂ | 52 |
| Produção de ligas de memória de forma de ni-ti-al com elemento ligante de nióbio | 53 |
| Criação de um banco de dados para a simulação computacional das reações químicas de espécies de ferro e zinco em um alto forno | 54 |
| Estudo comparativo entre a perda de massa nos aços aisi 304 e aisi 2205 no processo de corrosão sob tensão para um mesmo grau de deformação | 55 |
| Síntese, caracterização e estudo da aplicação de polímeros conjugados derivados do tiofeno β-substituído em dispositivos eletrocromicos | 56 |
| Aproveitamento de rejeitos oriundos da extração de minério de ferro na fabricação de blocos de concreto | 57 |
| Estudo experimental e teórico de pontos quânticos semicondutores e semimagnéticos | 58 |
| Novos estados da matéria: As descobertas de hoje, as respostas de amanhã | 59 |
| Caracterização morfológica e estrutural de ccto modificado no sítio B com doador de elétrons, sintetizados pelo método dos precursores | 60 |
| Aplicação de rejeitos oriundos da extração de minério de ferro como matéria-prima na indústria cerâmica | 61 |
| Desenvolvimento e caracterização de compósito com ccto e ntc | 62 |
| Utilização de indicadores de desempenho para a gestão de organizações não governamentais | 63 |
| Compósito de espuma rígida de poliuretano contendo carga inorgânica quimicamente modificada com propriedades de retardante de chama | 64 |
| Obtenção de novos materiais híbridos através da modificação de polímeros naturais aplicando as técnicas de polimerização radicalar controlada "viva", Atrp e Raft | 65 |
| Sínteses e caracterizações de nanocristais semicondutores crescidos em matrizes vítreas | 66 |
| Síntese de plástico biodegradável | 67 |
| Estudo experimental e teórico de pontos quânticos semicondutores e semimagnéticos | 68 |
| Estudo da influência das propriedades de fotocatalisadores a base de Nb ₂ O ₅ na decomposição de poluentes orgânicos | 69 |
| Modificação de polímeros bacterianos, aplicando as técnicas de polimerização radicalar controlada "viva", Atrp e Raft | 70 |
| Lipossomas multifuncionais: estratégia terapêutica seletiva do Câncer através da hipertermia magnética fluida | 71 |
| Nanopartículas de óxido de ferro contendo ciprofloxacino como um potencial sistema aplicado ao tratamento da osteomielite | 72 |
| Reciclagem de sacolas plásticas para fabricação de pisos antiderrapantes e filamento para impressora 3D | 73 |

Engenharia III

| | |
|---|----|
| Habilidades transversais desenvolvidas nos discentes pelos projetos de extensão | 75 |
| Dimensionamento de um sistema de refrigeração para uma máquina de ensaios de corrosão sob tensão | 76 |
| Desenvolvimento de materiais compósitos de baixo coeficiente de atrito com partículas de lubrificante sólido dispersas em matriz metálica | 77 |
| Uma comparação quantitativa entre índices de corrupção | 78 |
| Confiabilidade estrutural de material compósito laminado | 79 |
| Classificação e comparação dos leitos fluidizados utilizados no processo de oxidação do carvão | 80 |
| Análise da atividade de trabalho de operadores de caixa de supermercado: em busca da segurança gerida | 81 |
| Confiabilidade estrutural de material compósito laminado | 82 |
| Impactos da liquidez e estoques sobre o desempenho de empresas brasileiras: uma análise das estratégias de gestão em crises financeiras | 83 |
| Um estudo preditivo e de volatilidade relativo aos preços do café: 1980 – 2017 | 84 |
| Análise da atividade de profissionais da limpeza terceirizados: Impactos da falta de reconhecimento do/no trabalho | 85 |
| Utilização de indicadores de desempenho para a gestão de organizações não governamentais | 86 |
| Determinação do limite de escoamento através de planilha automatizada | 87 |
| Estudo numérico computacional do escoamento de fluido ao redor de um cilindro girante liso e rugoso, baseado no efeito magnus, para aplicação em turbinas eólicas | 88 |
| A análise da atividade de enfermagem e as (im) possibilidades de reconfiguração em uma unidade básica de saúde no interior de mg | 89 |
| Transporte manual de cargas na perspectiva da niosh | 90 |
| Avaliação ergonômica através da aplicação do método rula na investigação da postura adotada por uma costureira em uma confecção do centro oeste mineiro | 91 |

Engenharia IV

| | |
|--|-----|
| Síntese de grafeno e mos2: da análise de transporte elétrico à aplicação como dispositivos sensores de gases. | 93 |
| Construção de um aparelho de eletrocardiograma portátil | 94 |
| Projeto e construção de um simulador de turbina através de um conversor regenerativo | 95 |
| Bancada de ensaios para estudos de regulação, controle, proteção e estabilidade angular de geradores síncronos | 96 |
| Uma abordagem orientada por voz para navegação de websites | 97 |
| Sistema de aquisição de sinais biomédicos para auxílio em tratamentos de reabilitação de paraplégicos | 98 |
| Controle tolerante a falhas para posicionamento angular em exoesqueletos de membros inferiores | 99 |
| Levantamento do impacto da gestão dos ativos utilizados em indústrias na redução do consumo de energia e no planejamento energético – estudo de caso em empresa de abastecimento de água | 100 |
| Aplicação de materiais recicláveis para construção de instrumentos musicais percussivos | 101 |

| | |
|--|-----|
| Bancada de ensaios para estudos de regulação, controle, proteção e estabilidade angular de geradores síncronos | 102 |
| Bancada de ensaios para estudos de regulação, controle, proteção e estabilidade angular de geradores síncronos | 103 |
| Avaliação do comportamento de sistemas de conversão de energia eólica frente a afundamentos de tensão | 104 |
| Controle lqg via redes sujeitas a perdas de pacotes | 105 |
| Ferramenta computacional para avaliação dos efeitos da integração da geração fotovoltaica na proteção de sistemas de distribuição | 106 |
| Estudo da relação entre o emg e força muscular do quadríceps durante o movimento de extensão da perna | 107 |
| Previsão on-line de carga em curto prazo: uma comparação entre modelos narma polinomial e neuro-fuzzy | 108 |
| Codingrace - ambiente web gamificado de auxílio à aprendizagem de programação de computadores para ingressantes em engenharia – sistemas de recomendação | 109 |
| Modelagem e controle não linear de um quadrotor | 110 |
| Fusão sensorial aplicada a veículos inteligentes e autônomos | 111 |
| Projeto e simulação de um amplificador operacional de transcondutância em um processo CMOS de 130-nm | 112 |
| Protótipo de um sistema de monitoramento de uma estação meteorológica de baixo custo | 113 |
| Sistemas de condicionamento de energia para aplicação em redes elétricas inteligentes | 114 |
| Projeto e análise de antenas fractais de microfita para aplicações na faixa de microondas | 115 |
| Desenvolvimento de drones inteligentes para seguimento de caminho utilizando processamento de imagens | 116 |

Ensino fundamental II

| | |
|--|-----|
| Redução do impacto ambiental gerado pelo consumo de papel a partir do uso de ferramentas digitais no centro educacional campos | 118 |
| Impactos da urbanização na comunidade de formigas epigeicas em itabira, mg | 119 |
| Diversidade de pássaros fotografados na escola municipal professora antonina moreira e em seu entorno | 120 |

Ensino médio

| | |
|--|-----|
| A ciência no esporte: esportes radicais | 122 |
| A ciência no esporte: artes marciais | 123 |
| Programação dos métodos de cálculo de tensões baseadas na mecânica dos materiais utilizando a plataforma mit app inventor 2 para android | 124 |

Extensão

| | |
|---|-----|
| Equipe de robótica drumonsters | 126 |
| Eletricidade na escola: ampliando horizontes por meio da experimentação prática | 127 |

| | |
|--|-----|
| Tetra – empresa júnior de engenharia de materias | 128 |
| Projeto rondon - operação rondônia cinquentenário | 129 |
| “Engenheiros do futuro”: uma pesquisa-ação visando a difusão da ciência e engenharia de materiais no ciclo fundamental e ensino do método científico | 130 |
| Projeto de educação e formação nos municípios da região de são Gonçalo-mg sobre os impactos e benefícios causados pela atividade mineradora | 131 |
| O ensino de física na educação básica | 132 |
| A educação financeira como forma de auxiliar na utilização do dinheiro de forma consciente | 133 |
| Terça literária | 134 |
| Promoção da eficiência energética em instituições de ensino da cidade de João Monlevade | 135 |
| O maravilhoso mundo microscópico | 136 |
| Explorando o corpo humano | 137 |

Graduação

| | |
|--|-----|
| Avaliação da durabilidade e do potencial de aderência de argamassas produzidas com agregado miúdo proveniente do beneficiamento de resíduo da construção civil | 139 |
| Sistema de navegação para veículo inteligente e autônomo cruzando informações globais e locais | 140 |
| Aplicação da técnica de deep learning para reconhecimento semântico de objetos em veículos autônomos | 141 |
| Análise de evasão/dificuldades de discentes contextualizadas pela teoria de grafos | 142 |
| Análise da estabilidade de talude natural em perímetro urbano localizado no município de itabira-mg | 143 |
| Planetário itinerante: uma ferramenta de apoio ao ensino e popularização de astronomia para a comunidade | 144 |
| Representação da visão computacional de carros autônomos utilizando computação gráfica | 145 |
| Recuperação hidrometalúrgica de prata empregando radiografias | 146 |
| Categorização de emoções de maneira independente com base em sinais fisiológicos | 147 |
| Poesia e ciência: água e luz | 148 |
| Acessibilidade das calçadas da região central da cidade de Itabira através da determinação de seu nível de serviço | 149 |
| Desenvolvimento de uma rocha ornamental sintética de concreto com resíduos “ponta de serra” | 150 |
| Curso preparatório para enem: um programa para inclusão de estudantes de baixa renda na educação superior | 151 |
| Formulação de concretos de baixa densidade a partir do uso misto de agregado miúdo do beneficiamento de pneus inservíveis e do agregado graúdo de argila expandida | 152 |
| Aprimoramento da legislação ambiental brasileira através de uma proposta de emenda à constituição federal | 153 |
| Nanopartículas de sílica funcionalizadas com aminopropiltriétoxissilano contendo lupeol aplicadas ao tratamento de câncer | 154 |

| | |
|--|-----|
| Avaliação da trabalhabilidade e resistência à compressão de argamassa produzida com substituição parcial do agregado miúdo convencional por resíduo de poliuretano | 155 |
| Avaliação dos tipos de manifestações patológicas em argamassa de baixa densidade produzida com substituição parcial de areia por resíduo de poliuretano | 156 |
| Desenvolvimento de uma “madeira transparente” a partir de pecíolo de buriti e resina épxi | 157 |
| O uso da sala de aula invertida no ensino-aprendizagem da disciplina de projeto e análise de algoritmos | 158 |
| Nanopartículas de sílica mesoporosa sba-16 funcionalizadas contendo gadodiamida: estudo da citotoxicidade <i>in vitro</i> | 159 |

SOBRE O EVENTO

A Universidade Federal de Itajubá realiza, anualmente, a “Jornada de Iniciação Científica e Tecnológica”. A partir de 2013, o evento também passou a ser realizado no *Campus* de Itabira.

Em 2016, a Diretoria de Pesquisa e Pós-graduação do *Campus* de Itabira, no intuito de promover uma maior integração entre os pilares da universidade (pesquisa, extensão e ensino), deu início a um novo formato de evento, em que não somente trabalhos de IC são apresentados, mas também os de extensão e ensino.

Assim nasceu o Congresso de Pesquisa, Extensão e Ensino da Unifei-Itabira - CPEE, cujo objetivo é estimular o envolvimento de alunos e professores em atividades de pesquisa e inovação, a partir da divulgação de trabalhos de iniciação científica, extensão e de ensino, bem como da realização de atividades que promovam o desenvolvimento profissional dos participantes (como minicursos, palestras e mesa-redonda).

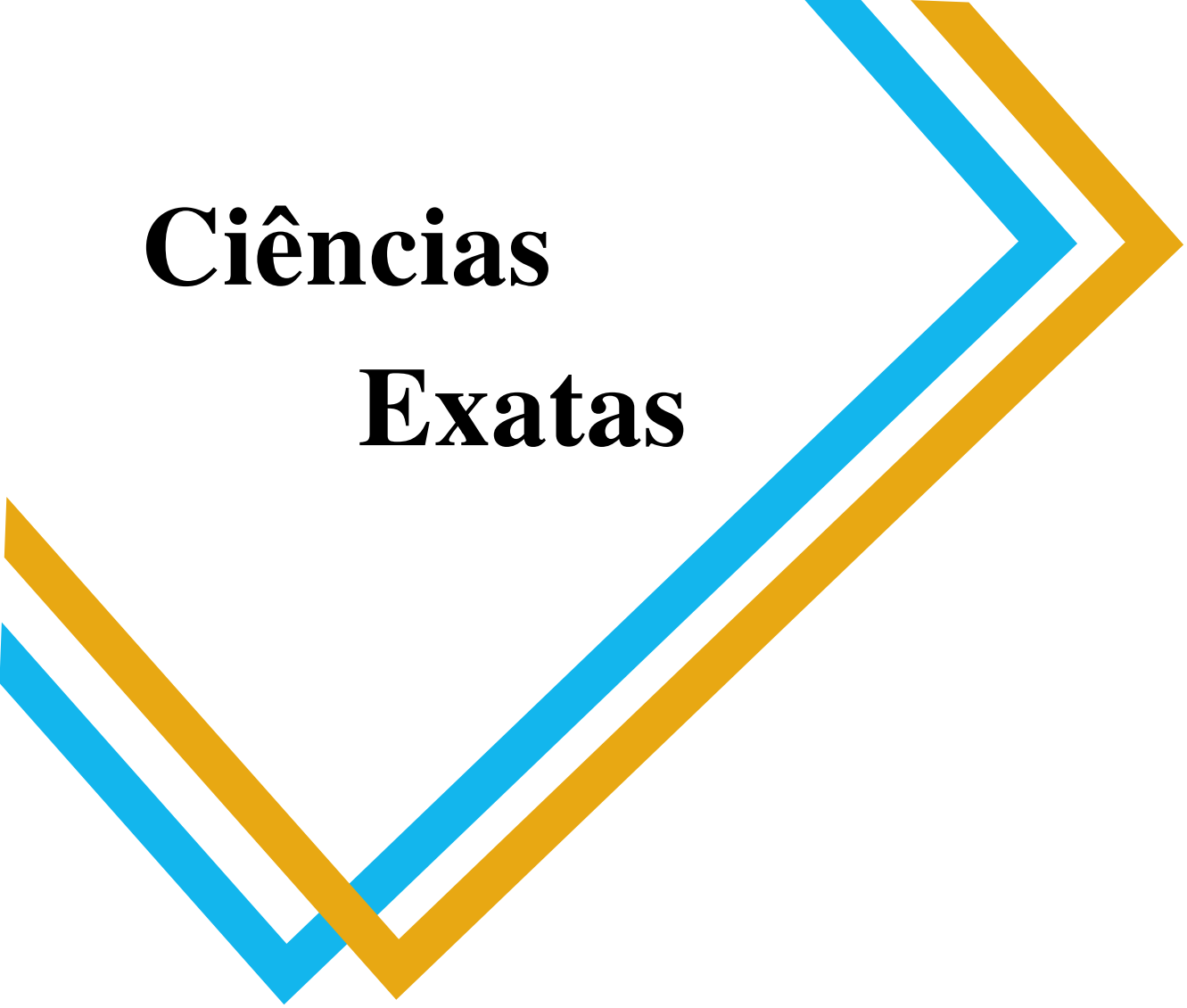
Trata-se de um espaço dedicado à divulgação e à troca de experiências, promovendo o envolvimento das comunidades acadêmicas das instituições de ensino da região em atividades de pesquisa e de desenvolvimento tecnológico.

Pesquisa



Ciências

Exatas





UMA ESTRATÉGIA BASEADA EM CAMPOS POTENCIAIS PARA O FUTEBOL DE ROBÔS.

Alexandre Souto Nogueira¹ (IC), Juliano de Almeida Monte-Mor (PQ)²

¹²Universidade Federal de Itajubá.

Email: ¹alexandre.nog212@gmail.com, ²jmontemor@gmail.com

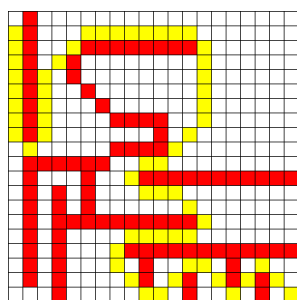
Palavras-chave: Algoritmo A*. Campos potenciais. Curva de Bézier. Robótica. Tomada de decisão.

Introdução

Robôs móveis têm sido aplicados em várias situações, desde o carregamento e transporte de materiais em linhas de montagens até a inspeção de áreas inóspitas e de difícil acesso para humanos. Diante desse cenário, inúmeras pesquisas têm sido realizadas buscando torná-los cada vez mais eficientes na execução de suas tarefas. Particularmente, nas competições de futebol de robôs, os times precisam de boas estratégias para que apresentem bom desempenho nos jogos. O projeto teve por objetivo principal desenvolver uma estratégia de controle baseada no método de Campos Potenciais (CP), a fim de reduzir as colisões entre os robôs e aumentar a eficiência na execução de suas tarefas. O objetivo inicial foi estendido, também considerando o desenvolvimento do algoritmo A*, afim de obter uma melhor compreensão sobre métodos de planejamento de locomoção. Foram implementadas ambas estratégias (A* e CP) para o SimuroSot (simulador do futebol de robôs), em C++.

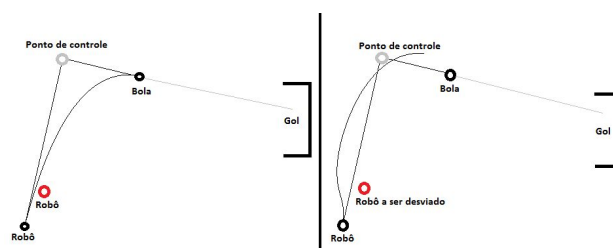
Resultados e discussão

Foi desenvolvido, em Java, um utilitário gráfico para visualizar o resultado do algoritmo A* (Figura 1).
Figura 1 – Execução do A*, de (0,0) até (19,19)



Neste trabalho, também concebeu-se uma abordagem de navegação que combina a curva de Bézier com campos potenciais, conforme observado na Figura 2.

Figura 2 – Comparação entre abordagens da curva de Bézier, com e sem interferência de campo potencial.



Conclusões

O desenvolvimento deste projeto de pesquisa proporcionou o aprimoramento dos conhecimentos na área de Robótica. Além disso, o resultado da estratégia elaborada mostrou que é possível combinar de forma eficiente duas estratégias de navegação de robôs móveis.

Agradecimentos

Agradeço aos meu orientador, Juliano, por toda a ajuda durante a realização deste projeto e também ao CNPq, por viabilizar a elaboração desta pesquisa.

Referências

- Costa, A. H. R. & Pegoraro, R. *Construindo robôs autônomos para partidas de futebol: O time Guaraná*. SBA Controle e Automação, 11(3), 141–149. 2000.
- Faria, G. *Uma arquitetura de controle inteligente para múltiplos robôs*. Tese de doutorado, Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação - USP, 2006.
- Novin, G. A History of Graphical Design. *Bézier Curves for digital Typography an CAGD*. Disponível em: <guity-novin.blogspot.com.br/2013/04/chapter-66-bezier-curves-for-digital.html>. Acesso em 5 de outubro de 2017.



SÍNTESE QUÍMICA E CARACTERIZAÇÃO DO POLI(3-HEXILTIOFENO-CO-3,4-ETILENODIOXITIOFENO)

Camilla T. Toledo (PG) *, Mercês C. Silva (PQ), Marcos R. A. Alves (PQ)

Universidade Federal de Itajubá – Campus Itabira
Email: camillattoledo@gmail.com

Palavras-chave: Cronoabsorimetria. Dispositivos electrocrômicos. Polímeros conjugados.

Introdução

Os polímeros conjugados têm sido extensamente estudados para aplicação em dispositivos electrocrômicos. Estes apresentam uma variedade de cores, alto contraste óptico e tempos de resposta suficientemente rápidos (NEO *et al.*, 2016).

Dessa forma, o presente trabalho apresenta a síntese química do copolímero poli(3-hexiltiofeno-co-3,4-etilenodioxítiofeno) (P3HT-co-EDOT), bem como sua caracterização por meio da espectroscopia na região do infravermelho (FTIR), espectroscopia no ultravioleta-visível (UV-Vis), análise termogravimetria (TGA), voltametria cíclica (VC) e cronabsorimetria.

Resultados e discussão

O copolímero P3HT-co-EDOT foi sintetizado por via química empregando o FeCl_3 ($0,2\text{molL}^{-1}$) como agente oxidante com razão molar 4:1 (FeCl_3 :monômero) sob atmosfera inerte e clorofórmio como solvente (ALVES *et al.*, 2011). O copolímero foi preparado pela mistura dos monômeros 3-hexiltiofeno (3HT) e 3,4-etilenodioxítiofeno (EDOT) em razão molar 2:1. Por fim, os materiais foram precipitados com metanol, filtrados, secos sob vácuo e purificados por extrator de Soxhlet e metanol.

Os espectros de infravermelho apresentaram as bandas características esperadas para todos os materiais. Para o P3HT-co-EDOT, entre 3000cm^{-1} e 2800cm^{-1} observa-se bandas correspondes a deformações axiais simétricas e assimétricas das ligações C-H dos grupos CH_3 e CH_2 , oriundas do grupo hexil do monômero 3HT. Já as bandas em 1196cm^{-1} e 1082cm^{-1} corresponde às deformações axiais, assimétrica e simétrica, respectivamente, do grupo C-O-C presente no monômero EDOT.

O copolímero apresentou absorção máxima de 420 nm no UV-Vis e exibiu estabilidade térmica até 300°C .

O P3HT-co-EDOT exibiu um perfil electroquímico quase-reversível e uma dependência entre o potencial anódico e a raiz quadrada da velocidade de varredura, indicando um processo electroquímico controlado por difusão.

O estudo de cronabsorimetria (Figura 1) mostrou que o P(3HT-co-EDOT) possui variação de cor reversível (marrom = estado reduzido e azul escuro = estado oxidado), além de tempo de resposta para a oxidação maior que 20s e de 2s para a redução.

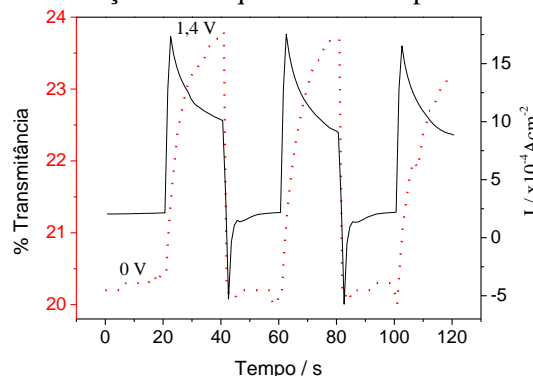


Figura 1. Cronoabsorimetria do P3HT-co-EDOT monitorada a 505 nm.

Conclusões

O copolímero proposto foi obtido com sucesso e apresenta características promissoras para aplicação como camada ativa em dispositivos electrocrômicos.

Agradecimentos

Capes, Fapemig (APQ-01275-14), LIMCOP, UNIFEI e PPGMQMG

Referências

- ALVES, M. R. A. et al. Synthesis and Characterization of New 3-Substituted Thiophene Copolymers. **Braz. Chem. Soc.**, v. 22, n. 2, p. 248, 2011.
- NEO, W. T. et al. Conjugated polymer-based electrochromics: materials, device fabrication and application prospects. **J. Mater. Chem. C**, n. 4, p. 7364, 2016.



UMA ABORDAGEM ORIENTADA POR VOZ PARA NAVEGAÇÃO DE WEBSITES

Charly Braga Ventura¹ (IC), Tatiane Martins Bistulfi¹ (IC), Juliano de Almeida Monte-Mor (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá – campus Itabira

Email: charlybraga@gmail.com, ane.bistulfi@gmail.com, jmontemor@gmail.com

Palavras-chave: Acessibilidade. Inclusão digital. JavaScript. Reconhecimento por voz. Website.

Introdução

Uma subárea da inteligência artificial que engloba ciência da computação e capacidade linguística é o Processamento de linguagem natural, em que soluções para problemas que impossibilita o contato físico entre humano-máquina é utilizado. Através de línguas humanas naturais, sistemas com esta tecnologia tentam extrair sentido desta linguagem inserindo em aparelhos com tecnologia que permita sua conectividade. Assim, esta pesquisa tem a finalidade de desenvolver uma abordagem orientada por voz para proporcionar a navegação em websites, a fim de reduzir a dependência de terceiros das pessoas portadoras de necessidades especiais e aumentar a inclusão digital e social destas pessoas. A metodologia foi baseada em pesquisas e desenvolvimento. Os materiais necessários foram apenas computador pessoal e internet e os softwares de desenvolvimento para web e browsers. O website foi construindo utilizando as linguagens HTML, CSS e JAVASCRIPT principalmente. Foram desenvolvidos inicialmente a parte de HTML juntamente com as tecnologias de voz do JAVASCRIPT. Posteriormente foi adicionado o CSS para melhorar aparência das páginas, além de ser analisado a viabilidade da pesquisa.

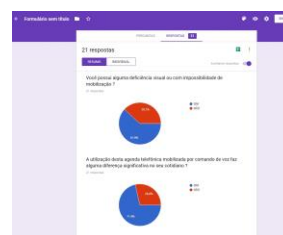
Resultados e discussão

Para o reconhecimento de fala, o sistema obteve a acurácia de 98,33% para 60 palavras. O mesmo resultado foi obtido para converter texto em voz. As páginas funcionaram tanto em modo visual como por voz, possuindo boa aparência e funcionalidade. Posteriormente, uma pesquisa foi realizada na APAE-SÃO VICENE para viabilidade do projeto. Assim, através dos resultados é possível ver o impacto do website no modo de vida dessas pessoas.



Fonte: autores, 2017

Figura 2: Resultado do Formulário de Pesquisa



Fonte: autores, 2017

Conclusões

A maior dificuldade do projeto foi encontrar uma tecnologia que fosse capaz de reconhecer palavras e uma tecnologia que fosse capaz de ler e converter texto para voz nos padrões brasileiro. A acurácia do sistema tanto para reconhecer voz, como para ler palavras e pronuciá-las corretamente foi 98.33%, acertando 59 palavras em de 60 palavras para o teste realizado. Alguns problemas como não reconhecer palavras ditas pelo usuário poderá ocorrer, quando por exemplo, a ruído que sobreponha a voz do usuário. O aprendizado obtido com o projeto foi de suma importância para consolidar o curso de engenharia da computação.

Referências

- SILVA, Maurício Samy. Construindo sites com CSS e (X)HTML: Sites controlados por folhas de estilos em cascata. São Paulo: Novatec, 2010.
- ELMASRI, Ramez; NAVATHE, Shangkant B. Sistema de banco de dados. 6. ed. São Paulo: Person, 2011.



PREVISÃO IN SILICO E VALIDAÇÃO IN VITRO DE LIGANTES DE RICINA: ESTUDOS MULTIDISCIPLINARES CONJUGADOS DE TRIAGEM VIRTUAL, ANCORAGEM FLEXÍVEL, ANÁLISES TERMODINÂMICAS E CITOXIDADE.

¹Dan Quenaz Magdyan Silva Pimentel (IC), ²Carlos Henrique da Silveira (PQ)

¹²Univerdade Federal de Itajubá – Campus de Itabira

Email: ¹dpimentel@unifei.edu.br, ²carlos.silveira@gmail.com

Palavras-chave: Bioinformática. Proteínas. Ligantes. Ricina. Mineração. Dados.

Introdução

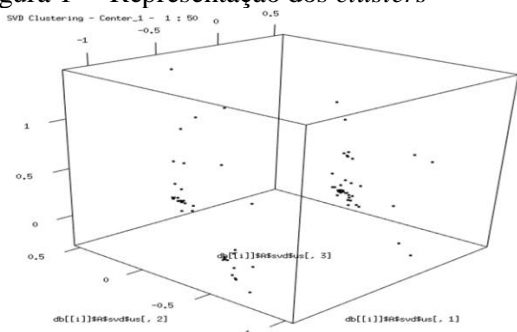
A fim de promover o avanço tecnológico na área de bioinformática, a pesquisa tem como premissa a utilização da triagem virtual para a geração de assinaturas para as proteínas e seus ligantes. A triagem virtual utiliza o algoritmo de CSM (Cutoff Scanning Matrix) e consiste em usar a distância de cada átomo, dentro da proteína, para criar uma identidade da proteína – isto é, algo que a diferencie de todas as outras.

Utilizou-se a mineração de dados para realizar uma busca eficiente nas milhares de assinaturas geradas. A mineração de dados são um conjunto de técnicas que vem se destacando cada vez mais devido a seu poder em encontrar padrões consistentes, como regras de associação ou sequências temporais, para detectar relacionamentos sistemáticos entre variáveis, detectando assim novos subconjuntos de dados

Resultados e discussão

A aplicação das técnicas de clusterização se mostrou muito eficiente e promissora, visto que foi possível se gerar grupos bem definidos.

Figura 1 – Representação dos clusters



Conclusões

Apesar do fato de que todos os resultados foram obtidos através de uma base de dados de caráter experimental, os mesmos demonstram-se por si próprios animadores, visto que devido a qualidade dos grupos obtidos pela clusterização é possível aplicar os processos de análise e triagem apenas nos representantes de cada grupo, gerando assim uma maior otimização tanto do tempo gasto quanto da qualidade dos resultados finais de toda a pesquisa.

Agradecimentos

Aos professores Carlos Henrique da Silveira e Wandré Nunes de Pinho Veloso, por orientarem a pesquisa e também a FAPEMIG por oferecer todo o apoio e suporte necessário para que tudo isso fosse possível.

Referências

- [1] SKILLICORN, David; Understanding Complex Datasets: Data Mining with Matrix Decompositions. New York: Chapman & Hall/CRC, 2007. 258.
- [2] VERZANI, John. Using R for introductory statistics. New York: Chapman & Hall/CRC, 2005. 413.
- [3] BERNSTEIN, F.C.; KOETZLE, T.F. et al. The Protein Data Bank: a computerbased archival file for macromolecular structures. Journal of Molecular Biology, v. 112, n. 2, p. 535–542, 1977.



SÍNTESE E CARACTERIZAÇÃO DOS POLÍMEROS POLI(3-DODECILTIOFENO-CO-3,4-DIMETOXITIOFENO)

Fabrcia N. J. Guedes (PG), Giovanni G. Gerreiro (IC), Marcos R. A. Alves (PQ)

Universidade Federal de Itajubá - Campus de Itabira

E-mail: fabriciajesus@gmail.com.

Palavras-chave: Polímeros Conjugados. Condutividade. Síntese química.

Introdução

Os polímeros conjugados (PC's) são materiais que unem características de um polímero convencional (alta trabalhabilidade, flexibilidade etc.) com propriedades elétricas, magnéticas e óticas de um material semiconductor. A condutividade dos polímeros conjugados, ocorre em função das ligações π conjugadas presentes em sua estrutura.¹ Estes materiais são alvo de inúmeros estudos, visto que apresentam boa estabilidade térmica e ambiental, o que permite que sejam empregados em células fotovoltaicas, dentre outros dispositivos.

Neste trabalho, foi obtido o copolímero poli(3-dodeciltiofeno-co-3,4-dimetoxitiofeno) (P3DT-co-DMT) por síntese química.

Resultados e discussão

O P3DT-co-DMT foi caracterizado por espectroscopia de infravermelho (IV), espectroscopia de ultravioleta-visível (UV-vis e análise termogravimétrica (TGA).

O espectro de IV apresenta as bandas características do P3DT-co-DMT, indicando a formação do copolímero (figura 01).

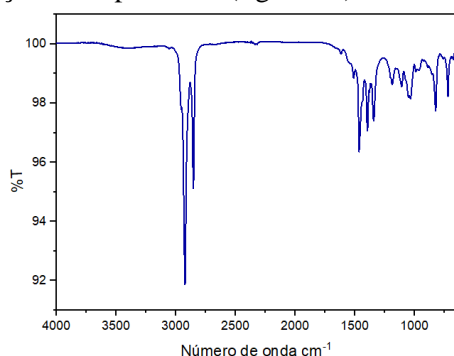


Figura 01: Espectro de IV para o copolímero P3DT-co-DMT.

Os picos entre 3000 cm^{-1} e 2800 cm^{-1} correspondem ao estiramento da ligação C-H. O pico 1511 cm^{-1} , relaciona-se com estiramento da ligação C=C no anel aromático. Já a banda em 1034 cm^{-1} corresponde à deformação axial do grupo C-O-C presente no monômero 3,4-dimetoxitiofeno.

A análise de UV-Vis do material sintetizado apresentou máximo de absorção em 446 nm . Além disso, o estudo de TGA realizado mostrou que o P3DT-co-DMT apresenta estabilidade térmica até 300°C .

Conclusões

As caracterizações indicaram que o material foi obtido com sucesso. Além disso, outros estudos serão realizados de modo a avaliar o potencial do material para aplicação como camada ativa em células solares.

Agradecimentos

À Fapemig (APQ-01275-14), LIMCOP, UNIFEI e PPGMQMG.

Referências

1 - PIERRE M. BEAUJUGE, J. R. R. Color Control in π -Conjugated Organic Polymers for Use in Electrochromic Devices. **Chemical Reviews**, 110 n° 1, 13 Janeiro 2010. 268-320.



PREVISÃO *IN SILICO* E VALIDAÇÃO *IN VITRO* DE LIGANTES DE RICINA: ESTUDOS MULTIDISCIPLINARES CONJUGADOS DE TRIAGEM VIRTUAL, ANCORAGEM FLEXÍVEL, ANÁLISES TERMODINÂMICAS E CITOTOXIDADES.

João Guilherme de Souza Alves Costa¹ (IC), Carlos Henrique da Silveira (PQ)²
¹²Universidade Federal de Itajubá – Campus Itabira.

Email: joao_rln27@hotmail.com, carlos.silveira@gmail.com.

Palavras-chave: Bioinformática. Ricina. Ligantes. Docking.

Introdução

A mamoneira vem ganhando destaque na indústria, no governo e nas mídias por ser o responsável por gerar vários tipos de óleos e a ricina. Seu destaque na indústria vem devido à extração e geração do óleo de mamona que, apesar de ser um óleo com propriedades de solubilidade em álcool e ponto de reação como nenhum outro óleo vegetal, gera uma toxina resultante chamada ricina. A ricina é uma fitotoxina presente na mamona que ganhou destaques no governo e nas mídias por sua letalidade, usado como arma química e atentados à saúde humana.

Logo, esta pesquisa visa aplicar metodologias que embasem a mineração de proteínas, agrupamento e seleção de possíveis proteínas que podem inibir a ricina. Metodologias como SVD (*Singular Value Decomposition*), CSM (*Cutoff Scanning Matrix*) e *Docking*.

Resultados e discussão

Figura 1 – Exemplo de aplicação do *K-means*

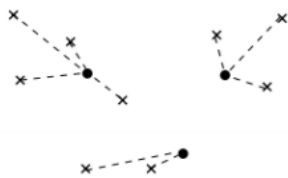


Figura 2 – Proteína gerada no *AutoDockTool*

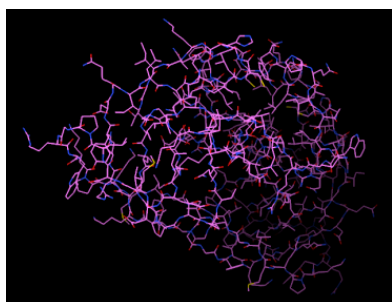
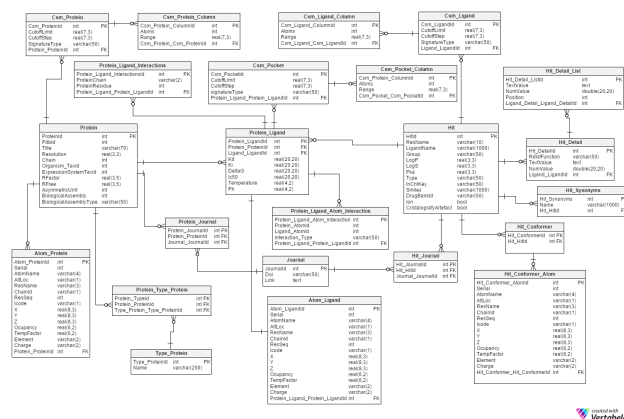


Figura 3 – Banco de dados utilizado.



Conclusões

A pesquisa inicialmente foi pautada no estudo de ferramentas que poderão contribuir para a prática em si do Docking. Embora o banco de dados desenvolvido ainda não sido populado em sua magnitude, foi possível utilizá-lo em uma fase experimental com poucas inserções e análises. A geração de fingerprints também foi iniciada a caráter experimental e os códigos desenvolvidos ainda precisam de ajustes. A pesquisa como um todo obteve resultados teóricos esperados e os práticos suficientemente próximos a medida do possível.

Agradecimentos

À FAPEMIG e aos professores Carlos Henrique da Silveira e Wandré Nunes de Pinho Veloso, pelo suporte e orientação durante a pesquisa.

Referências

- PIRES, Douglas Eduardo Valente. **CSM: UMA ASSINATURA PARA GRAFOS BIOLÓGICOS BASEADA EM PADRÕES DE DISTÂNCIAS**. 2012. 157 f. Tese (Doutorado) - Curso de Bioinformática, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012.
- VERNAZI, John. **Using R for Introductory Statistics**. Chapman & Hall/CRC, Boca Raton, FL, 2004.



ESTUDO DAS SOLUÇÕES ESTACIONÁRIAS DE UM SISTEMA MASSA-MOLA NÃO LINEAR DE DUAS TIRAS ELÁSTICAS ATRAVÉS DA TRANSFORMADA DE FOURIER

Laerty Joãos dos Santos Damião¹ (IC), Rafael Santos Thebaldi (PQ)¹

¹Universidade Federal de Ouro Preto

Email: laertyjs@gmail.com

Palavras-chave: Curva de Bifurcação. Runge-Kutta. Sistema Dinâmico.

Introdução

O sistema massa-mola não-linear é um modelo proposto por Lazer e McKenna em [1] para explicar a queda da ponte Tacoma Narrows em 1940. O presente trabalho tem o objetivo de (1) ampliar esse modelo, analisando-o para duas tiras elásticas e não apenas uma como inicialmente proposto, e (2) estudar as propriedades de suas soluções estacionárias estáveis e instáveis. Para isso, utilizou-se a curva de bifurcação para determinar quando cada tipo de solução ocorre e a Transformada de Fourier para estabelecer correlações entre esses dois estados. Nesse estudo, foram utilizados os métodos de Newton e Runge-Kutta.

Resultados e discussão

Para um caso estável qualquer observa-se que o gráfico posição/tempo é uma onda senoidal cuja frequência é de 0,0573 Hz.

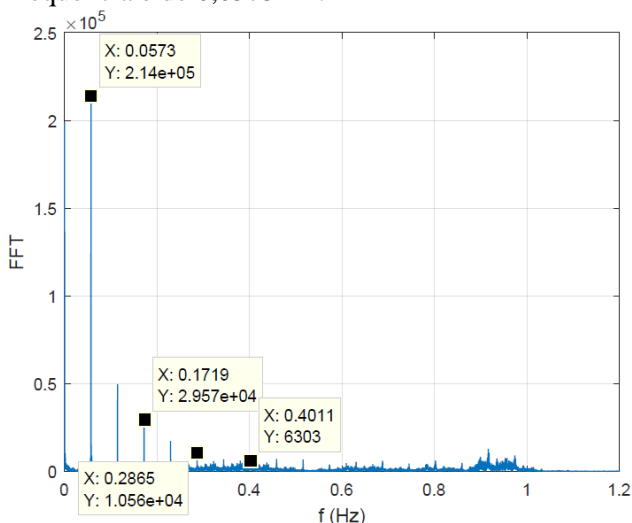


Figura 1 – Espectro de uma solução instável.

Já para o caso instável, observa-se que gráfico posição/tempo é constituído da soma de senoides de frequências diversas. Quando se aplica a

Transformada de Fourier (figura 1) a essa onda, constata-se que tais componentes de frequências são múltiplas de uma frequência fundamental.

Igualmente acontece para todas as outras soluções instáveis, alterando apenas o tamanho das oscilações.

Conclusões

Diante dos resultados, comprova-se que as soluções estacionárias instáveis do sistema massa-mola não linear possuem frequência fundamental idêntica à frequência da solução estável. Desse modo, é possível fazer com que o modelo seja sempre estável aplicando um filtro passa-baixas cuja frequência de corte esteja no entremeio da frequência fundamental e suas harmônicas.

Agradecimentos

1. Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq pelo incentivo e apoio financeiro que permitiram o desenvolvimento deste trabalho.
2. À Universidade Federal de Ouro Preto pelo suporte.
3. À Universidade Federal de Itajubá pela oportunidade de apresentar o presente trabalho.

Referências

- [1] LAZER, A. C.; MCKENNA, P. J. Large-amplitude periodic oscillations in suspension bridges: some new connections with nonlinear analysis. *Siam Review*, v. 32, n. 4, p. 537-578, 1990.
- [2] HUMPHREYS, L. D.; MCKENNA, P. J.; O'NEILL, K. M. High frequency shaking induced by low frequency forcing: Periodic oscillations in a spring-cable system. *Nonlinear Analysis: Real World Applications*, v. 11, n. 5, p. 4312-4325, 2010.



ALTERAÇÕES NA CIRCULAÇÃO DE HADLEY REGIONAL E NA ALTA SUBTROPICAL DO ATLÂNTICO SUL EM UM CENÁRIO DE AQUECIMENTO GLOBAL

Lorena de Moura Joia Gomes¹ (IC), Ana Carolina Vasques Freitas (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá – UNIFEI – Campus Itabira

Email: lorena.joia@hotmail.com, ana.freitas@unifei.edu.br

Palavras-chave: Circulação Geral Atmosférica. Modelagem Climática Regional. Mudanças Climáticas.

Introdução

A circulação de Hadley (CH) atua no balanço de energia global. Seu movimento subsidente origina os sistemas de alta pressão semipermanentes que interferem no tempo e clima da América do Sul (AS). Este trabalho analisou a variação na estrutura e intensidade da CH sobre o Oceano Atlântico (CHOA) e investigou as alterações associadas na posição e intensidade da Alta Subtropical do Atlântico Sul (ASAS) no período de inverno. O Modelo Climático Regional RegCM4 e dados observacionais de reanálise foram utilizados. A pesquisa permitiu um melhor entendimento dos processos dinâmicos e físicos relacionados com a variabilidade da CH e da ASAS em um contexto de mudanças climáticas.

Resultados e discussão

As análises realizadas durante a estação do inverno mostraram mudanças na CHOA e na ASAS ao longo do tempo. Verificou-se uma tendência significativa de intensificação e deslocamento na direção do polo da fronteira sul da CHOA e uma tendência significativa de intensificação da ASAS (Tabela I). Isto está associado a anomalias positivas de temperatura em grande parte da região sudeste da AS, uma vez que a ASAS pode levar a um bloqueio das frentes frias. A intensidade da CHOA como um todo está principalmente relacionada a Temperatura da Superfície do Mar (TSM) no Pacífico e Atlântico.

Tabela 1 - Tendências encontradas (por década) para os dados observados e para os dados da simulação para variação da CHOA e ASAS. Valores em

negrito são significativos ao nível de 95% de acordo com o teste *t* de Student.

| Dados | Era-Interim | | RegCM4 | |
|------------------------|----------------------------------|----------------------------|---------------------------------|----------------------------|
| | P | I | P | I |
| CHOA 1979-2015 | 0.55°S | 0.2 | - | - |
| CHOA - omega 1996-2011 | - | 9,3×10⁻⁴ | - | 3,9×10⁻⁴ |
| ASAS 1979-2015 | (Lat) - 0.03°S (Lon) - 1.03°W | 0.3 | - | - |
| ASAS 1996-2011 | (Lat) - 0.6°S (Lon) - 2.2°E | 0.07 | (Lat) - 0.95°S (Lon) - 4.7°E | 0.2 |

Conclusões

A CHOA e a ASAS tem passado por alterações relacionadas com o aumento da emissão de gases de efeito estufa e elevação da TSM. Este estudo também demonstrou a habilidade do modelo regional em reproduzir as mudanças observadas na circulação.

Agradecimentos

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

Referências

DEGOLA, T. S. D. **Impactos e variabilidade do anticiclone subtropical do atlântico sul sobre o Brasil no clima presente e em cenários futuros**. Dissertação de mestrado. Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas da Universidade de São Paulo, 2013. 92 pp.

FREITAS, A. C. V. E AMBRIZZI, T. (2015) **Recent Changes in the Annual Mean Regional Hadley Circulation and Their Impacts on South America**. *Advances in Meteorology*, Article ID 780205.



CODINGRACE - AMBIENTE WEB GAMIFICADO DE AUXÍLIO À APRENDIZAGEM DE PROGRAMAÇÃO DE COMPUTADORES PARA INGRESSANTES EM ENGENHARIA – ESTRATÉGIAS DE GAMIFICAÇÃO

Paulo Ricardo Boneti Pinto de Andrade¹ (IC), Walter Aoiama Nagai (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá – Campus Itabira

Email: paulinhoboneti@unifei.edu.br, walternagai@unifei.edu.br

Palavras-chave: Gamificação, Ensino, Engenharia, Programação, Ambiente Virtual de Aprendi

Introdução

A área de ensino sempre se debate com o mesmo desafio que é a transmissão de conhecimento entre um professor e seu aprendiz. Quando a disciplina possui um conteúdo vinculado com programação de computadores, existem outras problemáticas inerentes como: entendimento da execução de programas em computadores, falta de interesse de aprender programação e dificuldades com as estruturas de desenvolvimento. Tendo em vista estes problemas do ensino de programação, este trabalho tinha o objetivo de estudar e melhorar os mecanismos de ensino de programação com a criação de um AVA de programação.

O desenvolvimento do ambiente virtual de aprendizagem CodingRace na Iniciação Científica permitiu aprender os protocolos SOAP, WSDL e o REST, além das linguagens PHP, HTML, CSS e SQL essenciais na criação de sistemas web atuais. Estes protocolos e linguagens não estão presentes na atual grade curricular do curso e a iniciação científica permitiu aprender e aprofundar os conhecimentos nesta área, além de usar conhecimentos das disciplinas de Redes de Computadores e Banco de Dados, gerando assim uma interdisciplinaridade necessária para a Iniciação Científica.

Resultados e discussão

Figura 1 – Página do Exercícios

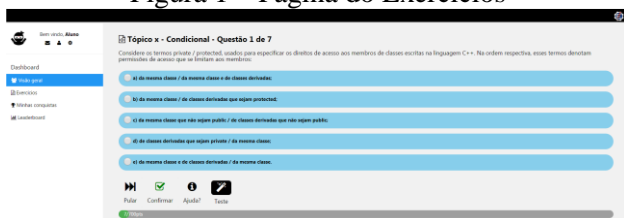
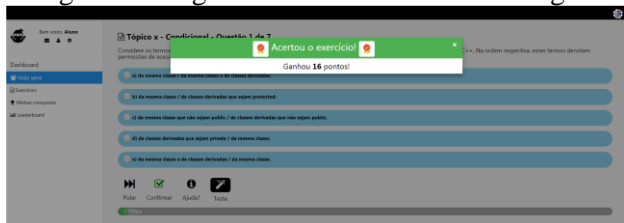


Figura 2 – Página do Exercícios com mensagem



Conclusões

Agradecimentos

Agradecimentos à Fapemig pela ajuda financeira, a UNIFEI - Campus Itabira pela infraestrutura disponibilizada e a disponibilidade de servidores para a realização da pesquisa.

Referências

W3SCHOOLS.COM. *THE WORLD'S LARGEST WEB DEVELOPER SITE*. 2016. Disponível em: <<http://www.w3schools.com/>>.

CAMPOS, A.; GARDIMAN, R.; MADEIRA, C. Uma ferramenta gamificada de apoio à disciplina introdutória de programação. 2015.

IZEKI, C. A.; NAGAI, W. A.; DIAS, R. M. C. Experiência no uso de ferramentas online gamificadas na introdução à programação de computadores. *Campus Itabira - Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI)*, 2016.



DESENVOLVIMENTO DE UM APLICATIVO PARA MOBILIDADE URBANA NA CIDADE DE ITABIRA - MG

Raissa G. F. Almeida¹ (IC), Maely Chaves² (IC), Fabiana C. Guedes (PQ)¹

Univesidade Federal de Itajubá(IC)

Email: raah_gabrielly@hotmail.com

Palavras-chave: Desenvolvimento *mobile*. Localização. Público. Mobilidade Urbana.

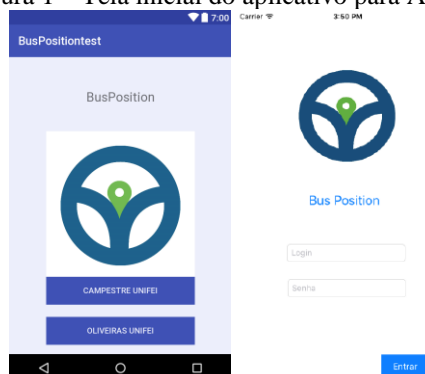
Introdução

Este trabalho teve como objetivo desenvolver um aplicativo móvel para identificar a localização do transporte público que atende à Unifei. De forma a otimizar o tempo de espera de alunos, professores e servidores da universidade. Para isso foram desenvolvidas duas interfaces do aplicativo, uma em Android e outra em IOS.

Resultados e discussão

Para fundamentação teórica foi realizada uma pesquisa com a comunidade acadêmica Unifei – campus Itabira sobre a viabilidade do aplicativo de localização, da qual se obteve retorno positivo. A maior parte do período foi destinada ao desenvolvimento do aplicativo nas plataformas Android e IOS. Nas Figuras 1 podem-se observar as telas iniciais em cada ambiente de desenvolvimento.

Figura 1 – Tela inicial do aplicativo para Android.



Fonte: Própria

Conclusões

Ao desenvolver este projeto pode-se observar a importância de ferramentas adicionais que auxiliem os transeuntes destas linhas, especialmente no quesito otimizar o tempo. O desenvolvimento do aplicativo proporcionou admissão de conhecimento aquém do já esperado no curso. Além disso, as muitas dificuldades encontradas pelo novo proporcionaram amadurecimento profissional e pessoal.

Agradecimentos

Gostaríamos de agradecer primeiramente a Deus, que tem nos abençoado até aqui. Agradecemos aos nossos familiares pela força e compreensão nos momentos difíceis. Agradecemos toda comunidade acadêmica que nos ajudou e deu apoio à nossa pesquisa. Agradecemos ao órgão de fomento Fapemig capes responsável pela bolsa. Somos muito gratos pela realização dessa pesquisa.

Referências

CIDADES. Política Nacional de Desenvolvimento Urbano. Cadernos MCidades, n. 1. Brasília, nov. de 2004a. _____. Política Nacional de Mobilidade Urbana Sustentável.

LECHETA, Ricardo R.. Google Android: aprenda a criar aplicações para dispositivos móveis com o Android SDK. 2. ed. São Paulo: Novatec editora, 2010. 1 v. Cadernos MCidades, n. 6. Brasília, nov. de 2004b.



CODINGRACE – AMBIENTE WEB GAMIFICADO DE AUXÍLIO À APRENDIZAGEM DE PROGRAMAÇÃO DE COMPUTADORES PARA INGRESSANTES EM ENGENHARIA

Rodrigo Moreira Carvalho Dias¹ (IC), Claudia Akemi Izeki (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá (IC,PQ).

Email: rmdias@unifei.edu.br

Palavras-chave: Programação Introdutória, Taxonomias de Aprendizagem, Taxonomia Revisada de Bloom.

Introdução

A programação introdutória é uma das disciplinas em que os ingressantes em cursos de engenharia mais têm dificuldades. Hoje, por meio de iniciativas como A Hora do Código, Kahoot e Socrative, percebe-se que a gamificação é usada com êxito para motivar e engajar alunos a resolver problemas e melhorar o aprendizado (Izeki et al., 2016). Pensando nisso, este trabalho faz parte do projeto CodingRace, que tem como objetivo principal projetar, desenvolver e testar um ambiente Web, com elementos de gamificação para auxiliar docentes a motivar e ensinar programação de computadores a ingressantes de Engenharia. Desta forma, o presente trabalho visou elaborar e classificar questões de programação de acordo com seus objetivos de aprendizagem para inserção ao ambiente Web. Essas questões foram classificadas de acordo com a Taxonomia Revisada de Bloom, uma das mais utilizadas mundialmente.

Resultados e discussão

Por meio de uma revisão sistemática, foi adquirido um conhecimento intermediário de cada nível de Bloom, além de ter sido notado incoerências na classificação de certos exercícios mais comuns em programação introdutória. Do estudo dos artigos de Krathwohl (2002) e Mayer (2002), foram compiladas as definições de cada nível e dos processos cognitivos dos níveis da Taxonomia Revisada de Bloom. Com isso, foi elaborada uma tabela de referência com as definições de cada nível e o processo cognitivo relacionado, bem como exemplos de cada uma delas. Após o estudo e a produção da tabela de referência, foram elaborados questões de Lógica de Programação que totalizaram 103, todas classificadas por nível e processo cognitivo da Taxonomia Revisada de Bloom. Na

Figura 1 é apresentado um exemplo de questão, classificada como nível Aplicar (envolve aplicar um procedimento numa dada situação), e processo cognitivo Executando (o estudante aplica um procedimento a uma tarefa familiar).

Figura 1 - Exemplo de questão classificada pela Taxonomia Revisada de Bloom.

(BLOOM: Aplicar->Executando) Qual será o valor de retorno da função ABC caso os valores dos parâmetros a e b sejam, respectivamente, 36 e 90?

```
6 int ABC (int a, int b)
7 {
8     int q = a % b;
9     while (q != 0)
10    {
11        a = b;
12        b = q;
13        q = a % b;
14    }
15    return b;
16 }
```

Conclusões

O presente trabalho alcançou seu objetivo geral, de criar problemas de programação para o repositório do ambiente Web CodingRace, classificadas de acordo com a Taxonomia Revisada de Bloom. Além disso, resultou em uma Tabela de Referência da Taxonomia Revisada de Bloom, com definições e exemplos gerais e específicos.

Referências

IZEKI, C. A.; NAGAI, W; A.; DIAS, R. M. C. Experiência no Uso de Ferramentas Online Gamificadas na Introdução à Programação de Computadores. In: XXII Workshop de Informática na Escola, 2016, Uberlândia. p. 301-310.
KRATHWOHL, David R. **A revision of Bloom's taxonomy: an overview.** Theory in Practice, v. 41, n. 4, p. 212-218, 2002.
MAYER, Richard E. **Rote Versus Meaningful Learning.** Theory in Practice, v. 41, n. 4, p. 226-232, 2002.



APLICAÇÃO DE MÉTODOS NUMÉRICOS DE PASSO ÚNICO E PASSOS MÚLTIPLOS NA SOLUÇÃO DO PROBLEMA DO MOVIMENTO DE UM PÊNDULO

Vitor Stenico Teixeira Leite (IC)¹, Juan Carlos Zavaleta Aguilar (PQ)²

¹Universidade Federal de Itajubá – Campus Itabira

²Universidade Federal de São João del-Rei

E-mail: vitorstenico@gmail.com

Palavras-chave: Métodos de Passo Único. Métodos de Passo Múltiplo. Problema do Movimento de um Pêndulo.

Introdução

Na natureza, existe um grande número de fenômenos em que podem ser observados eventos periódicos, dentre eles as ondas sonoras, as radiações eletromagnéticas e até mesmo o movimento dos elétrons em um campo elétrico alternado. Dentro da matemática existem diversas formulações que podem ser usadas para resolver tais problemas, desde sistemas mais simples até alguns bem complexos. Um sistema bastante utilizado para estudar esses movimentos oscilatórios e periódicos, apesar da sua simplicidade, é o pêndulo simples.^[1] Sendo assim, esse trabalho visa o estudo e aplicação de métodos numéricos de passo único e de passos múltiplos para encontrar uma solução aproximada do problema do movimento de um pêndulo (sem atrito), o qual pode ser modelado matematicamente por um sistema de equações diferenciais ordinárias com valores iniciais.

Resultados e discussão

Se considerarmos um pêndulo sem atrito, no qual seu movimento é governado pelo seguinte sistema de equações diferenciais

$$\begin{cases} y_1' = y_2 \\ y_2' = -K \operatorname{sen}(y_1) \end{cases} \quad (\text{Equação 1})$$

O problema acima é de natureza numérica e apresenta um sistema não linear. Para facilitar, podemos linearizar o mesmo, considerando $\operatorname{sen}(y_1) = y_1$.

Note que para a equação linear, com os dados iniciais $y_1(t) = \theta_0$ e $y_2(0) = 0$, temos as soluções analíticas

$$y_1(t) = \theta_0 \cos(\sqrt{K}t) \quad \text{e} \\ y_2(t) = -\sqrt{K}\theta_0 \operatorname{sen}(\sqrt{K}t).$$

Assim, com o auxílio do Matlab, foi possível programar a solução de sistemas de equações 2x2, utilizando os métodos de Euler e Runge-Kutta de ordem 4. Além disso, foi possível construir os gráficos comparando os valores reais com os valores aproximados pelos dois métodos apresentados.

Através desses gráficos pôde-se concluir que os valores aproximados pelo método de Euler não foram tão precisos quanto aos valores obtidos através do método de Runge-Kutta, onde não foi possível enxergar a linha das curvas dos valores aproximados devido aos mesmos serem aproximações muito precisas.

Novamente utilizando o Matlab, pôde-se também resolver o problema não linear. O único problema nesse caso será em comparar a solução aproximada encontrada com a analítica, visto que não temos as soluções reais.

Conclusões

Através da análise feita em torno do movimento de um pêndulo, foi possível concluir a melhor aproximação do problema quando utilizada a parte não linear, porém com uma dificuldade em comparar os métodos numéricos, devido a não ter como chegar a uma função real. Porém, utilizando a parte linear, foi possível fazer essa comparação entre métodos numéricos, chegando à conclusão já esperada: a melhor aproximação do método de Runge-Kutta, comparado ao método de Euler.

Agradecimentos

À FAPEMIG pela bolsa concedida e ao professor Dr. Juan Carlos Zavaleta Aguilar pelos ensinamentos e todo suporte prestado.

Referências

[1] Zill. D, Equações Diferenciais com aplicações em modelagem, Cengage Learning, São Paulo, 2011.

Ciências humanas





DICIONÁRIO ONLINE INGLÊS-PORTUGÊS DE TERMOS TÉCNICOS DA ENGENHARIA AMBIENTAL

Ana Angélica Silva de Resende¹ (IC), Maria Elizabete Vilella Santiago² (PQ)

¹Universidade Federal de Itajubá – Campus Itabira, ²Universidade Federal de Itajubá – Campus Itabira

Email: anaangelica.eng@gmail.com

Palavras-chave: Engenharia Ambiental. Língua Inglesa. *Software* livre. Temos técnicos.

Introdução

O mundo se encontra em contínuo desenvolvimento de globalização, o que gera a necessidade de uma língua global. Devido a isto, a procura pelo conhecimento de uma nova língua torna-se cada vez maior para diversos setores profissionais e para aqueles que estão em formação para chegar ao mercado de trabalho.

O motivo para o desenvolvimento da presente pesquisa está pautado, primeiramente, na relação de importância entre a língua inglesa com a engenharia. Além disso, a necessidade de produzir e disponibilizar mais material de consulta confiável, que contenha os termos técnicos de engenharia, visando a difusão desse por meio do *software* livre, faz com que o trabalho proposto contribua para a formação de discentes, bem como ajudar profissionais atuantes na área.

A coleta do material para a efetivação do trabalho foi feita por meio de pesquisas em artigos em inglês relacionados às áreas específicas da Engenharia Ambiental, publicados nos últimos cinco anos em periódicos com *Qualis* A e B, possuindo como área de avaliação Engenharias I. O produto final é um dicionário online, Inglês-Português, de termos técnicos da Engenharia Ambiental, utilizando um *software* livre, ou seja, um material de consulta atualizado e confiável que auxiliará os interessados.

Resultados e discussão

Atribuiu-se conceito e exemplos para alguns termos por meio da leitura e estudo de diversos artigos, como pode-se ver abaixo:

Air quality: produto da interação de um complexo conjunto de fatores dentre os quais destacam-se a magnitude das emissões, a topografia e as condições meteorológicas da região, favoráveis ou não à dispersão dos poluentes.

“Findings from numerous observational and modeling studies indicate that long-range transport of pollutants degrade **air quality** over remote continents.” (FIORE, *et al.* 2009)

Groundwater: água que ocupa todos os espaços vazios de um aquífero.

“The aim of this study was to characterize potential sources of nitrogen contamination to **groundwater** at an unlined landfill in rural western Victoria, Australia.” (MOREAU e MINARD, 2014)

Conclusões

O dicionário proposto proporciona um esclarecimento sobre termos técnicos encontrados em periódicos consultados, além de exemplificar todos estes termos, em diversas áreas da Engenharia Ambiental. O número de termos conceituados e exemplificados desejado não foi alcançado. Pretende-se continuar a pesquisa, visando acabar de conceituar alguns termos já selecionados, além de encontrar outros. O uso do *Software* livre será feito após a conclusão do dicionário.

Agradecimentos

Agradeço minha orientadora, a profa. Maria Elizabete Vilella Santiago, por todo apoio e supervisão. Ainda, agradeço à Universidade Federal de Itajubá, ao PIVIC e ao PET-Ambiental pelo apoio e base para que a pesquisa acontecesse.

Referências

- FIORE, A. M. *et al.* Multimodel estimates of intercontinental source-receptor relationships for ozone pollution. **Journal of Geophysical Research — Atmospheres**. Fevereiro, 2009. vol. 114. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1029/2008JD010816/full>>.
- MOREAU, John W.; MINARD, Andrew M. **Coupled nitrogen and oxygen isotope study of nitrate at a rural unlined landfill in western victoria, Australia**. *American Journal of Environmental Sciences*. 2014. vol. 10. n° 4. p.383-390.



O USO DE ANALOGIAS NA ELABORAÇÃO DE CONTEÚDOS PARA CURSOS DE ADMINISTRAÇÃO

Dayse Liz das Graças Conceição
Universidade FUMEC

Mestranda – Pesquisadora Bolsista FAPEMIG

Palavras-chave:

Analogia, Ensino, Aprendizagem

Introdução

Um dos desafios da educação é conseguir articular conteúdos ao processo de aprendizagem de forma que se adequem da melhor forma às necessidades dos alunos. Pensando nisso, a questão norteadora deste estudo é: como a utilização das analogias em conteúdos para cursos de Administração podem favorecer o processo de aprendizagem? O objetivo foi analisar se as analogias utilizadas em conteúdos e materiais didáticos de fato auxiliam no processo de aprendizagem. Justifica o desenvolvimento da pesquisa em virtude da preocupação em se construir materiais amplamente eficientes no processo de aprendizagem. Esta é uma pesquisa teórica, qualitativa e exploratória uma vez que envolve um levantamento bibliográfico sobre o tema.

Resultados e discussão

Nagem et al. (2003), defendem que há dois significados para analogias um é associado ao uso matemático, equivalente à proporção e o segundo é o sentido do conhecimento utilizando-se semelhanças genéricas que se podem estabelecer entre situações diversas. As analogias na esfera educacional, em especial quando se trata das ciências da natureza, podem ser consideradas como um importante recurso, pois são capazes de oferecer um grande potencial didático no processo ensino-aprendizagem. As analogias exercem a função de auxiliar o aluno na compreensão de conceitos e fenômenos desconhecidos, por meio de comparações de atributos de similaridade com outros já conhecidos (BERNARDINO e RODRIGUES, 2013, p.142).

Mozzer e Justi (2013) argumentam que comparar o conhecido com algo novo, é um importante processo que traz sentido e significado à vida para, assim, se adquirir conhecimento. Por isso, as analogias – comparações relacionais entre um domínio familiar (base) e um domínio desconhecido (alvo) – desempenham um papel chave no desenvolvimento

do conhecimento científico e podem ser poderosas ferramentas para a aprendizagem.

Rigolon e Obara (2011) definem as analogias como recursos comparativos para apresentar algo desconhecido através de algo conhecido e a sua aplicação, durante o processo de aprendizagem, para seu uso deve seguir um método, já que não é recomendada a sua utilização de forma espontânea.

Conclusões

Pode-se verificar a partir deste trabalho que o uso de analogias é fonte interessante de novos estudos que podem ser empíricos e confirmarem algumas técnicas adotadas com foco em melhoria do processo de ensino e aprendizagem em todas as esferas e situações, sendo assim fica como sugestão de próximas pesquisas a implementação do uso de analogias em um curso de Administração e aferir o resultado real da sua utilização deste modelo de ensino.

Referências

BERNARDINO, Mychelle Amorim Defenti; RODRIGUES, Maria Aparecida; BELLINI, Luzia Marta. Análise crítica das analogias do livro didático público de química do estado do paraná - Critical analysis of Paraná State's chemistry public schoolbook analogies. **Ciência & Educação**, Santa Catarina, v. 19, n. 1, p. 135-150, 2013.

MOZZER, Nilmara Braga; JUSTI, Rosária. A elaboração de analogias como um processo que favorece a expressão de concepções de professores de Química. **Educación química**, [S. l.], n. 24, p. 163-173, fev. 2013.

NAGEM, Ronaldo Luiz et al. Analogias e metáforas no cotidiano do professor. **REUNIÃO ANUAL DA ANPED**, v. 26, p. 5-8, 2003.

RIGOLON, Rafael Gustavo; OBARA, Ana Tiyomi. Distinção entre analogia e metáfora para aplicação do modelo Teaching with analogies por licenciandos de Biologia. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, [S.l.], 10, n 3, p. 481-498, 2011.



O ENSINO MEDIO INTEGRAL FLEXIVEL: REFLEXOES SOBRE A IMPLANTACAO DESSA MODALIDADE EM UMA ESCOLA ESTADUAL DO MUNICÍPIO DE ITABIRA

Gisele Daniela Silva Fernandes¹ (PQ)¹

¹*Escola Estadual Mestre Zeca Amâncio.*

giseledsfernandes@yahoo.com.br

Palavras-chave: Educação. Ensino Médio Integral. Secretaria Estadual de Educação

Introdução

No segundo semestre do presente ano, 2017, a Escola Estadual Mestre Zeca Amâncio (Eemza) transformou-se em uma escola Polem ao implantar o Ensino Médio em tempo integral, para as turmas dos primeiros anos. Com compromisso do Estado de Minas Gerais em agir em conformidade ao Plano Nacional da Educação (PNE), que amplia a carga horária dos discentes possibilita que tenham maior vivência com diferentes processos de ensino garantindo assim, uma maior igualdade e qualidade na educação. Assim, ao transformar a Eemza em uma escola Polem, o Estado visa garantir maiores oportunidades de ensino para seus alunos. Diante do exposto, nosso artigo intenciona avaliar o primeiro semestre de implantação do Ensino Integral Flexível da Eemza, a fim de verificar se a ampliação da carga horária possibilitará uma transformação do ensino e garantirá uma educação de maior equidade e de maior qualidade, as metodologias utilizadas para o presente trabalho configuram-se como qualitativa e quantitativa. A parte qualitativa nos possibilitará compreender o processo de implantação do Ensino Médio Integral na Eemza, por meio de levantamentos bibliográficos, avaliando os artigos científicos que abordem o tema, e também notícias e resoluções produzidas pela Secretaria Estadual de Educação (SEE). Na parte quantitativa aplicaremos questionários aos alunos e profissionais.

Resultados e discussão

Os resultados sobre a pesquisa são parciais, pois estamos no meio do processo investigativo. Os alunos cursam uma total de dezesseis disciplinas que se dividem em obrigatórias e flexíveis. As disciplinas que compõem a parte flexível do currículo foram escolhidas pelos alunos e inserem-se nos seguintes eixos: “cultura, arte e cidadania”; Linguagem comunicação e mídia e “pesquisa e

inovação tecnológica”. Repesando a prática pedagógica, os docentes do Ensino Médio Integral formularam um projeto para trabalharem de forma interdisciplinar intitulado “Dos Ofícios do Passado à Empregabilidade Atual”, no qual haveriam visitas técnicas. Embora a ausência de recursos prometidos as visitas técnicas estão sendo realizadas, primeira visita foi a Ipoema/ Morro redondo distrito de Itabira, seguidas pelas visitas ao Hotel Job e Escola de Música do Município. Os resultados dessas práticas serão apresentados no futuro.

Figura 1 – Trabalho de Campo Ipoema



Conclusões

A conclusão parcial sobre o Ensino Médio Integral Flexível da Eemza são que os professores e demais profissões da escola estão criando alternativas para se adaptarem a proposta de um Ensino Integral e Integrado dentro de uma estrutura tradicional escolar, sem o recursos financeiro, sem a melhoria na infraestrutura tampouco capacitação para os profissionais prometidas pelo Estado.

Agradecimentos

Aos profissionais e alunos que vem colaborando com a pesquisa.

Referências

EDUCAÇÃO INTEGRAL E INTEGRADA. Disponível em: <https://www.educacao.mg.gov.br/ajuda/page/16999-educacao-integral-integrada>. Acessado em maio. 2017.
MOREIRA, H.; CALEFFE, L. G. **Metodologia da pesquisa para o professor pesquisador**. Rio de Janeiro: DP&A, 2006.



TRADUÇÃO DE QUADRINHOS: PROBLEMAS E SOLUÇÕES

Acadêmica: Ludimila Fernandes Pacheco (EM), Orientador: André Pereira Feitosa (PQ)¹

1Unifei e Escola Estadual Prof.ª Marciana Magalhães

Email: ludimilafpacheco@hotmail.com

Palavras-chave: Tradução. Língua Inglesa. Língua Portuguesa. Adaptações. Cultura.

Introdução

O presente estudo enfoca os processos de tradução, da língua inglesa para a língua portuguesa, dos quadrinhos do Snoopy (Peanuts) publicados por Charles Schulz. Dentre os diversos gêneros textuais, os quadrinhos são amplamente difundidos na academia, seja para o entretenimento ou mesmo em questões avaliativas como as presentes em provas do ENEM. Pesquisando textos científicos em variadas fontes, observou-se que as tirinhas de Schulz apresentam diferentes graus de dificuldade para serem traduzidas do original em inglês para o português.

Resultados e discussão

Ao final da pesquisa, foi percebido que as tirinhas de Schulz poderiam ser categorizadas em quatro níveis de dificuldade, sendo eles:

- Fácil: Sem problemas na transposição da L1 para a L2.
- Médio: Devida à diversidade das palavras sinônimas o tradutor é obrigado a fazer escolhas.
- Difícil: Devido às diferenças culturais o tradutor pode utilizar, ou não, a técnica de domesticação da tradução.
- Impossível: O jogo de palavras, como rimas, grafia e contexto cultural na L1 não pode ser transposto para a L2 sem haver perdas. O tradutor tem que reinventar toda a tirinha.

Conclusões

Em muitas ocasiões o tradutor não consegue equacionar as palavras da L1 para a L2 como se houvesse uma correspondência biunívoca. Ele

necessita fazer adaptações, escolhas de vocabulários e, em alguns casos, rasurar alguns aspectos culturais para que ocorra o mínimo de perda de significado do que é enunciado em uma tirinha. Outro aspecto relevante para a tradução são as características psicológicas de cada personagem que não podem desaparecer com a tradução.

Agradecimentos

Fapemig

Referências

- AGUIAR, Vera Teixeira. **O verbal e o não verbal**. São Paulo: UNESP, 2004.
- ALVES, Fábio; MAGALHÃES Célia; PAGANO, Adriana. **Traduzir com autonomia: estratégias para o tradutor em formação**. 4.ed. São Paulo: Contexto, 2013.
- CORSO, Mário; CORSO, Diana Lichtenstein Corso. **Psicanálise nas histórias infantis**. São Paulo: Artmed, 2006.
- OTTONI, Paulo. (Org.). **Tradução: a prática da diferença**. 2.ed. Campinas: Editora da Unicamp, 2005.
- SCHULZ, Charles. **The Complete Peanuts: 1989 to 1990**. Seattle: Fantagraphics Books, 2013.
- TRAVAGLIA, Neuza Gonçalves. **Tradução retextualização: a tradução numa perspectiva textual**. 2. ed. Uberlândia: EDUFU, 2013.

Engenharia I





USO DE REJEITOS DE MINERAÇÃO COMO AGREGADO MIÚDO NA FABRICAÇÃO DE ARGAMASSAS

Ágatha Christina R. V. de Carvalho¹, Carlos Augusto de Souza Oliveira²

¹Estudante de graduação, Universidade Federal de Itajubá – Campus de Itabira (IC)

²Professor Doutor, Universidade Federal de Itajubá – Campus de Itabira (PQ)

Email: ¹agathacrv@gmail.com, ²drcarlosaugustooliveira@gmail.com

Palavras-chave: Argamassa. Mineração. Rejeito.

Introdução

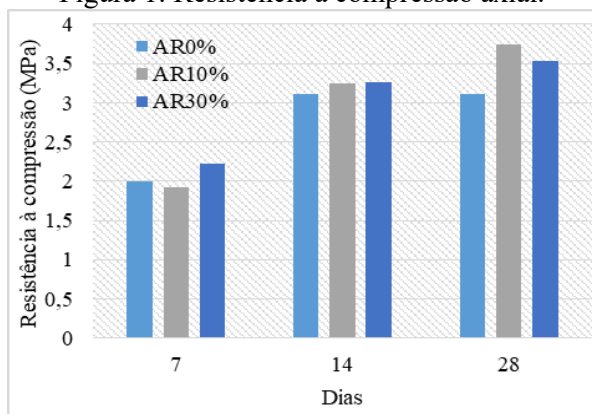
Os rejeitos obtidos pelas atividades de mineração não possuem valor econômico, feito somente o seu descarte em pilhas e barragens.

Portanto, este trabalho teve como o objetivo a pesquisa e a análise da aplicação do rejeito de minério de ferro como agregado miúdo em argamassas, onde foi verificado se é tecnicamente viável o aproveitamento do mesmo.

Resultados e discussão

A partir da Figura 1, nota-se que a resistência à compressão, em sua grande maioria, aumenta com a substituição de rejeito.

Figura 1: Resistência à compressão axial.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2016.

Tabela 1 - Flow Table e densidade no estado fresco.

| Traço | Espalham (mm) | Densidade (kg/m ³) |
|-------|---------------|--------------------------------|
| AR0% | 258,5 | 1940 |
| AR10% | 249,0 | 1985 |
| AR30% | 264,4 | 2057 |

Fonte: Elaborado pelo autor, 2016.

A densidade e a porosidade das misturas estão na Tabela 2.

Tabela 2- Resultado massa específica e porosidade.

| | AR0% | AR10% | AR30% |
|-----------|------|-------|-------|
| P_{sec} | 2,04 | 2,07 | 2,14 |
| η_a | 0,44 | 0,02 | 0,09 |

Fonte: Elaborado pelo autor, 2016.

Conclusões

As análises sinalizaram que o rejeito de minério de ferro pesquisado tem potencial de ser utilizado como insumo na produção de argamassas.. O rejeito conferiu às argamassas melhoria na trabalhabilidade, durabilidade, retenção de água, resistência à compressão, além de reduzir a porosidade aparente, parâmetro importante para a sua durabilidade. Este material pode ser considerado promissor para o desenvolvimento sustentável da Construção Civil. Entretanto, para a consolidação do seu uso, sugere-se estudos mais aprofundados.

Agradecimentos

Agradecimento ao órgão de fomento Fapemig responsável pela bolsa.

Referências

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 15845-2. **Argamassa e concretos endurecidos – Determinação da densidade aparente, da porosidade aparente e da absorção de água.** Rio de Janeiro, 2015.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR NM 248. **Agregados – Determinação da composição granulométrica.** Rio de Janeiro, Brasil. 2003.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR NM 46. **Agregados – Determinação do material fino que passa através da peneira 75 µm, por lavagem.** Rio de Janeiro, Brasil. 2003.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR NM 52. **Agregado miúdo – Determinação da massa específica e massa específica aparente.** Rio de Janeiro, Brasil. 2006.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR NM 45. **Agregados – Determinação da massa unitária e do volume de vazios.** Rio de Janeiro, Brasil. 2006.



CARACTERIZAÇÃO FISIAGRÁFICA DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS NO MUNICÍPIO DE ITABIRA: BACIA DO RIO DO TANQUE

Amanda Lopes Maciel¹ (IC), Eliane Maria Vieira (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá - Campus Itabira

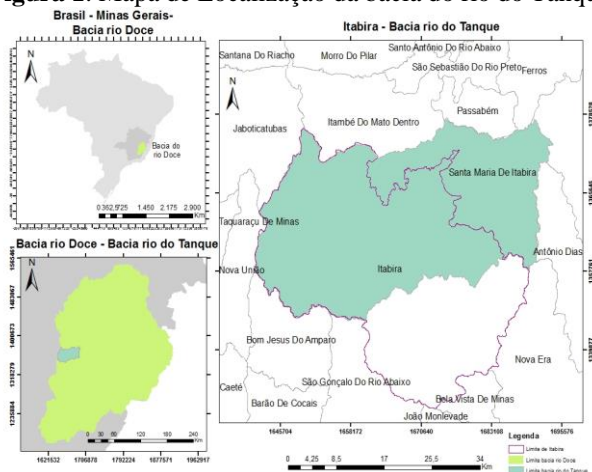
Email: amandamaciel.eng@gmail.com, elianevieira@unifei.edu.br

Palavras-chave: Caracterização fisiográfica. Geoprocessamento. SWAT.

Introdução

O estudo das características físicas de uma bacia hidrográfica é de grande importância no conhecimento do seu comportamento. A área de estudo foi a bacia do rio do Tanque, localizada entre os municípios de Itabira, Santa Maria de Itabira e Itambé do Mato Dentro-MG, a qual também é pertencente a bacia do Rio do Doce, uma das 17 bacias hidrográficas que estão dentro do limite do estado de Minas Gerais. Com relação a área da bacia, dos 1175,084 km² cerca de 68,16 % está inserido em Itabira, conforme pode ser observado na Figura 1.

Figura 1. Mapa de Localização da bacia do rio do Tanque



Quando se trata de estudos ambientais, o SIG tem se tornado um agente facilitador. Assim, o geoprocessamento aplicado a caracterização fisiográfica de bacias é um meio de disponibilizar as informações da situação da bacia hidrográfica para a gestão dos recursos hídricos (SANTA CATARINA, 2012).

Resultados e discussão

A bacia Rio do Tanque foi caracterizada por meio dos parâmetros determinados no Quadro 1 e apresenta os seguintes índices físicos:

Quadro 1. Síntese dos parâmetros calculados

| Características físicas | Valores |
|--|------------|
| Forma da Rede de Drenagem | Dentrítica |
| Área (Km ²) | 1175,084 |
| Perímetro (Km) | 267,529 |
| Comprimento total rios (Km) | 600,813 |
| Coefficiente de compacidade | 2,19 |
| Índice de circularidade | 0,21 |
| Fator de forma | 0,02 |
| Densidade de drenagem (Km/Km ²) | 0,5111294 |
| Densidade hidrográfica (canais/Km ²) | 0,232324 |
| Cota de altitude mais alta (m) | 1672 |
| Cota de altitude mais baixa (m) | 464 |
| Ordem da bacia | 4ª ordem |

Fonte: Autora deste estudo (2017).

Conclusões

A bacia hidrográfica do Rio do Tanque mostra-se pouco vulnerável ($Dd = 0,511 \text{ Km/Km}^2$), uma vez que se a bacia apresenta um número muito grande de cursos de água em relação a sua área, apresentando uma drenagem regular. Juntamente com o $Cc = 2,19$, que, segundo o Portal de Educação (2014), a bacia não sujeita a grandes enchentes, e somado ao Ff de valor baixo de 0,02, corroboram ao fato de que a bacia é pouco suscetível a enchentes em condições normais de precipitação.

Agradecimentos

À UNIFEI, pelo apoio institucional dado a pesquisa e à Fapemig, pelo apoio financeiro.

Referências

- Portal de educação. **Forma da bacia hidrográfica**. 2014. Disponível em: <<http://www.portaleducacao.com.br/>>. Acesso em: 15 jan. 2017.
- SANTA CATARINA. **Secretaria de Desenvolvimento Econômico Sustentável**. Programa SC Rural. Introdução à gestão de recursos hídricos e o papel dos Comitês de Bacia Hidrográfica em sua implementação. Florianópolis: SDS/DIRH. 128 p. 2012.



PRECIPITAÇÃO DE FOSFATOS A PARTIR DE AMOSTRAS DE LODO DE TRATAMENTO DE ÁGUA

Ana Cecília Gomes de Paula¹ (IC), Fernanda Maria Belotti¹ (PQ)

¹Universidade Federal de Itajubá (IC, PQ).

Email: ana-cecilia-gp@hotmail.com

Palavras-chave: Aproveitamento econômico. Lodo de ETA. Metais pesados. Mineralogia do lodo.

Introdução

A qualidade da água, importante ao consumo humano, é adaptada por Estações de Tratamento de Água (ETA's) por meio de processos físicos e químicos. Como subproduto é gerado o lodo, resíduo composto por metais pesados, elementos tóxicos que impactam o meio ambiente quando não gerenciados corretamente. A maioria das ETA's descarta seus lodos em cursos d'água sem o devido controle e tratamento. Este trabalho visa precipitar fosfatos a partir do lodo da ETA Pureza de Itabira - MG, buscando a retenção de metais pesados nos minerais precipitados, indicando uma alternativa ambientalmente sustentável para sua disposição final. Foram realizados ensaios de acidulação das amostras de lodo com adição de ácido fosfórico e posterior neutralização com adição das bases hidróxido de cálcio, carbonato de cálcio e hidróxido de sódio. Os precipitados formados foram analisados por Difração de Raios-X.

Resultados e discussão

Minerais fosfáticos e minerais sintéticos foram precipitados nos ensaios de acidulação (Figuras 1 e 2).

Figura 1 – Mineral sintético



Figura 2 – Mineral fosfato



A base neutralizadora hidróxido de cálcio ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) associada ao ácido fosfórico foi a mais eficiente, pois formaram os minerais apatita e brushita em destaque (Tabela 1). Na amostra 2 também foi formado o mineral calcita, provavelmente em virtude do excesso de adição de carbonato de cálcio combinado à adição do hidróxido de cálcio.

Tabela 1 – Minerais formados

| Amostragem | Mineral formado (%) | | |
|------------|---------------------|----------|---------|
| | Apatita | Brushita | Calcita |
| 1 | 40 | 60 | - |
| 2 | 59 | 25 | 16 |
| 3 | 48 | 52 | - |
| 4 | 61 | 39 | - |

Os minerais apatita e brushita já possuem aplicabilidade econômica, no entanto, são sugeridos estudos para uso em construção civil, dada a sua insolubilidade e estabilidade, viabilizando o seu uso.

Conclusões

Minerais apatita e brushita foram formados, confirmando a retenção dos metais pesados dos lodos de ETA's. Podem ser empregados economicamente em construção civil e assim atenuar os impactos de disposição do lodo no meio ambiente.

Agradecimentos

À UNIFEI, pelo apoio institucional dado à pesquisa e ao CNPq, pelo apoio financeiro.

Referências

BARROSO, Marcelo Melo; CORDEIRO, João Sérgio. Metais e sólidos: aspectos legais dos resíduos de estações de tratamento de água. In: **Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental**, João Pessoa, Abes, p. 1-11, 2001.



CONSTRUÇÃO DE UMA SONDA DE REFLECTOMETRIA NO DOMÍNIO DO TEMPO (TDR) E GERADOR DE PULSO

Beatriz Sepulveda Pires¹ (IC), Roberto Cezar de Almeida Monte-Mor (PQ)²

¹Universidade Federal de Itajubá ²Universidade Federal de Itajubá

Email: beatriz.sepulveda2@gmail.com, rmontemor@unifei.edu.br

Palavras-chave: Sonda; TDR; umidade do solo.

Introdução

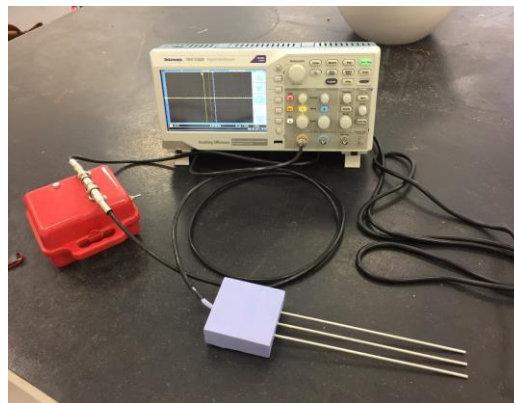
A sonda TDR (reflectometria no domínio do tempo) vem sendo utilizada para medida de umidade do solo no lugar de métodos tradicionais como o método gravimétrico. Esse uso justifica-se devido ao método ser não-destrutivo, simples e preciso, apresentando como único empecilho para sua prática o elevado custo de compra e importação. Diante dessa perspectiva, esse trabalho teve como objetivo construir uma sonda TDR (estrutura e gerador de pulsos) e calibrá-la para um solo do tipo latossolo. Construiu-se a sonda no laboratório de geotecnia ambiental da Universidade Federal de Itajubá utilizando-se como material para estrutura da sonda 3 hastes de aço inoxidável de 22 cm, cabo RG-58, dois capacitores de 1,8 pF em paralelo gerando uma capacitância de 3,6 pF, massa plástica e uma caixa de mdf (7cmx7cmx5cm) como molde. A construção do gerador de pulso foi feita toda baseada no gerador de pulso feito por Marcus Jenkins, no qual utilizou-se uma chave seletora, uma placa (face simples) fenolite, uma chave micro inversora margirius, chave alavanca uso geral, 3 pilhas, 5 resistores de 220 ohm, um resistor de 270 ohm, um resistor de 6k8, um capacitor de 100 nF, um capacitor de 47 nF, uma peça 74HC14, uma luz de LED, papel fotográfico, impressora, prensa, uma caixa de plástico. Não foi possível realizar a calibração da sonda devido a problemas na interpretação dos resultados.

Resultados e discussão

Após realização dos testes, percebeu-se que os fios estavam apresentando mal contato e a caixa de plástico estava dando interferência, influenciando na leitura feita pelo osciloscópio. Portanto retirou-se o gerador de pulso da caixa de plástico colocando-a em um caixa de metal e conectaram-se novamente

os fios. O osciloscópio apresentou ondas de difícil entendimento acerca do tempo total de reflexão, não sendo possível constatar o tempo exato.

Figura 1 – Sonda TRD



Conclusões

A construção da estrutura da sonda não apresenta elevado nível de dificuldade enquanto a construção do gerador de pulsos exige conhecimento acerca de eletricidade para elaboração do circuito. Os resultados ainda não foram totalmente satisfatórios sendo necessário, portanto, aprofundar-se no assunto para entendimento da onda resultante. De posse do tempo exato da reflexão será possível determinar a curva de calibração e realizar medições de umidade com a sonda.

Agradecimentos

Agradeço meu orientador, Prof. Dr. Roberto César de Almeida Monte-Mor, e a UNIFEI- campus Itabira pelo apoio e a FAPEMIG pela oportunidade e bolsa de pesquisa.

Referências

Jenkins, M. TDR Pulse Generator For Testing Coax. Disponível em: marcusjenkins.com. Acesso em 25/09/2016.



CARACTERIZAÇÃO FISIAGRÁFICA DA BACIA DO RIO DO PEIXE, ITABIRA-MG

Edson Mauricio Marques Ferrari¹ (IC), Eliane Maria Vieira (PQ)²

¹² Universidade Federal de Itajubá – Campus Itabira
Email: ¹ferrari.ambiental@hotmail.com, ²elianevieira@unifei.edu.br

Palavras-chave: Bacia hidrográfica. ArcHydro. SWAT. Geoprocessamento. SIG.

Introdução

O conhecimento dos parâmetros físicos de uma bacia hidrográfica é fundamental para o desenvolvimento de ações estratégicas para seu manejo ambiental. Pode-se por meio desses determinar as potencialidades locais existentes, além de levantar pontos críticos relacionados à ocorrência de enchentes (TUCCI, 2004). Nesse sentido, o estudo tem como objetivo a caracterização fisiográfica da Bacia do rio do Peixe, localizada nos municípios de Itabira e Nova Era, Minas Gerais. Os dados foram coletados por meio da utilização de dois modelos hidrológicos: o *ArcHydro* e o *SWAT*, disponíveis para o SIG *ArcGis*[®] e de um modelo digital de elevação (MDE) da área de estudo, considerando um SRTM com resolução espacial de 30 m. Tais modelos foram comparados e validados para obtenção dos resultados para a caracterização. A escolha dos parâmetros físicos baseou-se nos estudos de Carelli & Lopes (2011) levantando aqueles apresentados na Tabela 1.

Resultados e discussão

Os resultados demonstraram que ambos os modelos foram adequados ao gerar o limite, sub-bacias e hidrografia da área de estudo, resultando nos mesmos valores da área (408,47 km²), perímetro (147,22 m) e o número de corpos d'água (241), diferenciando apenas no número de sub-bacias para o *ArcHydro* (158) e *SWAT* (241). A diferença encontrada mostrou que no modelo *SWAT* a delimitação das sub-bacias aconteceu para cada segmento da hidrografia, o que no *ArcHydro* foi considerado um grupo de segmentos para gerar tais limites. A validação dos limites gerados por meio da coleta de coordenadas em campo confirmou o posicionamento geográfico dos resultados.

A partir dos parâmetros levantados pelos modelos foram calculados os descritos na Tabela 1 para determinar a caracterização fisiográfica da bacia.

Tabela 1 - Parâmetros físicos encontrados

| Parâmetros físicos | Valores |
|--|------------|
| Forma da Rede de Drenagem | Dentrítica |
| Área (km ²) | 408,47 |
| Perímetro (km) | 148,2 |
| Comprimento total rios (km) | 295,13 |
| Coefficiente de compacidade | 2,05 |
| Índice de circularidade | 0,23 |
| Fator de forma | 0,18 |
| Densidade de drenagem (km/km ²) | 0,72 |
| Densidade hidrográfica (canais/km ²) | 0,59 |
| Cota de altitude mais alta (m) | 1295 |
| Cota de altitude mais baixa (m) | 510 |
| Ordem da bacia | 4ª ordem |

A bacia possui uma rede de drenagem no formato dentríticas, com baixa densidade hidrográfica e uma drenagem regular. O fator de forma, o índice de circularidade e coeficiente de compacidade mostraram que a área de estudo possui um formato mais alongado, demonstrando que a bacia possui baixos índices de alagamento e inundações nos leitos dos rios em condições normais de precipitação.

Conclusões

A escolha do modelo adotado dependerá da necessidade do usuário em extrair as informações para a análise de uma bacia hidrográfica. Ambos os modelos se mostraram eficientes ao informar os parâmetros físicos da área de estudo, que revelou um bacia com baixa propensão em ocorrer inundações e enchentes, devido a sua baixa densidade hidrográfica.

Agradecimentos

Os autores do estudo agradecem a Universidade Federal de Itajubá – Campus Itabira pelo apoio na realização da pesquisa.

Referências

- CARELLI, L.; LOPES, P. P. Caracterização fisiográfica da bacia olhos d'água em Feira de Santana/BA. **Boletim Goiano de Geografia**, Goiânia, v. 31, n. 2, p.43-54, dez. 2011
- TUCCI, C. E. M. **Hidrologia: ciência e aplicação**. 3.ed. Porto Alegre: ABRH, 2004. 943 p.



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

Frederico S. Martino¹ (IC), Anderson de Assis Morais (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá – Campus Itabira

Email: fredsbcma@gmail.com, andersonamorais@gmail.com

Palavras-chave: Abastecimento público. Índice de qualidade da água. Recursos Hídricos.

Introdução

Tendo em vista os problemas hídricos enfrentados nos últimos anos, é extremamente importante o conhecimento sobre a qualidade das águas nos mananciais. Uma forma de se obter essa qualidade é por meio do Índice de Qualidade da Água (IQA). O IQA avalia o impacto do lançamento de efluentes sanitários no corpo hídrico, reunindo em um único índice o resultado de valores de nove parâmetros considerados mais representativos para a caracterização da qualidade das águas. A sua escala varia de 0 a 100. A presente pesquisa avaliou o IQA em 6 pontos da bacia hidrográfica do Ribeirão Jirau, bem como suas possibilidades de uso.

Figura 1 – Pontos amostrais e classificação do IQA.

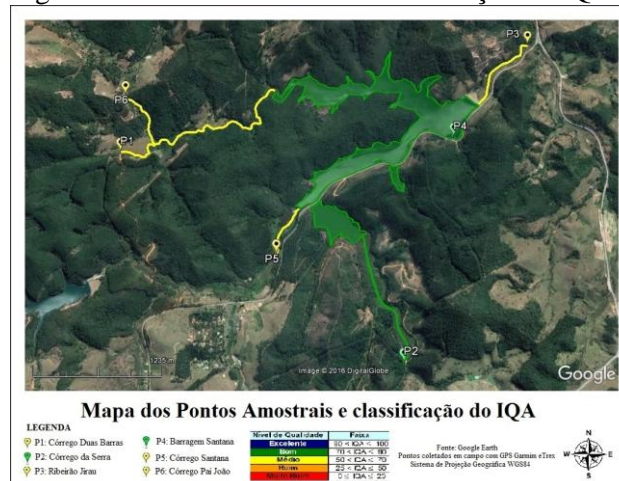


Tabela 1 - Pontos amostrais

| Ponto | Nome | Coordenadas Geográficas | |
|-------|---------------------|-------------------------|---------------|
| | | Latitude | Longitude |
| 1 | Córrego Duas Barras | 19°33'37.48"S | 43°11'44.61"O |
| 2 | Córrego da Serra | 19°34'45.87"S | 43°10'5.12"O |
| 3 | Ribeirão Jirau | 19°32'58.46"S | 43° 9'17.15"O |
| 4 | Barragem Santana | 19°33'32.14"S | 43° 9'45.91"O |
| 5 | Córrego Santana | 19°34'11.59"S | 43°10'48.51"O |
| 6 | Córrego Pai João | 19°33'18.77"S | 43°11'42.69"O |

Resultados e discussão

Como resultado obteve-se o IQA final em cada ponto amostral, (Tabela 2). Também foi elaborado um mapa contendo os pontos e sua classe de IQA, como pode ser observado na Figura 1.

Tabela 2 - Resultado do IQA nas quatro campanhas.

| CAMPANHAS / ESTAÇÃO | PONTOS AMOSTRAIS | | | | | |
|---------------------|------------------|------|------|------|------|------|
| | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 |
| JUL (seca) | 81,3 | 72,5 | 69,1 | 77,9 | 60,3 | 68,6 |
| SET (chuva) | 50,6 | 73,7 | 68,9 | 76,1 | 50,2 | 54,5 |
| DEZ (chuva) | 62,8 | 74,8 | 66,1 | 70,3 | 54,7 | 64,0 |
| FEV (chuva) | 69,3 | 74,2 | 65,5 | 71,5 | 63,9 | 63,0 |
| Média final | 66,0 | 73,8 | 67,4 | 74,0 | 57,3 | 62,5 |
| Classe | MED | BOM | MED | BOM | MED | MED |

Conclusões

De maneira geral, os pontos amostrais apresentaram IQA “médios” e “bons”, sendo que a Barragem Santana, principal foco dessa pesquisa, obteve o melhor IQA e se caracteriza como um ponto promissor de captação para abastecimento público. Para os demais pontos, recomenda-se que sejam elaborados programas de recuperação na bacia, visando a melhoria da qualidade dos recursos hídricos.

Agradecimentos

Agradecemos à Unifei– *Campus Itabira* por todo suporte técnico e laboratorial, bem como à FAPEMIG pelo auxílio financeiro.

Referências

ANA. Portal da Qualidade das Águas. Disponível em <http://pnqa.ana.gov.br>. Acesso em 04 de maio de 2017.
PORTAL INFOHIDRO. Calculadora de IQA. Disponível em: <http://portalinfohidro.igam.mg.gov.br/calculadora-de-iqa-e-ct/calculadora-de-iqa>. Acesso em 24 mai. 2017.



CARACTERIZAÇÃO FISIAGRÁFICA DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS NO MUNICÍPIO DE ITABIRA: BACIA DO RIO SANTA BÁRBARA

Giuliana Camargo Vieira¹ (IC), Eliane Maria Vieira (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá – campus Itabira

Email: giulia.nah13@gmail.com; elianevieira@unifei.edu.br

Palavras-chave: ArcHydro. Delimitação de bacia. Parâmetros fisiográficos. SIG. SWAT.

Introdução

A bacia hidrográfica deve ser a unidade básica de gestão e gerenciamento dos recursos hídricos, sendo que estas desempenham importante papel no ciclo hidrológico (TONELLO, 2005) e ainda sofrem influência direta de fatores socioambientais. A caracterização de uma bacia é fundamental para qualificar as suas potencialidades e limites de uso, levando ao manejo apropriado com diagnóstico e análises de riscos de degradação dos recursos (TAGLIARINI, 2015).

O presente trabalho visou delimitar e caracterizar fisiograficamente a bacia do Rio Santa Bárbara, Itabira – MG, bem como comparar duas ferramentas de SIG, do ArcGIS®: ArcHydro e SWAT.

A bacia estudada é sub-bacia do Rio Piracicaba, inserida na bacia federal do Rio Doce. Assim, após delimitá-la utilizando as ferramentas, foram coletados pontos em campo com um GPS Garmin, a fim de comparar os métodos. Também foram estudados alguns parâmetros.

Resultados e discussão

Os resultados obtidos encontram-se a seguir.

Figura 1 – Limite bacias e pontos do GPS

LIMITES, PONTOS GPS E CURSOS HÍDRICOS

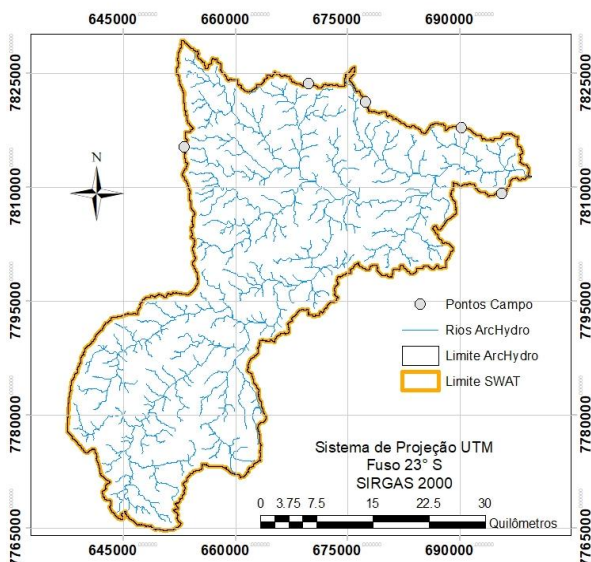


Tabela 1 – Parâmetros e comparações

| Parâmetro | ArcHydro | SWAT | $\Delta(A-S)$ |
|---|----------------|----------|---------------|
| Área (km ²) | 1.580,96 | 1.580,18 | 0,78 |
| Perímetro (km) | 368,94 | 367,30 | 1,64 |
| Sub-bacias | 985 | 990 | -5 |
| Comprimento total dos rios (km) | 1.180,06 | 1.179,69 | 0,37 |
| Coefficiente de compacidade | 2,60 | 2,59 | 0,01 |
| Fator de forma | | 0,12 | - |
| Densidade de drenagem (km/km ²) | 0,75 (regular) | | - |
| Amplitude altimétrica (m) | | 1.552 | - |

Conclusões

As extensões são semelhantes com relação aos mapas gerados, havendo algumas variações nos dados obtidos, sendo que o ArcHydro tendeu a apresentar os maiores valores. Além disso, a comparação realizada entre os limites reais e os gerados pelo *software* garantem a confiabilidade das extensões, uma vez que os valores são muito próximos à realidade, levando à validação dos dados obtidos. Vale ressaltar que as informações geradas permitem estudos na região, bem como em outras áreas, além de guiar pesquisas e planejamentos no local.

Agradecimentos

À Universidade Federal de Itajubá – campus Itabira e à Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pela oportunidade de participar do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC FAPEMIG).

Referências

- TAGLIARINI, Felipe de Souza Nogueira et al. Avaliação Morfométrica da Microbacia do Córrego do Bebedouro, Planalto – SP. **ENERGIA NA AGRICULTURA**, v. 30, n. 4, p. 402-410, 2015.
- TONELLO, K.C. **Análise hidroambiental da bacia hidrográfica da cachoeira das Pombas, Guanhães, MG**. 2005. 69 p. Tese (Doutorado em Ciências Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2005.



CARACTERIZAÇÃO DO SOLO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIBEIRÃO CANDIDÓPOLIS PARA A CONSTRUÇÃO E UTILIZAÇÃO DE UMA SONDA DO TIPO TDR

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

¹Universidade Federal de Itajubá – UNIFEI – Campus Itabira.

Email: isacrys2010@hotmail.com, rmontemor@unifei.edu.br

Palavras-chave: Solo. Sustentável. Umidade.

Introdução

A ascendência de tecnologias utilizadas na mineração, atividade econômica que mais promove o desenvolvimento em Itabira – MG contribui para um avanço exorbitante da degradação do solo e dos recursos hídricos, comprometendo a qualidade de vida das gerações futuras. Tendo em vista este cenário, o objetivo do presente trabalho foi realizar a caracterização do solo da bacia hidrográfica do ribeirão Candidópolis para a construção uma sonda do tipo TDR de forma a monitorar a umidade do solo local. A sonda (figura 2) foi construída no laboratório de Geotecnia da UNIFEI *campus* Itabira.

Resultados e discussão

Figura 1 – Localização dos pontos de coleta



Fonte: Google Earth (2017)

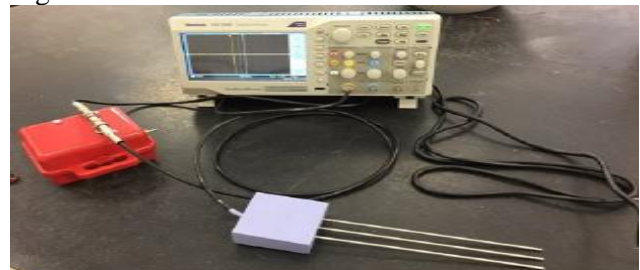
Tabela 1 – Resultados obtidos

| Solo | P1 | P2 | P3 |
|---------------------------------------|---------------|--------|---------------|
| Umidade (%) | 6,46 | 5,03 | 7,70 |
| Massa Específica (g/cm ³) | 2,566 | 2,543 | 2,805 |
| Limite de Liquidez (%) | 23,02 | 44,35 | 31,76 |
| Limite de Plasticidade (%) | - | 35,50 | - |
| Índice de Plasticidade (%) | - | 8,85 | - |
| Granulometria | Areia Siltosa | Argila | Areia Siltosa |

Fonte: Autor deste trabalho

Os resultados obtidos representados na tabela 1 foram importantes para realizar a caracterização do solo ao entorno da bacia do ribeirão Candidópolis. Sendo assim, foi possível analisar todos os parâmetros necessários para a construção da sonda, de forma a aperfeiçoar ao máximo os resultados obtidos pelo aparelho.

Figura 2: Sonda TDR construída em laboratório



Fonte: Autor deste trabalho

Conclusões

As análises dos parâmetros físicos dos solos proporcionou um melhor conhecimento de suas potencialidades e fragilidades. Ademais, permitiu o melhor entendimento dos mecanismos de funcionamento dos mesmos, além de promover o uso sustentável da água.

Agradecimentos

Agradeço à Universidade Federal de Itajubá, *campus* Itabira e à Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de Minas Gerais -FAPEMIG pelo apoio.

Referências

OLIVEIRA FILHO, D., MANTOVANI, E. C. e PEREIRA, S. **Tecnologia de Determinação da Umidade do Solo via Reflectometria no Domínio do Tempo**. 2003.



AValiação Computacional do Colapso Progressivo em Edifícios de Concreto Armado

Jonas Henrique de Carvalho Oliveira¹ (IC), Cláudio Ernani Martins Oliveira (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá – Campus Itabira.

jonaasoliveira@gmail.com:

Palavras-chave: Colapso Progressivo. Estrutura de Aço. Análise Linear. SAP2000.

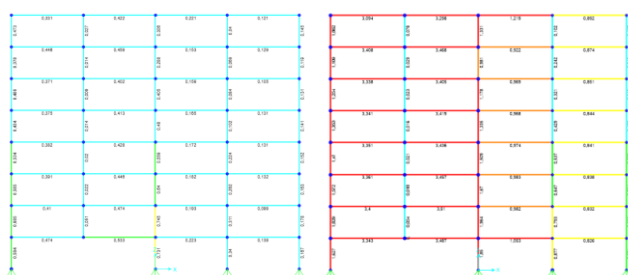
Introdução

O colapso progressivo (CP) é um fenômeno que se caracteriza como falhas sequenciadas que não condizem, em proporção, ao dano inicial sofrido por uma estrutura. A NBR 6118 e a NBR 9062 se referem ao colapso progressivo, mas nenhuma dessas menções esclarecem, de fato, o que é o fenômeno tratado, a sua importância, ocorrência e características (Laranjeiras, 2011). O objetivo do presente estudo foi, através do uso do SAP2000, aplicar métodos de simulação do CP e investigar os efeitos gerados no edifício quando há mudanças em sua composição estrutural adotando a método da análise linear estática e da análise linear dinâmica. Para a realização de tal proposta, foram utilizadas técnicas que simulam a perda de um elemento estrutural do edifício.

Resultados e discussão

Os resultados foram obtidos em duas etapas. Primeiramente, foi feita uma simulação estrutural com poucos detalhes, utilizando apenas a própria combinação de cargas do SAP2000. Em um segundo momento, aplicou-se a combinação de cargas para análise do colapso progressivo definida pelo GSA (2014).

Figura 1 – Solicitação da estrutura devido às combinações do SAP e do GSA.



Utilizando a combinação pré-estabelecida pelo SAP, a redistribuição de cargas conseguiu evitar que o colapso ocorresse. Já com a análise seguindo o modelo do GSA, a estrutura não foi capaz de resistir ao aumento de cargas devido à perda de um elemento estrutural, ocasionando o colapso total do edifício.

Conclusões

A simulação e análise do colapso progressivo pelo método da análise linear estática obteve êxito pela metodologia do GSA (2014). Com resultados satisfatórios, o colapso progressivo pode ser simulado e analisado de forma clara e consistente. Infelizmente não foi possível concretizar implementação da análise linear dinâmica, que foi aplicada, mas ainda precisa ser aprimorada para obter resultados satisfatórios.

Agradecimentos

Agradeço primeiramente à Fapemig pelo incentivo financeiro. Agradeço também à UNIFEI – Campus Itabira pela infraestrutura disponibilizada, ao Prof. Dr. Cláudio Oliveira pela orientação e ensinamentos no desenvolver dos estudos e à Lorena Lara pela parceria firmada na pesquisa, com total companheirismo nas atividades realizadas.

Referências

- GSA – General Services Administration. Progressive Collapse Analysis and Design Guidelines for New Federal Office Buildings and Major Modernization Projects. jun. 2003.
- LARANJEIRAS, Antonio Carlos Reis. Colapso progressivo dos edifícios – breve introdução. TQS News, n. 33, ago. 2011.



**ANÁLISE DE RISCOS OCUPACIONAIS:
ESTUDO DE CASO SOBRE AS CONDIÇÕES DE TRABALHO DE MOTORISTAS DE
PASSAGEIROS DO TRANSPORTE RODOVIÁRIO, NO MUNICÍPIO DE ITABIRA/MG**

Josiano Josiel Rodrigues Silva¹(IC), Ana Cecília Dias Leite¹(IC), Gillianne Assis Carneiro¹(IC),
Gisely de Assis Oliveira¹(IC).

¹Universidade Federal de Itajubá – Campus Itabira.

josianojosiel@gmail.com, aninha12leite@hotmail.com, gillianneassis@hotmail.com, giselyassis@yahoo.com.br.

Palavras-chave: Ambiente de Trabalho. Saúde do Trabalhador. Vistoria.

Introdução

Existe uma relação íntima entre o desenvolvimento econômico e a logística de um país, sendo o setor rodoviário o principal sistema logístico do Brasil. Condições inadequadas das vias, alto fluxo de veículos e condutas inadequadas e imprudentes aumentam os riscos de acidentes nas estradas brasileiras. Para Teixeira (2005), os profissionais da área de transporte rodoviário estão expostos ao estresse e a fatores que podem influenciar na ocorrência de acidentes de trabalho, evidenciando a necessidade da análise detalhada do ambiente de trabalho no qual os motoristas estão inseridos. Assim, o objetivo deste estudo foi levantar os riscos existentes no ambiente de trabalho dos motoristas de transporte de passageiros de uma empresa de ônibus com sede em Itabira/MG, durante a jornada de trabalho. Buscou-se identificar situações de riscos ocupacionais para a atividade de motoristas de ônibus, sendo realizada a vistoria em três modelos diferentes de ônibus da empresa. Analisaram-se as condições dos veículos, levantaram-se alguns possíveis impactos negativos destas condições na saúde dos trabalhadores, realizou-se a aferição da intensidade do ruído utilizando-se o aplicativo Decibelímetro (*Sound Meter*) versão 3.2.4.

Resultados e discussão

Após as vistorias, verificou-se que o ônibus 1, mais antigo e com motor dianteiro, utilizado principalmente em viagens para a zona rural, possui o pior estado de conservação e laboral. Além de apresentar avarias em seu interior, as condições ergonômicas não eram adequadas, pois sua poltrona não tinha sistema de amortecimento, a direção não era ajustável, não havia sistema de ar-condicionado, nem sistema de vedação contra ruído proveniente do motor, sendo o valor aferido pelo Decibelímetro equivalente a 76db. Os ônibus 2 e 3, mais modernos

e com motor traseiro, apresentaram condições mais adequadas para a saúde do trabalhador, pois possuem boas condições internas, sistema de ar condicionado, poltronas com amortecimento e reguláveis e baixa intensidade de ruído na cabine (55db). Constatou-se que o ambiente de trabalho do ônibus 1 é o mais prejudicial à saúde dos motoristas, pois os expõem a diversos riscos de natureza física, química, biológica, ergonômica (psicossocial) e geral, que, se não forem controlados podem gerar inúmeros problemas como fadiga, irritabilidade, estresse, perda auditiva, sobrecarga musculoesquelética, inclusive doenças ocupacionais. Estas causam prejuízos ao trabalhador, à empresa (principalmente por absentismo) e à sociedade (acidentes de trânsito, afastamentos por motivo de saúde, utilização de auxílio-doença na Previdência Social, entre outros).

Conclusões

Motoristas profissionais lidam diariamente com um conjunto de fatores estressores que estão intimamente ligados aos riscos inerentes da profissão. Constatou-se que existem riscos ocupacionais principalmente no ônibus 1, que é antigo. Sugere-se que a empresa substitua este veículo por outro que apresente melhores condições de uso.

Agradecimentos

À Universidade Federal de Itajubá *Campus* de Itabira.

Referências

TEIXEIRA, Monica La Porte. **Acidentes e doenças do trabalho de profissionais do setor transporte:** análise dos motoristas no Estado de São Paulo, 1997 a 1999. 2005. 144 f. Disponível em: <http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/trabalhador/pdf/dissertaca_o_monica_teixeira.pdf>. Acesso em: 03 jun. 2017



AValiação COMPUTACIONAL DO COLAPSO PROGRESSIVO EM EDIFÍCIOS DE CONCRETO ARMADO

Lorena Lemos Dias Lara (IC), Cláudio Ernani Martins Oliveira (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá – Campus Itabira

lorenalldlara@yahoo.com.br:

Palavras-chave: Análise Linear Estática. Colapso Progressivo. Falha estrutural. SAP2000.

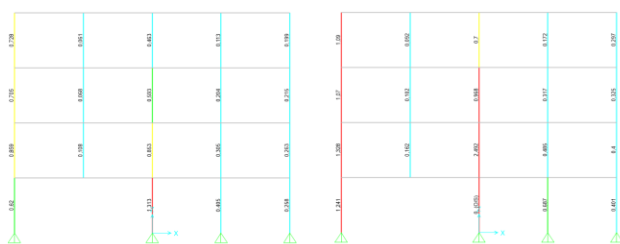
Introdução

O colapso progressivo (CP) é caracterizado por uma falha estrutural que pode se propagar e gerar o colapso total da estrutura. O objetivo deste trabalho é utilizar o software SAP2000 para dimensionar um modelo de estrutura em concreto armado e simular o colapso progressivo. A motivação para tal pesquisa pode ser compreendida ao considerar o potencial destrutivo do CP e o que ele significa em termos de perdas humanas e perdas materiais; a quase inexistência de trabalhos científicos nacionais tratando de CP; e o limitado nível de normatização e/ou tecnologia nacional voltada exclusivamente à análise desse comportamento estrutural. Para isso, foram testados dois tipos de análise: a linear estática e a linear dinâmica.

Resultados e discussão

O estudo dos modelos foi feito a partir da retirada de colunas do térreo. Após a retirada da coluna, foi feita a checagem da estrutura, primeiramente, de acordo com a combinação de cargas padrão do SAP2000, norma americana ACI 318M-14, e posteriormente, com a combinação sugerida pelo GSA

Figura 1 – Efeito das combinações de carga ACI/GSA



A análise do modelo por meio da combinação de cargas padrão do SAP não revela colapso com a retirada do elemento estrutural. Os esforços são redistribuídos às outras colunas. Já a majoração de efeitos sugerida pelo GSA fez com que elementos estruturais atingissem mais que sua máxima capacidade portante, caracterizando sua falha e o consequente colapso parcial da estrutura. As vigas não foram, em momento algum, solicitadas em nenhuma das duas combinações.

Conclusões

A combinação do GSA, possibilitou a verificação e visualização do colapso parcial da estrutura. Pela combinação da ACI, a estrutura conseguiu redistribuir os esforços de maneira a ser manter estável, ou seja, não ocorreu colapso. O objetivo de desenvolver e estudar o colapso progressivo pela análise linear estática foi atingido. A metodologia para a análise dinâmica do colapso progressivo foi criada e testada, porém ainda requer mais estudos.

Agradecimentos

Agradeço à Fapemig pela bolsa concedida, à Unifei – Campus Itabira pela estrutura disponibilizada, ao Prof. Dr. Cláudio Oliveira pelos ensinamentos e ao parceiro de pesquisa, Jonas Oliveira, por todo o apoio durante a realização do trabalho.

Referências

- CODE, A. C. I. 318M-14, (2014),". **Building Code Requirements for Structural Concrete and Commentary**.
- GSA – General Services Administration. Progressive Collapse Analysis and Design Guidelines for New Federal Office Buildings and Major Modernization Projects. jun. 2003.



CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E MINERALÓGICA DE AMOSTRAS DE LODO DE ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO (ETE) E IMPLICAÇÕES NO SEU APROVEITAMENTO AGRÍCOLA E INDUSTRIAL

Marcela Roberta Almeida Ferreira¹ (IC), Fernanda Maria Belotti (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá (IC, PQ).

Email: marcelaroberta_@hotmail.com

Palavras-chave: Fertilização agrícola. Indústria de cerâmica. Lodo de esgoto.

Introdução

A intensificação da geração de resíduos sólidos urbanos no Brasil, como o lodo proveniente de estações de tratamento de esgotos, tornou crescente a preocupação com a sua gestão adequada ambientalmente. O lodo de esgoto é um resíduo rico em matéria orgânica e de mineralogia argilosa, o que possibilita a utilização na agricultura, para adubação de solos, e na indústria, para produção de materiais cerâmicos (PROSAB, 2006). Desta forma, o presente projeto visa caracterizar amostras de lodo de esgoto coletadas na ETE Laboreaux – Itabira/MG em relação à granulometria, pelo método de análise textural, e mineralogia, pelo método de Difração de Raios-X, buscando avaliar as restrições e as aptidões no aproveitamento agrícola e industrial do lodo.

Resultados e discussão

Os resultados da análise textural das amostras de lodo de esgoto são apresentados na tabela 1. Constata-se um predomínio da fração fina, composta por silte e argila; em detrimento da fração grossa, composta por areia.

Tabela 1: Resultado da análise textural das amostras de lodo de esgoto.

| Amostra | Fração grossa (%) | Fração fina (%) |
|---------|-------------------|-----------------|
| A1 | 14 | 86 |
| A2 | 15 | 85 |
| A3 | 13 | 87 |
| A4 | 27 | 73 |

Os resultados obtidos por meio do método de Difração por Raios-X estão demonstrados na tabela 2, indicando a mineralogia do lodo, composta por quartzo, muscovita, gibbsita e caulinita. Há presença de gipso e calcita, provavelmente oriundos

do processo de caleação (adição de calcário) do lodo.

Tabela 2: Resultado da Difração de Raios-X das amostras de lodo de esgoto.

| Minerais | Amostras de lodo | | | |
|---------------|------------------|------|------|------|
| | A1 | A2 | A3 | A4 |
| Quartzo (%) | 15,0 | 33,7 | 7,0 | 10,1 |
| Muscovita (%) | 15,0 | 9,9 | 0,0 | 6,1 |
| Gibbsita (%) | 16,0 | 12,9 | 11,0 | 17,2 |
| Caulinita (%) | 31,0 | 36,6 | 28,0 | 36,4 |
| Gipso (%) | 23,0 | 6,9 | 8,0 | 8,1 |
| Calcita (%) | 0,0 | 0,0 | 46,0 | 22,2 |

Conclusões

A utilização do lodo de esgoto na indústria de cerâmica do ponto de vista ambiental, como solução para o descarte inadequado desse material; e do ponto de vista técnico, devido à presença de grande percentual de fração fina são considerados pontos favoráveis para a utilização deste material. Em contrapartida, o alto teor de caulinita pode se tornar um entrave à qualidade do produto final. Assim, para o caso de aplicação na indústria de cerâmica vermelha devem ser realizados estudos a fim de dosar a quantidade de lodo de esgoto que deve ser adicionada à massa sem alterar a qualidade do produto final.

Agradecimentos

À UNIFEI, pelo apoio institucional dado à pesquisa e ao CNPq, pelo apoio financeiro.

Referências

PROSAB. PROGRAMA DE PESQUISA EM SANEAMENTO BÁSICO. Curitiba, maio 2006. Disponível em: < <http://www.finep.gov.br>>. Acesso em: 21 jun. 2016.



MAPEAMENTO DAS VARIÁVEIS QUE INFLUENCIAM NO TRANSPORTE PÚBLICO DE PASSAGEIROS: UM ESTUDO DE CASO DO TRANSPORTE COLETIVO POR ÔNIBUS

Mylena C. R. de Jesus¹ (IC), Iara A.M. de Souza (PQ)¹, Janaina A. Pinto (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá – campus Itabira

Email: mylenacrj@gmail.com, janainaantonino@unifei.edu.br, iaraalves@unifei.edu.br

Palavras-chave: Ônibus. Qualidade. Transporte público. Usuários.

Introdução

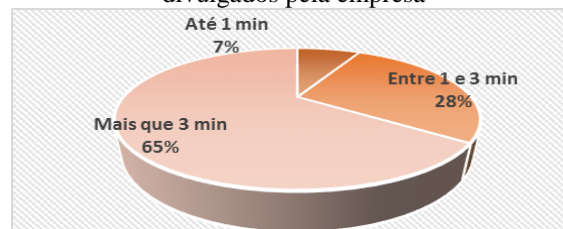
O transporte público de passageiros é um tipo de transporte acessível para toda a população em troca do pagamento da tarifa e, quando o serviço de é oferecido, segundo o decreto brasileiro número 2.521/98 (BRASIL, 1998), se torna obrigação da empresa prestadora satisfazer as condições básicas de qualidade. Porém, Barboza, Orrico Filho e Santos (2003) dizem que os resultados referentes ao transporte público de passageiros oferecidos no Brasil estão distantes do nível de qualidade, eficiência e eficácia desejadas. Dessa forma, quais são os principais fatores que influenciam a escolha do transporte público? A pesquisa apresentada teve como objetivo principal mapear as variáveis que levam à população a não utilizar o transporte público de passageiros por ônibus e propor ações de melhorias na prestação desses serviços. Além disso, avaliar a satisfação do usuário da cidade de Itabira – Minas Gerais, por meio de um questionário de satisfação sobre os indicadores abordados.

Resultados e discussão

Os indicadores de qualidade do transporte público utilizadas na pesquisa foram definidas por Ferraz e Torres (2004). Elaborou-se um questionário com 23 questões de múltipla escolha sobre os indicadores: acessibilidade, frequência de atendimento, tempo de viagem, confiabilidade, características dos ônibus e locais de paradas, sistemas de informações, comportamento dos operadores e estado das vias. O indicador de confiabilidade, avalia a relação entre os horários que a empresa de transporte coletivo divulga aos usuários e os horários que os ônibus realmente passam nas paradas, considerando os atrasos. Dos 600 respondentes, 65% responderam que os veículos geralmente passam com mais de 3 minutos de atraso ao horário estipulado, como mostrado na Figura 1. E, segundo a literatura, quando o ônibus passa com o atraso de mais de 3

minutos do horário estipulado previamente, é considerado um indicador de confiabilidade ruim.

Figura 1 – Confiabilidade (atraso) dos horários de ônibus divulgados pela empresa



A confiabilidade dos horários é um dos fatores decisivos no momento da escolha do usuário pelo uso do transporte público. O usuário necessita do ônibus para chegar ao seu compromisso e, se existe a possibilidade de atraso, tende a optar por outro meio que tenha o horário mais preciso e confiável.

Conclusões

Dos indicadores propostos e analisados, foram avaliados 27 parâmetros, sendo 3 considerados “bom”, 13 “regular” e 11 “ruim”. Baseado nos resultados, são propostas algumas sugestões de melhoria do sistema de transporte público, pois sua qualidade influencia diretamente na satisfação do usuário e na sua opção pelo uso do ônibus.

Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais e a Universidade Federal de Itajubá – campus Itabira pelo auxílio à pesquisa.

Referências

- BRASIL. (1998) Decreto nº 2521, de 20 de março de 1998, Serviço de Transporte Rodoviário de Passageiros. **Presidência da República**. Brasília, DF, Art. 20 e 29.
- Ferraz, A. C. P., Torres, I. G. E. (2004) **Transporte público urbano**. Cap. 5: Qualidade no transporte público urbano. São Carlos: Rima.
- Barboza, K. F. F.; Orrico, R. F.; Santos, E. M. (2003) Diretrizes para o aperfeiçoamento dos regulamentos do transporte público urbano de passageiros: o confronto de três estudos. **Transportes**. Rio Grande do Norte, v. 6, p. 5 -13.



ESTUDO DE PROPRIEDADES MECÂNICAS DE ARGAMASSAS ESTRUTURAIS CONFECCIONADAS COM RESÍDUO DE MINÉRIO DE FERRO

Nara L.B. de Castro ¹, Raphael Couto ², Carlos Augusto de S. Oliveira³, White José dos Santos ⁴

¹ Universidade Federal de Minas Gerais (PG), ² Universidade Federal de Itajubá (IC), ³ Universidade Federal de Itajubá (PQ)
⁴ Universidade Federal de Minas Gerais (PQ).

Email:

nara@unifei.edu.br; raphaelcr33@gmail.com ; drcarlosaugustooliveira@gmail.com;
white.santos@demc.ufmg.br

Palavras-chave: Argamassa estrutural. Minério de ferro. Resíduo. Sustentabilidade.

Introdução

Existem iniciativas de estudos, aplicando o resíduo de minério de ferro (RMF) em alguns materiais da construção civil, como na confecção de concretos, fabricação de blocos estruturais, pavimentação e em argamassas. Entretanto, em boa parte dos casos é necessário aprofundar os estudos técnicos, as dosagens e a aplicabilidade. Este trabalho tem como objetivo, propor uma alternativa de aproveitamento do RMF, na composição de argamassas estruturais (ARGEST), adicionando-se o resíduo proveniente da mineração aos compostos cimentícios presentes nas mesmas. Para isso foram realizados ensaios mecânicos com as argamassas, em diferentes formulações. Os testes seguiram as recomendações das Associação Brasileira de Norma Técnicas (ABNT).

Resultados e discussão

Para definição da dosagem e teor ótimo de adição do resíduo de minério (RMF) à formulação das argamassas, para uso estrutural, nas Tabelas 1 e 2 são apresentados os resultados das propriedades mecânicas. O RMF estudado apresenta massa específica 3,7 g/cm³. O Cimento Portland utilizado foi o CPV ARI.

Tabela 1 – Resistência à compressão das argamassas

| Composição | Traço Cimento: Areia: RMF | Relação a/c | Tensão de ruptura à compressão (Mpa) ± desvio padrão |
|------------|---------------------------------|-------------|--|
| Referência | 1:3:0,0 | 0,50 | 40,8 ± 2,4 |
| Adição 10% | 1:3:0,1 | 0,50 | 41,1 ± 0,6 |
| Adição 20% | 1:3:0,2 | 0,50 | 33,6 ± 5,6 |
| Adição 30% | 1:3:0,3 | 0,50 | 45,5 ± 0,7 |

Fonte: O autor, 2017.

Tabela 2 – Resistência à tração na flexão das argamassas

| Composição | Traço Cimento: Areia: RMF | Relação a/c | Resistência à tração na flexão (MPa) ± desvio padrão |
|------------|---------------------------------|-------------|---|
| Referência | 1:3:0,0 | 0,50 | 6,1 ± 0,3 |
| Adição 10% | 1:3:0,1 | 0,50 | 6,1 ± 0,4 |
| Adição 20% | 1:3:0,2 | 0,50 | 5,7 ± 0,1 |
| Adição 30% | 1:3:0,3 | 0,50 | 6,3 ± 0,2 |

Fonte: O autor, 2017.

A maior eficiência técnica do RMF nas propriedades mecânicas da argamassa foi observada para o teor de adição de 30%. Para esse teor, as argamassas apresentaram resistência superior às demais, com um ganho de 11,5% na resistência à compressão e 2,9% na resistência à tração na flexão, quando comparados ao traço de referência. Foi observado que, com o aumento da quantidade de finos provenientes a adição do RMF a trabalhabilidade da argamassa estrutural é prejudicada.

Conclusões

Os resultados sinalizam que a adição do RMF nas argamassas é tecnicamente viável, pois sugere melhora no comportamento mecânico, tanto na Resistência à tração na flexão como na Resistência à compressão. Estudos mais específicos deverão ser realizados para consolidar o uso do RMF como material alternativo para produção de ARGEST.

Agradecimentos

À equipe técnica do Laboratório de Materiais de Construção Civil da Unifei – campus de Itabira.

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13279: Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos. Rio de Janeiro, 2005.



DESENVOLVIMENTO DE MODELOS FUZZY PARA AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DE PAVIMENTOS FLEXÍVEIS

Nayara Andrade Duarte¹ (IC), Sérgio Pacífico Soncim (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá – Campus Itabira

nayara15@unifei.edu.br

Palavras-chave: Lógica *Fuzzy*. Sistema de Gerência de Pavimentos. Avaliação de desempenho.

Introdução

O Sistema de Gerência de Pavimentos (SGP) é um modo de auxiliar a tomada de decisão. Um método primordial no SGP são os Modelos de Previsão de Desempenho de um pavimento.

Os Modelos de Desempenho de um Pavimento são em geral subjetivos, baseados na experiência e conhecimento adquirido por especialistas responsáveis. Necessita-se transformar a linguagem subjetiva em valores numéricos compreensíveis aos computadores. Para essa transformação existe a lógica *fuzzy*. O *software InFuzzy* é utilizado para processar as variáveis e apresentar os resultados.

Este projeto tem como objetivo desenvolver um modelo de previsão de desempenho, com base na lógica *fuzzy*. Tem-se por referência dados das rodovias de Minas Gerais, Paraná e Santa Catarina. O modelo de previsão de desempenho para o IRI (Índice de Irregularidade Longitudinal) e ICPF (Índice de Condição de Pavimento Flexível) indica em que condição está a irregularidade e a superfície da via em referência ao projeto.

Resultados e discussão

Foram analisados 30 trechos das rodovias de MG para o IRI, na Tabela 1 estão representados 15 deles. As variáveis de entrada (antecedentes), utilizadas foram Idade do Pavimento (ID) e Número de Operações do Eixo Padrão (N); e a variável de saída (consequente), foi o IRI.

| Código do DER-MG | IRI observado | Idade | N acumulado | IRI calculado | Resíduos IRI |
|------------------|---------------|-------|-------------|---------------|--------------|
| 030EMG0030 | 3,38 | 10 | 1,90E+05 | 3,06 | 0,32 |
| 060EMG0420 | 2,54 | 6 | 8,40E+04 | 2,48 | 0,06 |
| 111EMG0540 | 2,38 | 11 | 2,20E+05 | 3,29 | -0,91 |
| 114EMG0380 | 1,85 | 6 | 1,35E+04 | 2,17 | -0,32 |
| 122TMG0641 | 3,23 | 7 | 6,11E+05 | 3,52 | -0,29 |
| 122TMG0630 | 3,08 | 7 | 6,11E+05 | 3,52 | -0,44 |
| 129EMG0205 | 2,62 | 12 | 1,63E+05 | 3,33 | -0,71 |
| 146TMG0110 | 2,77 | 10 | 2,25E+05 | 3,18 | -0,41 |
| 173EMG0220 | 2,38 | 7 | 1,75E+05 | 2,77 | -0,39 |
| 176EMG0205 | 2,46 | 8 | 5,92E+04 | 2,28 | 0,18 |
| 181EMG0320 | 1,85 | 2 | 4,65E+04 | 2,02 | -0,17 |
| 202EMG0010 | 2,85 | 0 | 0,00E+00 | 1,99 | 0,86 |
| 259TMG0226 | 2,77 | 8 | 1,09E+06 | 3,7 | -0,93 |
| 314EMG0220 | 2,77 | 6 | 8,27E+04 | 2,48 | 0,29 |
| 335EMG0320 | 3,85 | 12 | 8,17E+05 | 4,07 | -0,22 |

Tabela 1 – Valores de IRI observados e calculados – MG

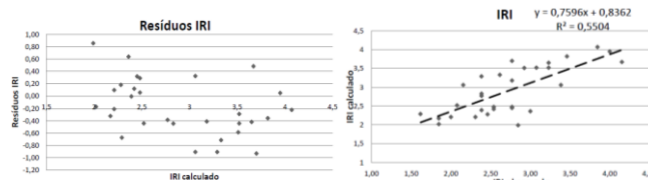


Figura 1 – Gráfico de resíduos do modelo *fuzzy* para o IRI

Figura 2 – Correlação dos valores de IRI observados com os calculados

O coeficiente de correlação para o Estado de Minas Gerais apresentado para IRI foi de $R=0,74$. As demais análises tiveram resultados de: $R=0,74$ para o ICPF de Minas Gerais; Estado do Paraná para IRI foi de $R=0,51$ e para o Estado de Santa Catarina, para IRI, $R=0,90$.

Conclusões

O modelo proposto aplicado nos trechos comprova que o uso do *software InFuzzy* é válido para análise de desenvolvimento de pavimentos flexíveis quanto à gerência de pavimentos. Os valores obtidos dos coeficientes de correlação (R) confirmam uma eficiência na modelagem realizada, eles mostram que os dados observados apresentam uma boa correlação e bom ajuste. Reconhece-se que há limitações ao modelo desenvolvido.

O modelo *fuzzy* pode ser utilizado a partir do conhecimento de especialistas como uma forma alternativa quando não existem dados históricos de determinadas rodovias.

Agradecimentos

Ao CNPq e ao Professor Sérgio Pacífico Soncim.

Referências

SONCIMA, S. P. Desenvolvimento de modelos de previsão de desempenho de pavimentos asfálticos com base em dados da rede de rodovias do Estado da Bahia. 2011. 241 f. Tese (Doutorado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2011.



REAPROVEITAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL NA FABRICAÇÃO DE CONCRETO NÃO ESTRUTURAL: UMA PROPOSTA SUSTENTÁVEL E ECONÔMICA

Tallyson E. Soares Laurenço¹ (IC), Fabrícia Nunes de Jesus Guedes (PQ)¹

¹Universidade do Estado de Minas Gerais – Faculdade de Engenharia de João Monlevade
Email: Tallysonsoares1@gmail.com

Palavras-chave: Concreto. Resíduos. Sustentabilidade.

Introdução

Estudos desenvolvidos por Costa (2010), demonstram que no Brasil, cerca de 40% de matéria prima originada da construção civil, é desperdiçada, transformando-se em resíduo sólido e descartada de maneira inadequada. Diante deste contexto, faz-se necessário propor alternativas sustentáveis de reaproveitamento e/ou destinação correta destes resíduos, garantindo que os mesmos não venham a causar impactos ao meio ambiente. Neste sentido, uma proposta promissora é a reutilização de materiais que sobram nos canteiros de obras como matérias primas para a fabricação de novos produtos, atenuando os custos de uma obra, bem como garantindo sustentabilidade ao processo.

Esta pesquisa tem por objetivo avaliar a reutilização de resíduos sólidos de construção civil na fabricação de concreto não estrutural. Ainda, pretende-se fomentar a criação de uma nova mentalidade norteando a importância do aproveitamento desses materiais como fator primordial para diminuição de custos e preservação ambiental.

Resultados e discussão

Ao optar por reaproveitar os resíduos de construção civil, geram-se benefícios de grandeza econômica, social e ambiental, independentemente da utilização destinada ao resíduo.

Sabe-se que para a produção do concreto são utilizados como matéria-prima os agregados graúdos e miúdos, aglomerantes, água e aditivos. Depois de fabricado o concreto não estrutural com os resíduos sólidos, será produzido corpos de provas para realização de ensaios de caracterização química e resistência à compressão.

A resistência à compressão dos corpos de prova cilíndricos de concreto será calculada como a média de três determinações, conforme procedimento e aparelhagens descritas na NBR 5739/2007 (Concreto: Ensaios de compressão de corpos de prova cilíndricos - CP). A tabela 1 mostra os detalhes da execução do ensaio.

Tabela 1 – Realização de ensaio de compressão

| Corpo de prova | Taxa de resíduo | Idade |
|----------------|-----------------|----------------|
| CP I | isento | 7, 14, 28 dias |
| CP II | 10% | 7, 14, 28 dias |
| CP III | 15% | 7, 14, 28 dias |
| CP IV | 20% | 7, 14, 28 dias |

Conclusões

Através dessa pesquisa, espera-se que haja viabilidade no emprego de resíduos de construção civil como uma alternativa na fabricação de concreto não estrutural, diminuindo custos e materiais. Espera-se, ainda comprovar o impacto ambiental e socioeconômico causado pelo descarte indevido desses resíduos.

Agradecimentos

Agradeço ao apoio da Universidade do Estado de Minas Gerais, unidade João Monlevade e a todos os professores orientadores e pesquisadores voluntários envolvidos no desenvolvimento do projeto.

Referências

- BAZUCO, R. S. **Utilização de agregados reciclados de concreto para a produção de novos concretos.** Florianópolis, 1999. 100 p. Dissertação (Mestrado) – Curso de Pós graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal de Santa Catarina.
- HANSEN, T.C. RILEM Report 6 - **Recycling of Demolished Concrete and Masonry.** London, E& FN SPON na imprint of Chapman & Hall. 1992.



PROJETO COLIBRI – INTERVENÇÃO EM ESPAÇOS URBANOS – VIVER EM COMUNIDADE

Thales Vinicius Vidal Coelho (IC)¹; Francisca Daniella Andreu Simões Moraes Lage (MSc)²;

¹*Rede de Ensino Doctum - Campus João Monlevade.*

Email: thales.coelho2012@gmail.com

Palavras-chave: Espaços Públicos; Lazer; Crianças

Introdução

Fazer uma investigação detalhada sobre a falta de espaços públicos de lazer na cidade de João Monlevade e estender esta análise pela região do Médio Piracicaba; apontando vantagens, desvantagens e mostrando antes e pós-ocupação dos espaços (Figura 1).

Apontar através da pesquisa a necessidade de espaços de lazer, e por meio deste introduzir, aprimorar, instigar e mostrar como a cultura e atividades em grupos podem desenvolver o raciocínio no parâmetro geral de qualquer indivíduo; para isto utilizamos como base da pesquisa a introdução e a reutilização de materiais recicláveis para construir espaços que podem ajudar em qualquer aspecto o desenvolvimento sócio/ecológico (Figuras 2 e 3).

Figura 1 - Vista Aérea. João Monlevade/MG



Fonte: Google Earth.

Figura 2 – Escola Estadual Dr. Geraldo Parreiras,
Bairro Vila Tanque - João Monlevade/MG.



Fonte: Google Earth.

Resultados e discussão

Para resolver o problema da demanda de espaços de lazer gratuitos, foram abordados assuntos

característicos que pudessem aproveitar o ambiente vivido nestas comunidades e que agregassem valor histórico e contextual, pois em cada pergunta analisada, obtiveram-se respostas sobre como a sociedade está preocupada com a segurança, o lazer e a interação com o meio que vivem.

Figura 3e 4 – Implantação do Projeto Colibri, Escola Estadual Dr. Geraldo Parreiras.



Conclusões

O “Projeto Colibri – Intervenções em espaços urbanos, viver em comunidade” vem com intuito de restabelecer a conexão entre a sociedade e os espaços urbanos que teoricamente são destinados à ela. Uma maneira encontrada, de socializar a comunidade e promover a interação com o espaço, é projetar áreas de lazer gratuitas, em locais de maiores necessidades.

Agradecimentos

A Escola Estadual “Dr. Geraldo Parreiras”, ao Instituto Ensinar Brasil- Rede Doctum e a Faenge-Uemg.

Referências

BRASIL. Lei nº 8.069/90. **Dispõe sobre o Estatuto da Criança e do Adolescente e dá outras providências.** Senado Federal, Brasília, 2011.



ESTUDO DA BIOCIMENTAÇÃO DE SOLOS ARENOSOS PARA MELHORAMENTO DAS SUAS CARACTERÍSTICAS HIDRO-MECÂNICAS

Vitória Nágela Cota¹(IC), Fabrícia Nunes de Jesus Guedes(PQ)¹, Thaís de Fátima Araújo Silva(PQ)²

Universidade do Estado de Minas Gerais.

Email: nagelavih@gmail.com.

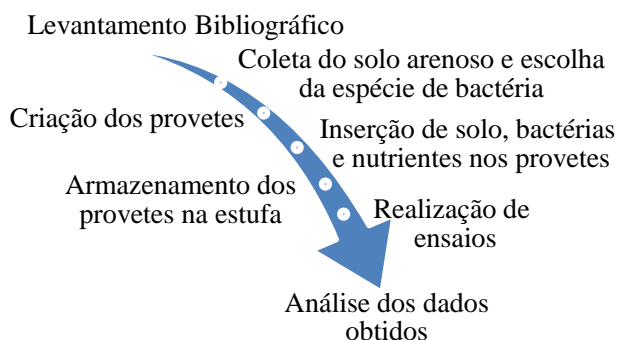
Palavras-chave: Bacillus Pasteurii. Jet grouting. Nova tecnologia.

Introdução

A produção de cimento gera alta emissão de dióxido de carbono na atmosfera proveniente da queima de combustível fóssil. Visando minimizar tais danos, uma das técnicas alternativas que podem reverter esse quadro é a biocimentação. O presente trabalho se baseia no estudo aprofundado dessa técnica também conhecida por MICP (Microbiologically Induced Calcite Precipitation), que consiste na estabilização dos solos arenosos para adequação às obras civis.

Materiais e métodos

Figura 1 – Etapas de análise da aplicabilidade da técnica MICP.



Após uma análise bibliográfica aprofundada optou-se por basear a pesquisa essencialmente nos estudos de Rita, (2014). Em seguida foi realizada a seleção das bactérias, optando pelo tipo *Bacillus pasteurii* por apresentarem grande capacidade de produção de calcite. A linhagem liofilizada dessa espécie foi adquirida na Fundação Tropical de Pesquisa Tecnológica Andre Tosello, situada no estado de São Paulo. A execução do projeto prosseguiu com a confecção de provetes de policloreto de vinila preenchidos com solo arenoso extraído a uma profundidade de sete metros durante a execução de uma sondagem realizada pela empresa Geosolos Fundações e Construções. Posteriormente ocorreu a inserção das bactérias e de nutrientes para alimentação desses microrganismos a fim de 382014.

promover a máxima produção de calcite e consequentemente a biocimentação. Os provetes permaneceram no interior de uma estufa a uma temperatura constante de 30° Celsius por um período de dez a trinta dias. Na parte final da pesquisa, os moldes estão sendo submetidos a ensaios de compressão no laboratório de Engenharia Civil da Uemg/Unidade de João Monlevade, e os resultados estão sendo devidamente analisados para a realização de abordagens comparativas com a técnica jet grouting.

Resultados e discussão

Após a análise dos dados coletados, os resultados obtidos através do ensaio de compressão estão dispostos na Tabela 1.

Tabela 1 – Comparação do ganho de resistência entre as duas técnicas.

| | | Solo com granulometria de 2 mm | | | |
|--------------|-----------|--------------------------------|--------|--------|--------|
| | | Dias | 10 | 25 | 30 |
| Tensão (kpa) | Bactérias | | 183,32 | 246,11 | 149,46 |
| | Controlo | | 112,71 | 208,93 | 246,75 |

A pesquisa ainda se encontra em andamento e novas análises estão sendo realizadas em provetes de solo com granulometria de 0.4 mm, afim de que se possa comprovar a eficiência da biocimentação em solos com índices diferentes de vazios.

Conclusões

Os testes demonstraram que a biocimentação, técnica natural de estabilização de solos, pode substituir a técnica tradicional, responsável por emitir altos índices de CO₂ durante a sua execução.

Agradecimentos

A Fapemig. As orientadoras Fabrícia Nunes de Jesus Guedes e Thaís de Fátima Araújo.

Referências

PEDREIRA, Rita Romeu. **Bio-Cimentação de Solos Arenosos para Melhoramento das suas Características Hidro-Mecânicas**. Lisboa: Instituto Superior Técnico,

Engenharia II





BIOLIXIVIAÇÃO: TORNANDO A MINERAÇÃO SUSTENTÁVEL

Aline T. L. Falcão¹ (IC), Ana Cláudia P. Teodoro¹ (IC), Maristela A. Barbosa¹ (IC), Taismara C. Martins¹ (IC). Adriano Arruda (PQ)¹, Michelle Bitencourt (PQ)¹, Emanuel A. O Silva (PQ)¹

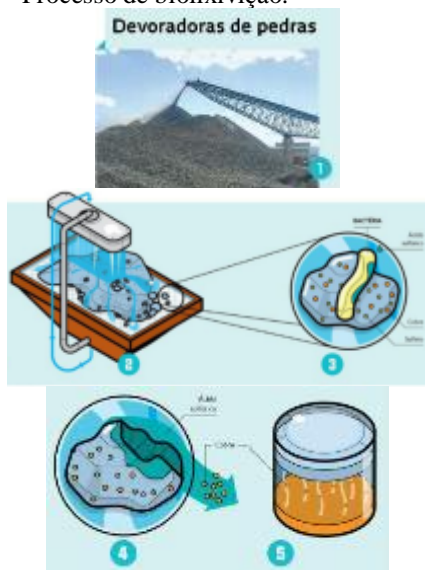
¹Faculdade Pitágoras – Campus Ipatinga.
Email: ana.claudiapt25@gmail.com

Palavras-chave: Bactérias. Biominerais. Biolixiviação.

Introdução

A lixiviação é um processo de extração mineral que se baseia na “dissolução do metal de uma rocha por um líquido, normalmente um ácido”. Resume-se em extrair, recuperar e tratar um componente solúvel de um sólido por meio de um solvente. Dentre os vários tipos de lixiviação, destaca-se a “biolixiviação” que é um processo biotecnológico que se fundamenta na utilização de micro-organismos capazes de solubilizar metais pela oxidação de sulfetos metálicos, tal como mostrado na figura 1.

Figura 1 – Processo de biolixiviação.



Fonte: Pesquisa FAPESP. Disponível em: <<http://revistapesquisa.fapesp.br/2012/10/11/bacterias-mineradoras/>>. Acesso em: agosto de 2016.

1. Montanhas de rejeitos de rocha triturada com baixos teores de cobre, acumuladas nas minas.
2. Para extrair o cobre, o material é colocado sobre uma base impermeabilizada a céu aberto, ligado a um sistema de drenagem. Uma solução aquosa é lançada sobre as rochas para criar um meio ideal para multiplicação das bactérias que irão ajudar no processo de extração do cobre.

3. As bactérias existentes no minério, consomem sulfetos das rochas produzindo ácido sulfúrico.
4. O ácido produzido ajuda na liberação do metal.
5. A solução com cobre é posteriormente recolhida. Este trabalho está na fase de moagem do mineral, por meio de um moinho de bolas, e cultivo da bactéria em diferentes meios, de forma a tornar o cultivo mais eficiente e por consequência, aumentar o rendimento da reação de extração do metal.

Resultados e discussão

Após todo processo finalizado, em consequência da oxidação de reação realizada pela ação das bactérias, produz a drenagem ácida e como produto final a extração do cobre diretamente proporcional à capacidade de beneficiamento dos microrganismos presentes na solução com enriquecimento de metais solúveis, recuperando os mesmos.

Conclusões

A extração do cobre a partir da biolixiviação torna possível a recuperação de metais valiosos, pois possui uma alta eficiência quando comparado com as técnicas mais usadas na mineração, sendo de fácil e prática aplicação para rejeitos e multimetálicos, podendo ainda ser considerado um processo sustentável.

Agradecimentos

Agradecimentos à Instituição Faculdade Pitágoras Ipatinga.

Referências

1. HENAO, D.M.O; Estudo de genes envolvidos no processo de adesão do *Acidithiobacillus ferrooxidans* em calcopirita (CuFeS_2). Tese (doutorado), Unesp. Araraquara:2010. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/100764/henao_dmo_dr_araiq.pdf?sequence=1>. Acesso em: Agosto de 2016.



CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA ESTRUTURAL DE CCTO MODIFICADO COM ALUMÍNIO, SINTETIZADOS PELO MÉTODO DOS PRECURSORES POLIMÉRICOS

Amanda Gonçalves Prímola¹(IC), Prof. Dr. Francisco Moura Filho¹(PQ)

¹Universidade Federal de Itajubá, UNIFEI, Itabira/MG, Brasil
Email: amandaprimola@unifei.edu.br

Palavras-chave: Caracterização. CCTO. Precursores poliméricos

Introdução

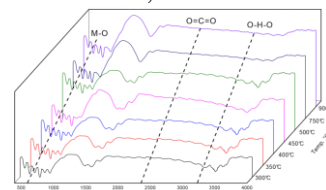
A busca por otimização dos recursos disponíveis sem comprometer as gerações futuras é incessante, dessa forma, destaca-se a área de pesquisa dos materiais que podem tornar a tecnologia mais sustentável e aprimorada, por exemplo, a família das cerâmicas com estrutura do tipo perovskita que incluem titanatos e zirconatos, os quais possuem diversas aplicações científicas e tecnológicas. É objetivo desta pesquisa a caracterização morfológica e estrutural de CCTO modificado com Alumínio, sintetizados pelo método dos precursores poliméricos (Pechini), para isso, foi feita a Difratomia de raios X; Espectroscopia no Infravermelho com transformada de Fourier; Espectroscopia Raman e Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV).

Resultados e discussão

O resultado obtido na Difração de Raios-X (DRX) apresentou indícios da formação de fase cristalina e a substituição do Íon Titânio, pelo acceptor de elétrons Íon Alumínio, o Al^{3+} , promoveu mudanças estruturais. A fotoluminescência está atribuída a formação de *clusters* $[TiO_6]-[TiO_6][TiO_6]-[TiO_5]$, isso começa a ficar evidente com os espectros de infravermelho, em que evidenciamos interações entre o metal formador de rede (Ti) e o oxigênio (O), como pode ser observado na Figura 1 seguinte na região de 400 cm^{-1} e 700 cm^{-1} . A presença da interação Metal-Oxigênio (M-O) pronunciados pelos espectros de infravermelho, fica mais evidente no espectro Raman, que além das interações citadas anteriormente, nos fornece informações sobre a coordenação dos metais formadores de rede. Verificou-se que a medida que se aumentou a concentração dos dopantes alumínio na estrutura

cristalina do CCTO, as amostras ficaram mais cristalinas.

Figura 1: Padrões de FT-IR de pós de CCTO dopados com 10% de Alumínio calcinados de 300°C a 900°C durante 2 horas, sob atmosfera ambiente.



Conclusões

Nas análises de Raios-X (DRX), verificou-se um padrão de difração em que a intensidade dos picos ficou maior, o que significa que o Alumínio deixa a estrutura mais cristalina à medida que se aumentou o tratamento térmico, promovendo uma refletância superior. Pela espectroscopia de Infravermelho, observou-se que na região entre 400 e 600 cm^{-1} pôde ser visto modos vibracionais atribuídos a interação metal e oxigênio (M-O), com bandas mais intensas, assim, pode-se atribuir que o Alumínio deixa a estrutura mais cristalina e para confirmar essa interação, foi feita e espectroscopia Raman que fornece também informações sobre a coordenação dos metais formadores de rede.

Agradecimentos

Agradecimento ao Prof. Dr. Francisco Moura Filho pela orientação; à CAPES; ao LIMAV; à FAPEMIG e ao CNPq.

Referências

B. Bochu, M.N. Deschizeaux, J.C.Joubert, A. Collomb, J. Chenavas, M. Marezio, "Synthesis and characterization of series of isotypeperovskitetitanates of $[CaCu_3](Mn_4)O_{12}$ ", J Solid State Chem, v. 29, p. 291-298, 1979.



ESTUDO DA SUBSTITUIÇÃO PARCIAL DO PÓ DE PEDRA POR PÓ DE BALÃO E POR RESÍDUOS DE PÓS CONSUMO EM BLOCOS PRÉ- MOLDADOS DE CONCRETO

Amanda M. Fernandes¹ (IC), Ricardo L. P. Teixeira (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá.
Email: martinsfernandes_amanda@hotmail.com

Palavras-chave: Borracha de pneu. *Pavers*. Pó de balão. Porcelanato. Resistência à compressão.

Introdução

O presente trabalho tem como objetivo estudar a influência da adição de pó de balão, do porcelanato, e da borracha de pneu (resíduos pós-consumo) nas propriedades mecânicas do concreto destinado à fabricação de *pavers*, visto que a indústria da construção civil é a maior responsável pela geração de resíduos. Utilizando os rejeitos fornecidos, seis traços de concreto com diferentes reduções em massa de areia e simultâneas adições dos resíduos foram calculados e comparados com um traço referência, constituído apenas pelas matérias primas tradicionais. A consistência do concreto fresco fabricado a partir desses traços foi analisada, bem como a resistência à compressão dos corpos de prova moldados. Foram realizados ainda, testes de absorção de água, de densidade, de porosidade média do concreto e de velocidade da propagação de onda ultrassônica.

Resultados e discussão

A adição de todos os três tipos de resíduos pós-consumo na produção de *pavers* é viável e se encontram com valores médios de absorção de água abaixo de 6%, conforme exigido pela ABNT NBR 9781, sendo que o melhor resultado de resistência à compressão foi obtido com a adição de 20% em massa de pó de balão (figura 1).

A análise de estrutura por microscopia eletrônica de varredura (MEV) revelou que o melhor resultado de resistência a compressão exibido pela amostra com 20% de pó de balão se deve à distribuição homogênea desse resíduo na amostra, que atua preenchendo vazios e levando à formação de uma microestrutura mais refinada e densa (figura 2).

Figura 1 – Resistência à compressão média aos 28 dias × traços calculados

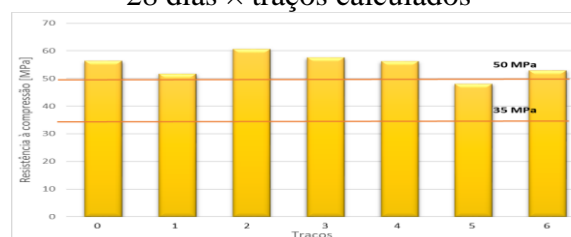
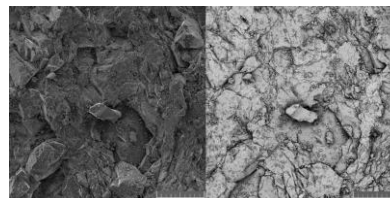


Figura 2 - Microscopia do traço 2: a) modo SE; b) modo BSE



Conclusões

Dos três resíduos pós-consumo estudados, o pó de balão apresenta o melhor resultado para a produção de *pavers* com a adição de 20% desse resíduo (e com absorção de água abaixo de 6%).

Agradecimentos

À UNIFEI, ao MATCIME- UNIFEI e ao CNPq.

Referências

- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Peças de concreto para Pavimentação - Especificação e métodos de ensaio**. NBR – 9781. Rio de Janeiro, 2013.
- NEVILLE, A. M. **Propriedades do Concreto**. 5 ed. Porto Alegre: Bookman Editora, 2015.



MODIFICAÇÃO SUPERFICIAL DE NANOCRISTAL DE CELULOSE COM DERIVADOS DE TIOFENO: DESENVOLVIMENTO DE FILMES FINOS CONDUTORES ORGÂNICOS

Ana Carolina D. Silva¹ (PG), Ana Maria G. Silva (IC)¹, Marcos Roberto A. Alves (PQ)¹, Francisco M. Filho (PQ)¹, Mercês C. Silva (PQ)¹

¹Pós graduação de Materiais para Engenharia, Universidade Federal de Itajubá, 35903-087, Itabira, Minas Gerais

Email: carolinadiass@hotmail.com, mercesc@gmail.com

Palavras-chave: Celulose; Politiofenos; Nanocompósitos

Introdução

Nanocristais de celulose (NCC) são obtidos a partir da hidrólise ácida da polpa de celulose (PC). A estrutura rígida e orientada dos NCC pode promover o aumento da eficiência elétrica e óptica dos polímeros conjugados¹. Nesse trabalho, NCC extraídos de *Eucalyptus* foram funcionalizados com ácido-3-tiofeno acético (A3TA) formando o composto NCC-A3TA, visando à obtenção de nanocompósitos celulose-graft-politiofenos. A cristalinidade do NCC e o rendimento da sua extração foram determinados por difração de raios-X (DRX) e análise gravimétrica. O NCC-A3TA foi caracterizado por espectroscopia na região do infravermelho (FTIR).

Resultados e discussão

O NCC apresentou fases polimórficas de celulose cristalina I e II, Figura 1, e cristalinidade total oriunda dessas fases cristalinas de 85%. A extração de NCC a partir da PC resultou em uma suspensão de 14,9 g/g NCC e rendimento de 37%.

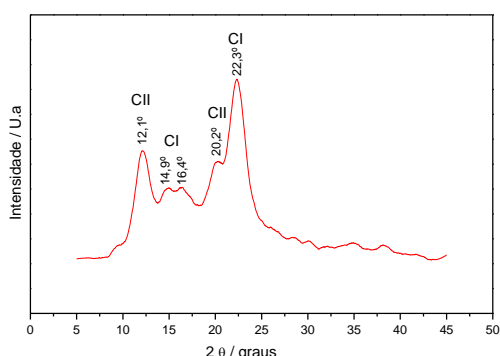


Figura 1 - Difratograma de Raios X do NCC com a identificação de fases polimórficas de celulose I e celulose II.

A esterificação do NCC com o A3TA para formar o NCC-A3TA pode ser comprovada pela banda vibração em 1737 cm^{-1} , característica de deformação

axial de C=O de éster. Ligações de C=C, C-C e C-S, próprias da estrutura química do ácido-3-tiofeno acético em 1540 , 1340 e 836 cm^{-1} , respectivamente, também são observados no espectro desse composto. Entretanto, foram observadas bandas referentes ao subproduto da reação, identificado pela presença das ligações de C=O e N-H de amida em 1627 e 1577 cm^{-1} , sendo necessário rever a sua metodologia de purificação².

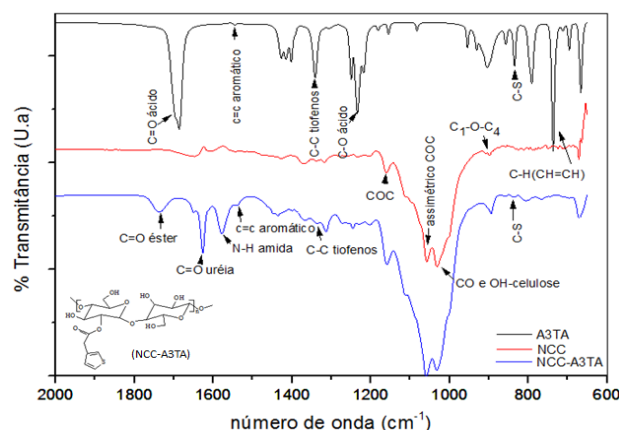


Figura 2 - Espectros de FTIR do A3TA, dos NCC e do produto da reação de esterificação NCC-A3TA.

Conclusões

Por meio das análises realizadas, foi possível caracterizar o material e confirmar a modificação química superficial dos NCC.

Agradecimentos

LIMCOP; LIMAV; UNIFEI; FAPEMIG

Referências

- SAKAKIBARA, K. & ROSENAU, T. **Polythiophene-celulosecomposites: Synthesis, optical properties and homogeneous oxidative co-polymerization.** *Holzforschung*, vol 66, no 1, pp 9–19, 2012.
- ARABAHMADI, V., & GHORBANI, M. **Surface modified polythiophene nanocomposite using HPC and DBSNa for heavy metal ion removal.** *Uncorrected Proof*, p 1-12, 2017.



ADITIVAÇÃO DE REVESTIMENTO EPÓXI COM MICRO/NANOCÁPSULAS DE POLI(UREIA-FORMALDEÍDO) CONTENDO ÓLEO DE LINHAÇA: REVESTIMENTO ANTICORROSIVO INTELIGENTE

Ana Carolina M. Silva¹ (PG), Andreza S. Andrada (PQ)¹, Reny A. Renzett (PQ)¹, Mercês C. Silva (PQ)¹, Afsaneh D. Moghadam (PQ)², Pradeep K. Rohatgi (PQ)²,

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, autorreparação, óleo de linhaça

Introdução

Revestimentos inteligentes são aqueles capazes de se autorreparar *in situ*. Esses revestimentos são estudados como uma alternativa efetiva para proteção contra corrosão de metais [1,2]. Neste trabalho, micro/nanocápsulas de poli(ureia-formaldeído) (PUF), contendo óleo de linhaça (OL) como agente de autorreparação, foram sintetizadas e aplicadas como aditivo de resina epóxi (RE). A síntese desse aditivo (PUF90) foi acompanhada por espectroscopia na região do infravermelho (FTIR). A RE aditivada com PUF90 foi aplicada em placas de aço ASTM A36 e a ação autorreparadora do OL contra um defeito simulado na superfície da RE aditivada foi acompanhada por microscopia ótica (MO).

Resultados e discussão

As bandas de estiramento de OH, carbonila (C=O) e de ligações N-H no espectro de FTIR da amostra PUF90 observadas em 3280, 1633 e 1535 cm⁻¹ respectivamente, indicam a formação do polímero PUF, enquanto que a presença de OL encapsulado nas micro/nanoesferas é evidenciada pela banda de carbonila em 1745 cm⁻¹ e confirmada pela presença dessa mesma banda em forma de ombro após a extração do OL da amostra PUF90 por Soxhlet [1].

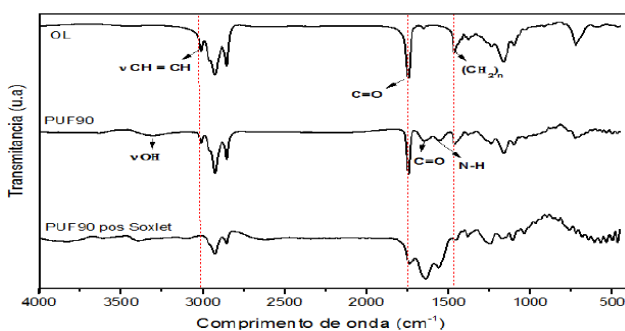


Figura 1 – FTIR das amostras OL, PUF90 e PUF90 após extração do óleo por Soxhlet

As imagens de MO do aço revestido, observadas no momento em que o defeito na superfície do revestimento foi simulado (Figura 2a) e 24 horas depois (Figura 2b) mostram o crescimento de uma massa na região da trinca o que pode ser atribuído à oxidação do OL eliminado das micro/nanocápsulas de PUF, promovendo a autorreparação da RE.

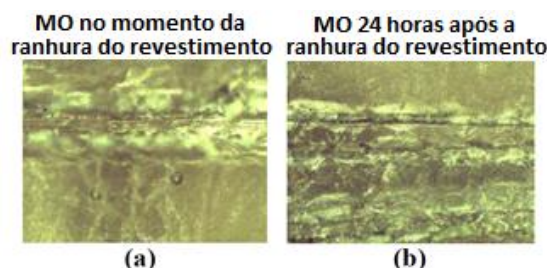


Figura 2 – Imagens MO com ampliação de 100x da superfície do aço ASTM revestido com PUF90

Conclusões

Obteve-se sucesso no encapsulamento do óleo de linhaça em micro/nanocápsulas de PUF, segundo os espectros de FTIR. A autorreparação da trinca simulada na superfície do revestimento aditivado é um indicativo promissor para a aplicação do aditivo em revestimentos anticorrosivos inteligentes.

Agradecimentos

CAPES; UNIFEI; UWM e LIMCOP

Referências

- 1- THANAWALA, K. et al. **Development of self-healing coatings based on linseed oil as autonomous repairing agent for corrosion resistance**. Materials, v. 7, n. 11, p. 7324-7338, 2014.
- 2 - 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.



DESENVOLVIMENTO DE MÉTODO DE MANUTENÇÃO PREDITIVA APLICÁVEL A PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS

Anna Beraldi de Abreu¹ (IC), Rúben Alexis Miranda Carrilo² (PQ)

¹Universidade Federal de Itajubá, ²Universidade Federal de Itajubá.

Email: annaberaldi@gmail.com, ruben.miranda@unifei.edu.br

Palavras-chave: manutenção preditiva, custos, novas empresas

Introdução

A manutenção é uma área que está diretamente ligada ao setor produtivo, isto significa que um mau planejamento resulta em perda de produção decorrente de falhas não previstas que geram uma série de implicações. Portanto, quando uma empresa está em uma situação de manutenção mal planejada, é preciso que melhorias sejam realizadas.

Conclusões

O estudo da situação atual da manutenção seguindo a linha das falhas nos processos produtivos e englobando os custos envolvidos na utilização de manutenção corretiva, forneceu informações da precariedade nesse setor.

O desenvolvimento de um método de manutenção preditiva através da utilização de fluxogramas de processo é extremamente funcional e dinâmico. Além disso, é possível dizer que a utilização dos fluxogramas em conjunto é capaz de prever e remediar as falhas recorrentes nos processos produtivos, garantindo, assim, melhor funcionalidade onde for implementado.

Resultados e discussão

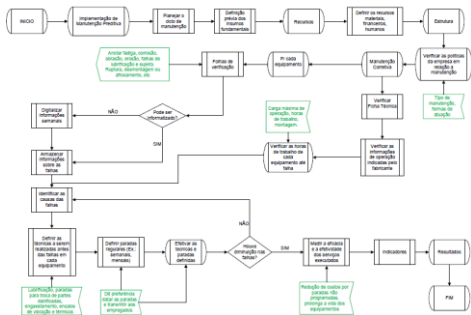


Figura 1- Fluxograma de Manutenção Preditiva

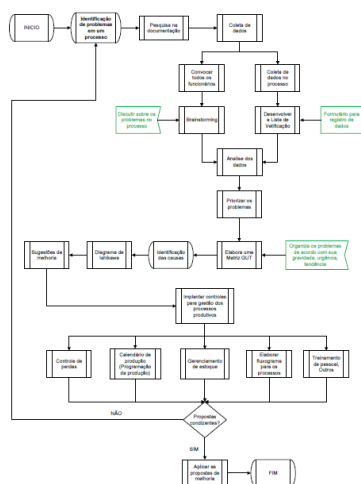


Figura 2- Fluxograma para identificação e melhoria nos processos em geral

Agradecimentos

O desenvolvimento desse projeto de pesquisa não seria possível sem a colaboração de algumas entidades e pessoas. Nesse âmbito, gostaria de agradecer ao meu coordenador de projeto, Rúben Alexis Miranda Carrilo, por sua orientação e disposição, para conceber um trabalho com maior qualidade, nesses últimos meses. A UNIFEI por prover um espaço de interação entre aluno/professor e acesso a materiais didáticos fundamentais para execução desse projeto. A CNPQ pela oportunidade de aprendizado na área de pesquisa. E, finalmente, a todos os que estavam presente durante esse tempo de trabalho.

Referências

- [1] CAMPOS, V. F. **Gerenciamento da Rotina do Trabalho do dia-a-dia.** Belo horizonte. Rio de Janeiro, Bloch, 1994.
- [2] CAMPOS, V. F. **TQC: Controle da Qualidade Total,** no estilo japonês. Belo Horizonte, MG. Fundação Christiano Ottoni, Escola de Engenharia da UFMG 1992.



FORMULAÇÃO E AVALIAÇÕES FÍSICAS, MECÂNICAS E DE DURABILIDADE DE TIJOLOS ECOLÓGICOS FABRICADOS NA CIDADE DE ITABIRA

Bianca G. Queiroz¹ (IC), Carlos Augusto de S. Oliveira (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá – Campus Itabira

Email:biancagroneq@gmail.com

Palavras-chave: Materiais para construção civil. Solo-cimento. Tijolo ecológico.

Introdução

O emprego do tijolo ecológico na construção de paredes no Brasil ainda não é muito difundido devido à falta de rigor tecnológico empregado em sua confecção. Propôs-se, então, a produção e avaliação de tijolos ecológicos com materiais disponíveis na cidade de Itabira, observando-se aspectos de durabilidade e resistência mecânica em conformidade com a normatização brasileira.

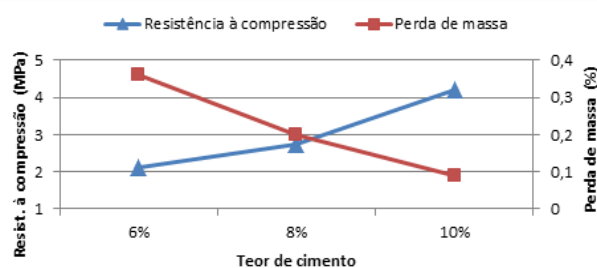
Para dosagem, foram empregados os parâmetros descritos na Norma Geral de Dosagem do Solo-Cimento, da ABCP (2004). Foram analisadas amostras de dois solos encontrados na cidade de Itabira, caracterizando-os quanto à massa específica dos grãos, limites de liquidez e de plasticidade e composição granulométrica. Para o solo com características mais próximas às recomendadas pela literatura, propôs-se uma correção da distribuição granulométrica por meio da adição de areia, em uma proporção volumétrica de 1 (areia) : 3 (solo).

Procedeu-se o ensaio de compactação, que indicou umidade ótima de 12,3%, com a qual foram testados três teores de cimento na moldagem dos corpos-de-prova cilíndricos para ensaios de resistência à compressão e de durabilidade a partir da perda de massa, a saber: 6%, 8% e 10%. Posteriormente, o teor de 8% foi utilizado para a confecção de tijolos prensados de solo-cimento.

Resultados e discussão

Os corpos-de-prova cilíndricos apresentaram resistência à compressão com média acima da recomendação mínima de 2,0 MPa, assim como percentual de perda de massa muito abaixo do máximo de 10% recomendados pela normatização brasileira, conforme resultados apresentados na Figura 1.

Figura 1 – Resistência à compressão e perda de massa dos corpos-de-prova cilíndricos



Observou-se uma relação, entre o teor de cimento utilizado, de proporcionalidade direta com a resistência mecânica dos corpos-de-prova, e indireta com o percentual de perda de massa.

Os tijolos ecológicos de solo com teor de 8% de cimento apresentaram médias de resistência à compressão de 2,42 MPa, de perda de massa de 2,16% e de absorção d'água de 16,72%; todos dentro dos requisitos mencionados anteriormente.

Conclusões

A mistura de solo-cimento foi atestada na fabricação de tijolos ecológicos, com a indicação do teor de 8% de cimento para o solo com granulometria corrigida. Os tijolos produzidos atenderam às recomendações da normatização brasileira para resistência à compressão, durabilidade e absorção d'água.

Agradecimentos

Os autores gostariam de agradecer ao CNPq pelo suporte financeiro e aos técnicos do LMCC pelo auxílio nos procedimentos desenvolvidos.

Referências

ABCP – Associação Brasileira de Cimento Portland. **Dosagem das Misturas de Solo-Cimento – Normas de Dosagem e Métodos de Ensaio**. São Paulo, 2004.



ESTUDO DA INFLUÊNCIA DAS PROPRIEDADES DE FOTOCATALISADORES NANOPARTICULADOS A BASE DE TiO₂ NA DECOMPOSIÇÃO DE POLUENTES ORGÂNICOS

Caroline A. D'Arts¹ (IC), Guilherme O. Siqueira (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá – campus Itabira.

Email: carol.darts@hotmail.com

Palavras-chave: Adsorção. Difração de raios X. Fotocatálise. Semicondutores.

Introdução

O projeto de pesquisa propõe estudar os processos fotocatalíticos de decomposição de substâncias orgânicas com a utilização de semicondutores nanoparticulados a base de óxido de titânio e desenvolver um modelo matemático para descrever a cinética do processo em meio aquoso. O processo de adsorção deve ocorrer variando os seus parâmetros e condições, como a concentração de catalisador.

Resultados e discussão

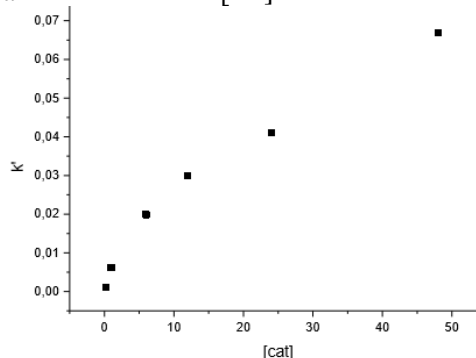
Tabela 1 - Valores de K, dSítio, Abet, Ssítio, k' e k[h+] de TiO₂ obtidos nos testes

| | 500°C | 700°C | 900°C | Comercial | Literatura |
|------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Fase pred. | Anatásio | Rutilo | Rutilo | Anatásio | 80% anatásio |
| K | 6000 | 40000 | 30000 | 6250 | 12000 |
| dSítio | 1,80 E-05 | 4,00 E-06 | 5,00 E-06 | 1,10 E-05 | 7,00 E-06 |
| Abet | 13 | 2,5 | 1,5 | 50,5 | 50,0 |
| Ssítio | 1,40 E-06 | 1,70 E-06 | 3,20 E-09 | 2,20 E-07 | 1,39 E-07 |
| k' | 0,024 | 0,016 | 0,006 | - | 0,0928 |
| k[h+] | 0,01 | 0,005 | 0,002 | - | 0,1839 |

Pode-se dizer que o P25 é um material com propriedades superiores aos dos materiais sintetizados em laboratório. O valor da velocidade k' é muito maior, comprovando a característica do material catalisador. O valor de dSítio obtido é próximo ao da literatura, assim como o de K, considerando o erro dos cálculos. O material apresenta valores altos de Abet, influenciando diretamente no k[h+] que está relacionado a

transição eletrônica. O material com fase cristalina predominante Anatásio já é conhecido por ser melhor do que Rutilo. A amostra utilizada além de ser predominante Anatásio, tem a mistura de Rutilo que otimiza o processo eletrônico.

Figura 1 - Gráfico k' x [cat]



Após os testes de fotocatálise foi plotado o gráfico obtido de k'. Verifica-se que k' tem influência direta pela concentração de catalisador devido a adsorção

Conclusões

A partir do método desenvolvido foi possível criar a metodologia para obter os parâmetros da isoterma de adsorção. A fase cristalina do material e a área superficial são determinantes para que o material seja o melhor catalisador, sendo melhor o material comercial.

Agradecimentos

Agradecimentos à Unifei, à FAPEMIG pela bolsa concedida e ao laboratório de difração de raios x do Departamento de Química da UFMG.

Referências

- HOUAS, A. et al. Photocatalytic degradation pathway of methylene blue in water. **Applied Catalysis B: Environmental**, v. 21, p. 145-157, 2001.
- NASCIMENTO, R. F. do. et al. ADSORÇÃO: aspectos teóricos e aplicações ambientais. 2014.



ESTUDO DE FOTOCATALISADORES A BASE DE TiO₂

Caroline A. D'Arts¹ (IC), Guilherme O. Siqueira (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá – campus Itabira.

Email: carol.darts@hotmail.com

Palavras-chave: Difração de raios X. Fotocatálise. Óxido de titânio.

Introdução

A reação catalítica heterogênea se caracteriza pela presença de duas ou mais fases no sistema, sendo elas formadas pelo catalisador e por outras substâncias. Os processos são baseados em transferências de carga através da interface formada entre uma solução aquosa e um fotocatalisador. Semicondutores, como o TiO₂, são utilizados como catalisadores, que na incidência de luz são ativados.

Resultados e discussão

Tabela 1 - Análise das fases presentes no TiO₂ por DRX

| | Fase Primária | Fase Secundária | PDF2 |
|-----------|---------------|-----------------|----------------|
| Comercial | Rutilo | - | 77-441 |
| 500°C | Anatásio | Rutilo | 1-562 e 77-441 |
| 700°C | Rutilo | Anatásio | 77-441 e 1-562 |
| 900°C | Rutilo | - | 77-441 |

Os picos das amostras dos difratogramas indicam que quando sintetizadas a temperaturas baixas, a fase que predomina é o Anatásio. Enquanto que, quando sintetizadas a altas temperaturas, predomina-se o rutilo.

Os resultados da tabela 2 mostram que a amostra de 500°C apresenta melhores valores comparados aos dos outros materiais. Este resultado já era esperado uma vez que o anatásio, fase primária da amostra de 500°C, já é conhecido como melhor fase cristalina para a fotocatálise. Além disso, todos os materiais sintetizados mostraram maior atividade fotocatalítica

que o material comercial, mesmo considerando a amostra a 900°C que possui apenas o rutilo. Isso provavelmente está relacionado ao fato de que a rota produz materiais nanométricos.

Tabela 2 - Valores da constante de velocidade de primeira ordem da fotocatálise (k'), erro e r² para amostras de TiO₂

| | k' | Erro | r ² |
|-----------|--------|----------|----------------|
| Comercial | 0,0004 | 0,000001 | 0,99998 |
| 500°C | 0,0237 | 0,0005 | 0,99861 |
| 700°C | 0,0158 | 0,0009 | 0,98899 |
| 900°C | 0,0056 | 0,001 | 0,89119 |

Conclusões

A caracterização das amostras de TiO₂ via difração de raios-x permitiu concluir que o material é mais eficiente quando sintetizado em menores temperaturas devido a maior presença de anatásio no material final.

Agradecimentos

Agradecimentos à Unifei, à FAPEMIG pela bolsa concedida e ao laboratório de difração de raios x do Departamento de Química da UFMG.

Referências

- HERRMANN, J. Photocatalysis fundamentals revisited to avoid several misconceptions. **Applied Catalysis B: Environmental**, v. 99, p. 451-468, 2010.
- HOUAS, A. et al. Photocatalytic degradation pathway of methylene blue in water. **Applied Catalysis B: Environmental**, v. 21, p. 145-157, 2001.



ESTUDO DA VIABILIDADE DE USO DE GRAFENO COMO SENSOR DE GÁS

Evandro A. de Moraes¹ (PQ), Alisson R. Cadore² (PQ), Leonardo C. Campos² (PQ), Rodrigo G. Lacerda² (PQ)

¹ Universidade Federal de Itajubá – Campus Avançado de Itabira

² Universidade Federal de Minas Gerais – Instituto de Ciências Exatas

email: evmoraes@unifei.edu.br

Palavras-chave: Grafeno. Nanosensores. Transistor de efeito de campo.

Introdução

A observação experimental de forma isolada de grafeno em 2004 (NOVOSELOV et al, 2004), bem como as inúmeras propriedades advindas de tal descoberta, despertou um grande interesse pela pesquisa de materiais bidimensionais (2D). Devido às propriedades de superfície serem dominantes em materiais 2D, o efeito da interação de moléculas gasosas com o grafeno torna-se mais pronunciado neste material composto totalmente por superfície, uma vez que cada átomo de Carbono pode interagir com a molécula gasosa. Isto provoca alteração em sua condutividade elétrica, ou seja, nos mecanismos de seu transporte elétrico caracterizado por portadores de alta mobilidade eletrônica. Como consequência, o uso de grafeno torna-se muito promissor para aplicação como dispositivos sensores de gases (CADORE et al, 2016). Neste contexto, foi estudado o comportamento elétrico de grafeno e bicamadas através de sua exposição a moléculas de Oxigênio e Hidrogênio (CADORE et al, 2016; SILVESTRE et al, 2013). Para a produção das amostras – dispositivos transistores de efeito de campo (FET) - foi usado o método de esfoliação mecânica de grafite sobre substratos de Si revestidos com 300nm de SiO₂. O número de camadas das amostras foi determinado por meio de microscopia óptica e espalhamento Raman. Contatos elétricos foram feitos sobre o canal de condução através do uso de litografia por feixe de elétrons, seguida de evaporação de Cr/Au.

Resultados e discussão

Propriedades elétricas foram investigadas através de curvas de corrente fonte-dreno em função do potencial de porta (do inglês “gate”), $I_{SD} \times V_G$. Resultados da adsorção e dessorção de oxigênio gasoso (fluxo de 5% de O₂ em relação a Argônio)

sobre bicamadas de grafeno revelam assimetria entre mobilidade por portadores buracos e por elétrons. Isto foi interpretado como dois mecanismos distintos de transporte elétrico, espalhamento de curto e de longo alcance. Foi investigada também a exposição de grafeno sobre efeito de H₂ molecular (concentração de 0,1 a 50%), em que foram observadas mudanças na resistência dos dispositivos para todas essas concentrações. Isso traz boas perspectivas quanto ao uso de grafeno para detecção de hidrogênio molecular.

Conclusões

A investigação do comportamento elétrico dos dispositivos através da adsorção e dessorção de moléculas de O₂ possibilitou a conclusão, em um único experimento, que dois mecanismos de transporte são dominantes em grafeno, assunto de grande discussão científica. A exposição de grafeno por moléculas de H₂ traz boas perspectivas de uso como sensores de gás que operem a temperatura ambiente, de grande interesse comercial.

Agradecimentos

Os autores agradecem a FAPEMIG, CAPES, CNPq e INCT/Nanomateriais de Carbono pelo fomento ao projeto de pesquisa.

Referências

- NOVOSELOV, K.S. et al. Electric Field Effect in Atomically Thin Carbon Films. **Science**, v. 306, p.666-669, 2004
- CADORE, A.R. et al. Metal-graphene heterojunction modulation via H₂ interaction. **Applied Physics Letters**. 033109p.1-5, 2016.
- SILVESTRE, I. et al. Asymmetric Effect of Oxygen Adsorption on Electron and Hole Mobilities in Bilayer Graphene: Long- and Short-Range Scattering Mechanisms. **ACS Nano**, p.6597-6604, 2013



II CONGRESSO DE PESQUISA, EXTENSÃO E
ENSINO
UNIFEI - CAMPUS DE ITABIRA

RECUPERAÇÃO HIDROMETALÚRGICA DE PRATA EMPREGANDO RADIOGRAFIAS

Fernanda Menezes França¹ (IC), Mayara de Souza Coelho¹ (IC), Fabrícia Nunes de Jesus Guedes¹ (PQ)

¹ Universidade do Estado de Minas Gerais.
Email: femetalurgica@gmail.com

Palavras-chave: Prata, radiografias, hidrometalurgia extrativa.

Introdução

Num cenário onde o comum é jogar fora sem se preocupar com a destinação correta, é notória a relevância de alternativas que se proponham a recuperar materiais. Além disso, a recuperação de metais usando novas técnicas constitui uma proposta sustentável, uma vez que há minimização da poluição causada por eles, visto que estes podem provocar desde impactos ambientais até problemas de saúde pública. Vale ressaltar ainda que o valor agregado dos metais é um fator norteador da demanda de prospectar-se métodos para sua recuperação. A prata é considerada um metal nobre devido à dificuldade em reagir quimicamente com outros elementos. Dentre suas várias aplicações, o uso em radiografias vem ganhando notoriedade. Diante deste contexto, o presente trabalho se propôs a recuperar a prata em radiografias convencionais através da otimização de parâmetros de uma rota hidrometalúrgica (DOMIC, 2001).

Metodologia

A primeira etapa deste trabalho envolveu pesquisa e estudo do material bibliográfico referente à rotas hidrometalúrgicas e recuperação da prata. As amostras de prata foram adquiridas junto a hospitais e clínicas especializadas e, posteriormente, cominuídas à dimensões adequadas à interação da amostra com o agente lixiviante. O reagente empregado foi o hipoclorito de sódio nas concentrações de 1:1 e 2:1 onde as amostras foram mergulhadas e movimentadas verticalmente visando o aumento da velocidade do processo de desprendimento da gelatina contendo a prata. A separação das fases foi realizada por sifonação e filtração. Ao precipitado, adicionou-se NaOH e $C_{12}H_{22}O_{11}$ dissolvidos em água na proporção de 1:2.

Esta solução foi aquecida até a ebulição, sendo o resíduo calcinado por 60 minutos até obter-se a prata metálica.

Resultados e discussão

Os resultados obtidos nas rotas de recuperação da prata estudadas neste trabalho estão dispostos na tabela 01.

Tabela 01: Comparação entre as rotas hidrometalúrgicas

| Materiais | Teste A (Massa em gramas) | Teste B (Massa em gramas) |
|------------------|---------------------------|---------------------------|
| Radiografias | 393,88 | 153,81 |
| Cadinho (antes) | 76,9474 | 31,1194 |
| Cadinho (depois) | 79,4027 | 34,6675 |
| Prata | 0,3948 | 2,1451 |
| Impurezas | 2,0605 | 1,403 |

Foi possível recuperar 87,16% de prata por meio do teste B, alterando as concentrações de NaOH e $C_{12}H_{22}O_{11}$ utilizadas na extração. Além disso, reduziu-se as impurezas e gases formados, minimizando a geração de impactos ambientais.

Conclusões

Foi possível obter resultados satisfatórios através da otimização dos parâmetros empregados na extração. O método empregado apresentou algumas vantagens em relação à extração convencional, como a redução de gasto energético, custo do processo e baixa emissão de gases poluentes.

Agradecimentos

À UEMG. À profa Fabrícia pelo incentivo.

Referências

DOMIC, E. Hidrometalurgia: Fundamentos. **Procesos y Aplicaciones, Santiago-Chile, 2001.**



DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO DE COMPÓSITO COM CCTO E NTC

Fernanda Paula B. Pio¹ (IC), Lucas R. Magalhães ²(IC), Francisco M. Filho (PQ)³, Edelma E. da Silva (PQ)⁴

Universidade Federal de Itajubá Campus de Itabira

Email: ¹fppbicalho@gmail.com, ²lucasribeiro.m@hotmail.com, ⁴edelmasilva@unifei.edu.br

Palavras-chave: CCTO. Nanotubos de carbono. Perda dielétrica. Permissividade dielétrica.

Introdução

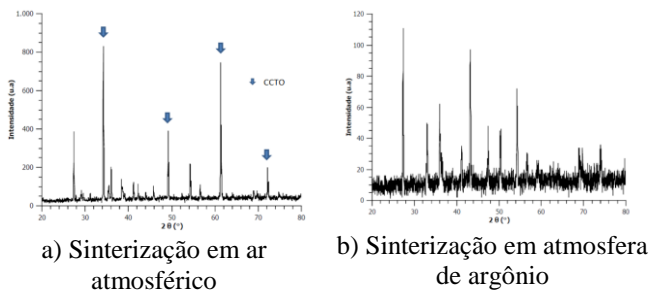
Materiais com alta permissividade dielétrica são importantes para aplicações tecnológicas e vêm sendo estudados no meio científico. O titanato de cobre e cálcio (CCTO), se destaca por apresentar um elevado valor da constante dielétrica e baixa dependência da temperatura, atraindo cada vez mais a atenção de pesquisadores para realização de estudos da origem de suas características e de aplicações tecnológicas do material.

Pesquisadores têm desenvolvido estudos sobre compósitos de CCTO com nanotubos de carbono (NTC) para avaliação de suas propriedades elétricas e estruturais. Este trabalho apresenta o desenvolvimento de compósitos de CCTO com NTC obtido via mistura de óxidos e NTC através de mistura física e caracterização elétrica do material.

Resultados e discussão

Os compósitos obtidos utilizando a mistura de óxidos de Cu, Ca e Ti, sinterizados em atmosfera de argônio para duas temperaturas (850 °C e 1.000 °C) formaram estruturas cristalinas diferentes daquelas sinterizadas pela mesma mistura em atmosfera de ar, isto é, $\text{CaCu}_3\text{Ti}_4\text{O}_{12}$.

Figura – 1: Difratoograma de amostras de CCTO sinterizadas a 1000 °C



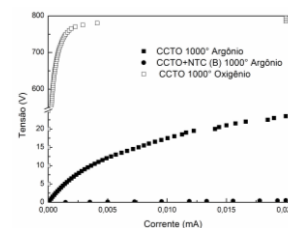
Fonte: Autores (2017)

Quando os NTC são adicionados a mistura, independente da temperatura esta fase não é formada, no entanto o difratograma mostra um material composto por CuCCO_3 , TiO_2 e similares e CaTiO_3 (Figura 1).

Ao analisar o resultado da caracterização elétrica dos materiais (Figura 2) percebeu-se que a representação

do CCTO puro não segue a Lei de Ohm, tendo este um comportamento dielétrico.

Figura - 2: Caracterização elétrica de CCTO + NTC



Fonte: Autores (2017)

Quando analisada a mistura física de óxidos com MWNT nota-se que este adotou o comportamento de um condutor pois, a curva apresentou característica ôhmica (Figura 2).

A mistura de NTC em CCTO fez com que o material adquirisse propriedades de um condutor, modificando a característica habitualmente observada em materiais cerâmicos do tipo $\text{CaCu}_3\text{Ti}_4\text{O}_{12}$.

Conclusões

A Presença de NTC na mistura de óxidos apresenta uma formação estrutural diferente da mistura de óxidos pura, onde há a fases de $\text{CaCu}_3\text{Ti}_4\text{O}_{12}$.

A condutividade do material observada após realização da análise elétrica indica um ponto positivo e está relacionado ao NTC acrescentado para formação do compósito. Portanto, os resultados apresentados neste trabalho podem auxiliar na realização de estudos posteriores que objetivem, principalmente, melhoria das propriedades elétricas do CCTO para aplicações em microeletrônicos.

Agradecimentos

A minha orientadora Edelma Eieto da Silva pela oportunidade e ao CNPq pelo auxílio fornecido.

Referências

JESUS, Lílian Menezes de. Sinterização a laser e caracterização dielétrica de cerâmicas de $\text{CaCu}_3\text{Ti}_4\text{O}_{12}$. 2012. 78 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Física, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2012. p. 6-11, Disponível em: <https://bdtd.ufs.br/bitstream/tede/2013/1/LILIAN_MEN EZES_JESUS.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2017.



BIOMARCADORES DE BAIXA TOXICIDADE PARA IMAGENS IN VIVO A BASE DE PONTOS QUÂNTICOS DE (CuIn)_{1-x}Zn_xS₂

Gabriela P. Leite¹ (IC), Guilherme O. Siqueira (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá – Campus Itabira

Email: gabbyleite@live.com

Palavras-chave: Aplicações médicas. Biocompatibilidade. Core/shell. Nanopartículas. Semicondutores.

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 foi produzir materiais semicondutores nanoparticulados à base de (CuIn)_{1-x}Zn_xS₂, que sejam viabilizados para compatibilidade com o organismo humano tendo baixa toxicidade e que tenha propriedades específicas, como a fotoluminescência, para produzir imagens in vivo.

Neste trabalho foram produzidas três rotas diferentes de pontos quânticos, sendo que duas o material foi dopado, um com Manganês e outro com Zinco. Posteriormente foram produzidos os mesmos pontos quânticos agora envoltos em uma camada de Sulfeto de Zinco. Todos os materiais produzidos foram purificados e analisados no UV/Vis para o cálculo da energia do gap e energia de Urbach. Ainda, foi realizada uma síntese para que fosse feita a solubilização em água.

Resultados e discussão

Para que a análise de energia do band-gap pudesse ser feita algumas fórmulas foram manipuladas. Partiu-se da fórmula abaixo e obteve as tabelas 1 e 2.

$$(\propto hv)^{1/n} = A^{1/n}(hv - E_{bp}) \text{ Eq. 1}$$

Para que fosse calculado a energia de Urbach das amostras de PQ e core/shell partiu do pressuposto de que a absorção (α) do material equivale a seguinte equação:

$$\alpha = A * e^{\frac{hv}{E_n}} \text{ Eq. 2}$$

Tabela 1. Energia de Band-Gap(BG) e Urbach(EU) dos PQ

| Amostra | CIS (eV) | | CIZS (eV) | | CIMS (eV) | |
|---------|----------|------|-----------|------|-----------|------|
| | BG | EU | BG | EU | BG | EU |
| 0 min | 2,11 | 0,13 | 2,99 | 0,13 | - | - |
| 10 min | 1,96 | 0,11 | 2,98 | 0,12 | 2,05 | 0,13 |
| 20 min | 1,94 | 0,12 | 2,79 | 0,13 | 1,96 | 0,36 |

| | | | | | | |
|--------|------|------|------|------|------|------|
| 30 min | 1,91 | 0,12 | 2,63 | 0,11 | 1,94 | 0,23 |
| 40 min | 1,74 | 0,26 | 2,55 | 0,11 | 1,87 | 0,24 |
| 50 min | 1,61 | 0,32 | 2,51 | 0,13 | 1,81 | 0,44 |
| 60 min | 1,59 | 0,35 | 2,47 | 0,12 | 1,65 | 0,41 |

Tabela 2. Energia de Band-Gap(BG) e Urbach(EU) material core/shell

| Amostra | CIS/ZnS (eV) | | CIZS/ZnS (eV) | | CIMS/ZnS (eV) | |
|---------|--------------|------|---------------|------|---------------|------|
| | BG | EU | BG | EU | BG | EU |
| 0 min | - | - | 2,97 | 0,09 | 2,37 | 0,08 |
| 10 min | 2,13 | 0,16 | 2,30 | 0,26 | 2,08 | 0,14 |
| 20 min | 2,04 | 0,07 | 2,25 | 0,31 | 1,73 | 0,20 |
| 30 min | 2,00 | 0,08 | 1,94 | 0,39 | 1,65 | 0,21 |
| 1ª inj. | 2,05 | 0,08 | 1,85 | 0,32 | 1,58 | 0,27 |
| 2ª inj. | 2,07 | 0,08 | 1,75 | 0,44 | 1,83 | 0,30 |
| 3ª inj. | 2,05 | 0,13 | 1,47 | 0,75 | 2,23 | 0,21 |
| 4ª inj. | 2,01 | 0,24 | 1,66 | 0,70 | 2,24 | 0,23 |
| 5ª inj. | 1,86 | 0,39 | 1,47 | 0,83 | 1,73 | 0,42 |

Conclusões

Conclui-se que os resultados esperados foram satisfatórios por apresentar uma técnica sem dificuldades. É necessário que se faça mais análises para maior conhecimento das amostras produzidas.

Agradecimentos

Agradeço à UNIFEI e CNPq.

Referências

- 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.
- 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.
- 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.



PRODUÇÃO DE LIGAS DE MEMÓRIA DE FORMA DE Ni-Ti-Al COM ELEMENTO LIGANTE DE NÍOBIO

Isabella Carolina Conceição¹ (IC), Luis Carlos Martins Dias (PQ)¹, Amanda Martins Fernandes¹ (IC), José Carlos de Lacerda (PQ)¹, Francisco Moura Filho (PQ)¹, Haroldo Lhou Hasegawa (PQ)¹, Ricardo Luiz Perez Teixeira (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá, Curso de Engenharia de Materiais, Brasil.

Email: isbellacarolinaconceicao@gmail.com

Palavras-chave: Alfacênico. Betagênico. Ligas de memória de forma. Ligas de titânio. Ligante de nióbio.

Introdução

Este projeto de iniciação científica objetiva a produção de ligas de memória de forma (LMF) com o acréscimo de alumínio (alfagênico) e de nióbio (betagênico) à LMF de nitinol. A produção das LMFs foi pelo processo Plasma Skull Push Pull (PSPP). O resultado da fundição pelo PSPP foram pequenos tarugos de LMF que foram caracterizados mecânica e termicamente.

Resultados e discussão

Pelos resultados obtidos para as ligas produzidas de LMFs (Tabela 1), o ligante metálico de nióbio desloca a transformação de fase para menores valores de temperatura (Tabela 2). Observou-se ainda que o elemento ligante de nióbio aumenta a dureza do material (Tabela 3).

Tabela 1: Massa metálica fundida no forno a plasma.

| Material | Massa (g) | | |
|----------|-----------|-------|-------|
| | CDP 1 | CDP 2 | CDP 3 |
| Nitinol | 2 | 2 | 2 |
| Alumínio | - | 2 | 2 |
| Nióbio | - | 0,5 | 1 |

Tabela 2 - Temperaturas de transformação de fase.

| Amostra | Temperatura de transformação (°C) | | | | |
|---------|-----------------------------------|-------|-------|-------|-----------|
| | M_f | M_i | A_i | A_f | Histerese |
| CDP 1 | 25,1 | 26,4 | 25,9 | 27,1 | 1,01 |
| CDP 2 | 25 | 26,6 | 26,2 | 27,6 | 1,56 |
| CDP 3 | 16,3 | 18,6 | 18,4 | 20,3 | 1,18 |

Tabela 3 - Microdureza das ligas produzidas.

| Amostra | Dureza (HV) | | | Média |
|---------|-------------|----------|----------|----------|
| | 100gf | 200gf | 300gf | |
| CDP 1 | 310 ± 11 | 302 ± 5 | 295 ± 6 | 302 ± 5 |
| CDP 2 | 472 ± 26 | 458 ± 16 | 537 ± 24 | 489 ± 32 |
| CDP 3 | 557 ± 40 | 669 ± 42 | 537 ± 20 | 588 ± 54 |

Conclusões

A inserção de alumínio e nióbio no nitinol mantém a memória de forma da liga produzida (Tabela 1 e Tabela 2), sendo que o nióbio, elemento β -estabilizador. A maior concentração de nióbio proporciona maior dureza ao material, estabiliza melhor a austenita, e reduz a temperatura de transformação de fase. Nos materiais analisados que a histerese é baixa, o que se permite uso como sensores e atuadores.

Agradecimentos

FAPEMIG, GPESE, LIMAV e UNIFEI – Itabira.

Referências

ASTM F2004-00, Standard Test Method for Transformation Temperature of Nickel-Titanium Alloys by Thermal Analysis, ASTM International, West Conshohocken, PA, 2000, www.astm.org

Transformation Strains and Phase Stabilities between α'' and β Ti-Nb-X (X= Al, Sn, Zr, Ta) Ternary Alloys from First-Principles Calculations. Materials Transactions, v. 57, n. 3, p. 263-268, 2016. J



CRIAÇÃO DE UM BANCO DE DADOS PARA A SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL DAS REAÇÕES QUÍMICAS DE ESPÉCIES DE FERRO E ZINCO EM UM ALTO FORNO

Ítalo H. P. Silva (IC)¹, Verônica C. Rocha¹(IC), Jônatas F. C. Mata¹ (PQ), Michelle Bittencourt² (PQ), Emanuel A. O. Silva¹ (PQ)

¹Universidade Estadual de Minas Gerais, ²Faculdade Pitágoras

E-mail: Italo_henriqueps@hotmail.com

Palavras-chave: Alto-forno. Aciaria. Carvão. Ventaneiras.

Introdução

Pretende-se com a injeção de altas taxas de carvão pulverizado e lamas de aciaria LD e pós de aciaria elétrica nos altos-fornos reduções significativas nos custos do gusa, um maior ajuste no balanço de coque e um crescimento na vida útil dos fornos. A técnica exposta aqui procura pesquisar e avaliar o comportamento e efetividade da mistura de carvão pulverizado com lamas de aciaria LD e pós de aciaria elétrica por meio de uma simulação computacional. Para tal é necessário alimentar um banco de dados termodinâmicos para simular o comportamento das espécies de zinco presentes na lama de aciaria, uma vez que este elemento é prejudicial ao refratário do reator químico, pois pode-se formar cascão (figura 1).

Figura 1 - Cascão metálico incrustado no interior do Forno Waelz



Resultados e discussão

Como resultado obteve-se uma elaboração de um banco de dados com os valores de ΔH^0 (entalpia padrão) e ΔS^0 (entropia padrão) das espécies químicas presentes no rejeito e das possíveis espécies formadas durante as reações em alta temperatura, como mostrado na Tabela 1.

Tabela 1 – Dados termodinâmicos das espécies estudadas

| Espécie | ΔH^0_{298K} (Kcal/mol) | ΔS^0_{298K} (cal/K.mol) | A | B | C | D |
|--------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|-------|------|------|-------|
| CO | -26,42 | -47,21 | 6,79 | 0,49 | 0,11 | -2105 |
| CO ₂ | -94,05 | -51,092 | 10,57 | 1,05 | 2,06 | -3936 |
| O ₂ | 0 | 49 | 7,16 | 0,5 | 0,4 | -2313 |
| Fe ₃ O ₄ | -266,9 | 36,2 | 21,88 | 24,1 | 0 | -8666 |
| Fe ₂ O ₃ | -196,3 | 20,9 | 23,49 | 9,3 | 3,55 | -9021 |
| Fe | 0 | 6,49 | 3,04 | 3,79 | -0,6 | -1042 |
| ZnO | -83,2 | 10,4 | 11,71 | 0,61 | 2,18 | -4277 |
| Zn | 0 | 9,95 | 5,35 | 1,2 | 0 | -1702 |

Conclusões

Conclui-se que o levantamento de informações a respeito de dados físico químicos de algumas espécies é fundamental para realização das próximas etapas do projeto que consiste na realização dos cálculos ΔG das reações nas condições operacionais do alto-forno e com estes dados têm-se a base para criação de um algoritmo complexo, a fim de obter-se uma simulação mais robusta do processo.

Agradecimentos

Agradecemos a UEMG por todo apoio ao projeto.

Referências

CARVALHO, J.L.R., ASSIS, P.A., CAMILO, R.D., CAMPOS, V.F. Dados termodinâmicos para metalurgistas. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais. 281p.



ESTUDO COMPARATIVO ENTRE A PERDA DE MASSA NOS AÇOS AISI 304 E AISI 2205 NO PROCESSO DE CORROSÃO SOB TENSÃO PARA UM MESMO GRAU DE DEFORMAÇÃO

Juliana C. F. Machado¹ Universidade Federal de Itajubá (IC), Reny A. Renzetti.

Palavras-chave: Aço inoxidável austenítico. Aço inoxidável duplex. Dobramento. Corrosão sob tensão.

Introdução

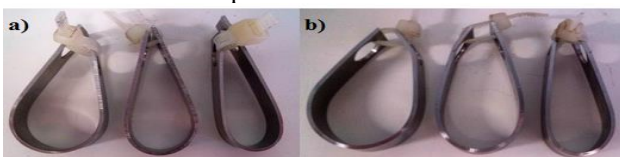
O aço inoxidável austenítico AISI304 e o duplex AISI2205 estão dentre os mais utilizados de suas classes e possuem aplicações em indústrias químicas, petroquímicas, papel e celulose, dentre outras. Assim, por vezes suas aplicações os expõem a ambientes corrosivos, o que torna necessária a análise da resistência à corrosão desses aços.

Dessa forma, o foco do estudo conduz-se para a comparação entre a perda de massa nos aços AISI304 e do AISI2205 no processo de corrosão sob tensão para um mesmo grau de deformação. Sendo que os meios utilizados para isso foram soluções aquosas de ácido clorídrico (HCl) e soluções aquosas de soda cáustica (NaOH) com concentração de 60% e a temperatura ambiente.

Resultados e discussão

Para o alcance de deformações de 0,050, 0,063 e 0,083 obteve-se os raios de dobramento iguais a 10mm, 8mm e 6mm para o AISI304 e 12mm, 9,6mm e 7,23mm para o AISI2205.

Figura 5: Corpos de prova AISI304 (a) e AISI2205 (b) após dobramento.



Fonte: Próprio autor.

Ademais, a partir das durezas encontradas após o dobramento calculou-se o limite de escoamento (YS) e o limite de resistência à tração (TS) conforme Tabela 1. Sendo que a razão entre os resultados obtidos em cada raio (YS1/YS2), foi de 1,0079 para o aço AISI304 e 1,2820 para o aço AISI2205.

Tabela 1: YS e TS.

| Aço | Raio (mm) | HV (médio) | YS (kgf/mm ²) | YS (MPa) | TS (kgf/mm ²) | TS (MPa) |
|------|-----------|------------|---------------------------|----------|---------------------------|----------|
| 304 | 7,23 | 254 +/- 15 | 34,5 | 338,2 | 110,0 | 1079,5 |
| | 12 | 252 +/- 9 | 34,2 | 335,6 | 109,2 | 1071,0 |
| 2205 | 6 | 235 +/- 29 | 43,0 | 422,1 | 84,9 | 832,8 |
| | 10 | 196 +/- 11 | 35,9 | 352,0 | 70,8 | 649,6 |

Fonte: Próprio autor.

Finalmente, com base na massa medida antes e após o ensaio de corrosão sob tensão verificou-se a variação de massa durante o processo de corrosão (Tabela 2).

Tabela 2: Variação de massa dos corpos de prova antes e após o processo de corrosão.

| Aço | Raio de Dobramento | Meio Corrosivo | ΔMassa (g) | Meio Corrosivo | ΔMassa (g) |
|----------|--------------------|----------------|------------|----------------|------------|
| AISI304 | 10 mm | HCl | 0,112 | NaOH | -0,013 |
| | 8 mm | | 0,094 | | -0,020 |
| | 6 mm | | 0,002 | | -0,009 |
| AISI2205 | 12 mm | NaOH | 0,250 | NaOH | -0,012 |
| | 9,6 mm | | 0,233 | | -0,014 |
| | 7,23 mm | | 0,208 | | -0,027 |

Fonte: Próprio autor.

Conclusões

A pesquisa elaborada em torno desse estudo possibilitou as seguintes conclusões:

I) Processos de conformação, como o dobramento, influenciam nas propriedades mecânicas dos aços AISI304 e AISI2205.

II) Os corpos de prova de aço inoxidável AISI304 e AISI2205 ensaiados em corrosão sob tensão por meio do ensaio de deformação constante e corpos de prova não entalhados apresentaram resistência ao ensaio para soluções contendo 60% em peso NaOH e para soluções contendo 60% em peso de HCl ambos a temperatura ambiente e para um tempo de ensaio de 1.000 horas.

III) A redução de massa para ambos os aços nos dois meios corrosivos não é significativa.

Agradecimentos

Ao CNPq pelo apoio financeiro ao projeto (Projeto Universal 478415/2013-3) juntamente com a UNIFEI, Campus de Itabira, pelo auxílio e incentivo que possibilitaram a execução desta pesquisa.

Referências

GENTIL, V. (2007). "Corrosão". Livros Técnicos e Científicos, Rio de Janeiro, 5ªed. 360 p.

MESQUITA, E. L. A.; RUGANI, L. L. Estampagem dos aços inoxidáveis. ACESITA S. A., dezembro, 1997.



SÍNTESE, CARACTERIZAÇÃO E ESTUDO DA APLICAÇÃO DE POLÍMEROS CONJUGADOS DERIVADOS DO TIOFENO B-SUBSTITUÍDO EM DISPOSITIVOS ELETROCRÔMICOS

Karina A. Barcelos (IC), Camilla T. Toledo (PG), Marcos R. A. Alves (PQ)

Universidade Federal de Itajubá – Campus de Itabira, Rua Irmã Ivone Drumond, n° 200 – CEP 35903-087

karinabarcelos28@hotmail.com.

Palavras-chave: Polímeros conjugados. Poli(3,4-etilenodioxítiofeno). Poli(3-hexiltiofeno).

Introdução

Os Polímeros Conjugados (PCs) são materiais que associam as propriedades elétricas dos metais com as propriedades mecânicas e físico-químicas dos materiais poliméricos. Eles possuem uma estrutura π -conjugada que, sob condições oxidantes ou redutoras, permitem o transporte de elétrons em sua estrutura^[1,2]. Diante disso, o trabalho desenvolvido teve como objetivo sintetizar, caracterizar e avaliar o potencial de aplicação dos polímeros e copolímeros de monômeros derivados do tiofeno β -substituídos como camada ativa em dispositivos eletrocrômicos. Tal propriedade foi estudada a partir do estudo de mudança de cor em função do estado de oxidação do material, além da caracterização convencional de materiais poliméricos.

Resultados e discussão

As sínteses dos polímeros e copolímeros (1:1 e 2:1, 3-hexiltiofeno:3,4-etilenodioxítiofeno, 3HT:EDOT) foram realizadas via eletroquímica (cronoamperometria) a partir dos monômeros obtidos comercialmente. Além disso, foram realizadas as suas caracterizações empregando as técnicas de espectroscopia na região do infravermelho (IV), absorção na região do Ultravioleta-visível (UV-vis), análise termogravimétrica (TG) e Voltametria Cíclica (VC). Os resultados para o Poli(3-hexiltiofeno) (P3HT) e para o poli(3,4-etilenodioxítiofeno) (PEDOT) apresentaram boa concordância com os encontrados na literatura.

Os IVs dos copolímeros, em comparados espectros dos monômeros, indicaram que houve a formação de um novo material, apresentando as bandas características dos seus componentes (3HT e

EDOT). Os voltamogramas cíclicos obtidos para os polímeros e copolímeros mostraram uma dependência de potencial anódico com a velocidade de varredura, indicando um comportamento quase-reversível. Quando comparados com os voltamogramas cíclicos dos homopolímeros, o copolímero apresenta um perfil redox diferente, capacitivo, propriedade devido a presença do EDOT, em que o homopolímero é um bom acumulador de carga. Os materiais obtidos exibiram variação de cor reversível dependendo do grau de oxidação (laranja – estado reduzido e preto – estado oxidado).

Os copolímeros não apresentaram alta estabilidade térmica devido a presença do EDOT (~120 °C), em comparação ao P3HT (300 °C). Entretanto, é aceitável em diversas aplicações.

Conclusões

Os resultados mostram que os polímeros e copolímeros obtidos são possíveis candidatos para camadas ativas em dispositivos eletrocrômicos, sofrendo alterações de cores mediante a variação do estado redox.

Agradecimentos

Ao CNPQ pela bolsa concedida e a Fapemig (APQ-01275-14) pelo auxílio financeiro para o desenvolvimento do projeto.

Referências

- [1] FAEZ, R.; REIS, C.; FREITAS, P. S.; KOSIMA, K.; RUGGERI, G.; DE PAOLI, M.A Química Nova na Escola, n. 11, p. 13-18, 2000.
- [2] L. Michaelson, Polymer Science and Technology, Nova Science Publishers, 190p. (2015).



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: Impactos Ambientais. Reciclagem. Rejeitos de Mineração. Minério de Ferro.

Introdução

Os resíduos industriais e urbanos vêm-se tornando um dos mais sérios problemas da sociedade moderna. A sua deposição incorreta ocasiona a degradação ambiental e a contaminação dos mananciais de água e solo ambiental. Nesse contexto o setor da mineração e destaca como um dos causadores desse problema. Por outro lado a indústria cerâmica se depara com a escassez de reservas de matérias-primas de boa qualidade. 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 de barragem de rejeito de minério de ferro, como matéria-prima alternativa no setor da construção civil.

Resultados e discussão

Na primeira etapa do presente trabalho caracterizou-se o rejeito e comparou alguns resultados obtidos com a areia. A figura 1 mostra a curva granulométrica do rejeito e da areia com percentual passante pela malha das peneiras.

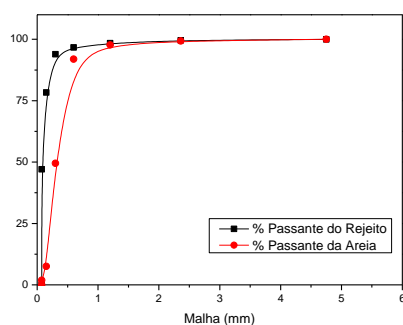


Figura 1– Curva Granulométrica do Rejeito e da Areia.

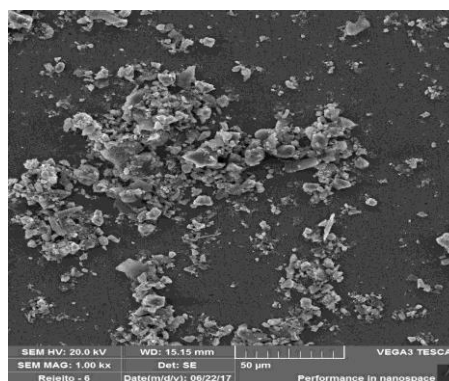


Figura 2: MEV do Rejeito

De acordo com figura 2, uma análise de microscopia eletrônica de varredura da amostra de rejeito foi possível identificar que as partículas possuem uma regularidade morfológica, com granulometrias semelhantes e se encontram em um auto grau de aglomeração.

Conclusões

Mediante os ensaios de caracterização realizados até então, foi possível identificar a possibilidade da substituição da areia pelo rejeito na fabricação dos pavers.

Referências

FIORITI, C. F. (2007). Pavimentos intertravados de concreto utilizando resíduos de pneus como material alternativo. São Carlos. 202p. Tese (Doutorado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2007.



ESTUDO EXPERIMENTAL E TEÓRICO DE PONTOS QUÂNTICOS SEMICONDUCTORES E SEMIMAGNÉTICOS

Kerciely Martins do Carmo¹ (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: Pontos Quânticos, Absorção Óptica, Fusão-Nucleação

Introdução

Os Pontos Quânticos (PQs) semicondutores e semimagnéticos de CdS possuem propriedades únicas que podem ser usadas em uma grande variedade de aplicações tecnológicas, como diodos emissores de luz e células solares dentre outras [1, 2].

Resultados e discussão

Os PQs de CdS foram sintetizados pelo método de fusão-nucleação utilizando uma nova matriz denominada BACSN e caracterizados pela técnicas de Absorção Óptica (AO).

As amostras foram submetidas a tratamentos térmicos diferentes: (i) Tempo fixo de 20h em temperaturas crescentes de 370, 400, 440 e 500 °C; (ii) Temperatura fixa de 500 °C por tempos crescentes de 0, 16, 18 e 20 h.

Os espectros de AO, em temperatura ambiente, obtidos para as amostras tratadas por diferentes temperaturas evidenciaram a formação e o crescimento de dois grupos de PQs de CdS: (i) grupo 1 de maior energia; (ii) grupo 2 de menor energia. Deslocamentos dos picos nos espectros de AO referentes ao grupo 1 para menores energias confirmam o crescimento controlado de PQs.

Para o grupo 2, a estabilização do pico de AO em 459 nm (2,70 eV) para as amostras tratadas em 440 e 500 °C é explicada devido a dois fatores: crescimento competitivo entre os dois grupos e fraco confinamento quântico. Os raios médios de PQs de CdS dos dois grupos foram calculados por meio da teoria da massa efetiva [3]:

$$E_{conf} = E_g + \frac{\hbar^2 \pi^2}{2\mu R^2} - 1.8 \frac{e^2}{\epsilon R}$$

onde E_g é gap de energia do material (bulk), $\mu(\epsilon)$ é a massa efetiva reduzida (constante dielétrica), e

é a carga elementar, e o último termo é a interação Colombiana efetiva.

Uma vez que houve uma diminuição considerável da dispersão de tamanho dos PQs em consequência da redução da largura a meia altura para as amostras recozidas em 500°C por 20h, essa temperatura foi escolhida para tratamento térmico de outras amostras pelos tempos crescentes de 16h, 18h e 20h. Novamente, dois grupos de PQs foram identificados nos espectros de AO. Durante os tempos de 16h e 18h, há um favorecimento do crescimento de PQs do grupo 2, enquanto em 20h, o crescimento é controlado tanto no grupo 1 quanto no grupo 2.

Conclusões

Os resultados foram satisfatórios uma vez que foi possível acompanhar, nos espectros de Absorção Óptica, a cinética de crescimento dos PQs por meio da evolução das bandas de AO. Uma diminuição considerável da dispersão de tamanho dos PQs foi alcançada para a amostra tratada em 500 °C por 20h. Os resultados de AO confirmam que a matriz BACSN é favorável ao crescimento controlado dos PQs de CdS. Futuras caracterizações deverão ser realizadas para investigar as propriedades, ópticas e vibracionais, dos PQs de CdS crescidos neste trabalho de Iniciação Científica.

Agradecimentos

Os autores agradem a FAPEMIG pelo apoio financeiro e a UNIFEI – Campus de Itabira.

Referências

- [1] X. Q. Gao *et al. Optic. Mater. Express*, **5**, 2164-2173 (2016).
- [2] R. Xu *et al. RSC Adv.*, **5**, 88921-88927 (2016).
- [3] L. E. Brus. *J. Chem. Phys.* **80**, 4403 (1984).



NOVOS ESTADOS DA MATÉRIA: AS DESCOBERTAS DE HOJE, AS RESPOSTAS DE AMANHÃ

Leandro J. D. G. Oliveira¹

¹Universidade de Uberaba (PQ)

E-mail: quimicasuperior@yahoo.com.br

Palavras-chave: Ciência. Partículas. Supercondutividade.

Introdução

A verdadeira natureza da matéria está ainda distante de ser finamente compreendida. Vimos aprendendo que a matéria sofre mudanças que giram em torno de uma “trindade” de estados: sólido, líquido e gasoso. O presente trabalho de revisão bibliográfica objetiva apresentar novos estados possíveis, propensos à experimentos, bem suas possíveis aplicações.

Resultados e discussão

A matéria muda de uma forma química para outra (SANTOS, 2010, p.29), bastando ser submetida a condições especiais. A história de três estados da matéria está ultrapassada (TAVARES, 2009). O **plasma**, já utilizado nas telas de tv's e lâmpadas fluorescentes, está sendo testado para uso em tratamentos dentários pela eficiência na eliminação de bactérias. Essa forma de gás ionizado também ocorre em raios, auroras e explosões nas superfícies solares. Os **supersólidos** possuem a estrutura de um sólido, mas fluem com a viscosidade zero de um superfluido. Podem vir a serem usados para entender melhor a supercondutividade, revolucionando o mundo eletrônico. Os **superfluidos** são um estado onde a matéria escoia livremente, podendo até mesmo subir pelas paredes de um recipiente independente da gravidade. Podem formar condensados como **Bose-Einstein** – onde os bósons ocupam um estado quântico uníssono, **fermiônico** – onde os férmions apenas se emparelham, mas mantendo a discrição das ondas, e **polaritons** – unidades de energia confinadas em matéria sólida capazes de transportar sinais ópticos nesse meio. Esses superfluidos auxiliam os estudos astrofísicos, e poderão ser usados na criação de lasers atômicos superpotentes e econômicos, bem como de supercondutores. Outro estado é o **plasma de quarks-glúons**, que acredita-se ter ocorrido após o **Big-Bang**, onde quarks e glúons estão praticamente

desconfinados. Ainda não há indícios de sua aplicabilidade. Um estado também curioso é a **matéria negra**, que interage gravitacionalmente sobre a matéria visível. Só pode ser detectada pela ação de sua força gravitacional, por exemplo, na curvatura das galáxias. Ficou claro que, para a matéria ser coordenada a mudanças em nível quântico, as partículas que a compõem são responsáveis por produzir, manter ou dissipar forças intrínsecas que a promoverá a novos estados. Há, inata na matéria, formas de energia ainda desconhecidas. (O LIVRO DE URÂNTIA, 2003, p.467). Existem outras hipóteses de estados da matéria, mas muitos nem sequer podemos comprovar que existem.

Conclusões

Ainda há muito o que aprender sobre a natureza da matéria, desde o microscópico mundo quântico aos confins do universo observável. Muitos dos estados possíveis para a coexistência da matéria são anômalos e, algumas vezes, incompreensíveis. Espera-se que um dia compreendamos mais sobre os mistérios escondidos no éter universal, e acima de tudo, nossa existência em meio ao cenário de toda a criação.

Agradecimentos

Agradeço às professoras de química Paula Paganini, Fabrícia Nunes e Lidiane de Paula pelo incentivo contínuo.

Referências

- SANTOS, C. H. *et al.* Química geral: teoria atômica da matéria, vol.1, 2ª ed. Editora Pearson, São Paulo, 2010, p.29.
- TAVARES, M. R. Os sete estados da matéria, 2009. Disponível em: <<http://biomauro2009.blogspot.com.br/2009/07/os-sete-estados-da-materia-6-ano.html>> Acesso em 03 out. 2017.
- _____. O LIVRO DE URÂNTIA. Urantia Foundation. West Diversey Parkway, Chicago, Illinois, USA, 2003, p.467.



CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA E ESTRUTURAL DE CCTO MODIFICADO NO SÍTIO B COM DOADOR DE ELÉTRONS, SINTETIZADOS PELO MÉTODO DOS PRECURSORES.

Lilian Leal Silva¹ (IC), Francisco Moura Filho (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá, UNIFEI, Itabira/MG, Brasil.
*lilianleal@unifei.edu.br

Palavras-chave: Caracterização. CCTO. Fotoluminescência. Precursores poliméricos.

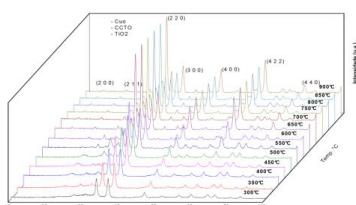
Introdução

As propriedades de $\text{CaCu}_3\text{Ti}_4\text{O}_{12}$, Titanato de cálcio e cobre (CCTO) e suas características ópticas suscitam grande interesse científico. Amostras de CCTO modificado com Nióbio no local B foram obtidas por meio do método do precursor de polímero. Os pós foram calcinados na gama de 300 a 900 ° C / 2h. Os compostos obtidos foram caracterizados por técnicas de difração de raios X (DRX), espectroscopia de infravermelho de transformação de Fourier (FT-IR), espectro Raman e Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV).

Resultados e discussão

A substituição do metal formador de titânio, pelo doador de elétrons promoveu mudanças estruturais identificadas como deslocamento dos picos, conforme observado nos resultados do ensaio DRX.

Figura 1: Padrões de difração de raios-X de amostras de CCTO dopado com 2,5% de Nióbio.



Os resultados da espectroscopia FT-IR revelam na região entre 400 e 600 cm^{-1} modos de vibração atribuídos às interações metal-oxigênio. Observou-se modos de vibração atribuídos ao titânio coordenado com seis átomos de oxigênio, possivelmente organizados em uma estrutura semelhante a um cluster. O CCTO dopado com um doador e aceitador de elétrons resultaram em maior intensidade na região visível.

Figura 2 - Padrões FT-IR de pós CCTO dopados com 2,5% de nióbio calcinado de 300 ° C a 900 ° C durante 2 horas.

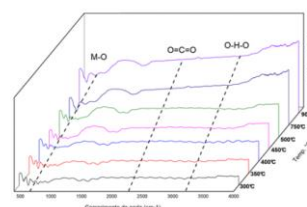
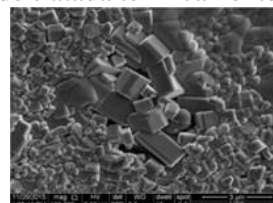


Figura 3: Microscopia eletrônica de varredura da amostra de tratada termicamente a 800 ° C



Conclusões

As caracterizações evidenciaram que a substituição pelo doador de elétrons resultou na evolução do cristal do material. Revelou também uma detecção de bandas organizadas em uma estrutura semelhante a um cluster, que confere as propriedades desejáveis para utilização do CCTO dopado com um doador de elétrons Nióbio.

Agradecimentos



Referências

HOMES, C. C. *et. al.* Charge transfer in the high dielectric materials $\text{CaCu}_3\text{Ti}_4\text{O}_{12}$ and $\text{CdCu}_3\text{Ti}_4\text{O}_{12}$. Physical Review B, v. 67, 2003, p. 092106-092109.



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: lizandracarrara@hotmail.com

Palavras-chave: Cerâmica. Minério de ferro. Rejeito.

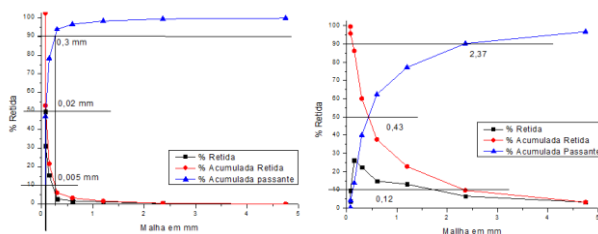
Introdução

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. Primeiramente 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

O resultado da curva Granulométrica do rejeito de minério de ferro e da argila se encontram na Figura 1.

Figura 1 – Ensaio de análise granulométrica.



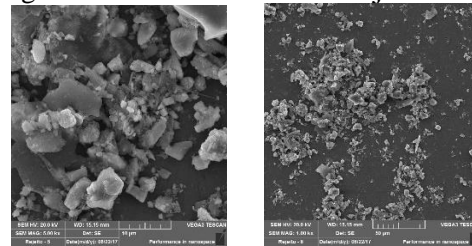
(a) Granulometria do Rejeito

(b) Granulometria da Argila

Nas curvas granulométricas é possível perceber que o rejeito se encontra em uma distribuição uniforme dos tamanhos das partículas, e com uma granulométrica pequena. Já a argila possui uma distribuição mais heterogênea dos tamanhos de grãos, no entanto isso

não influenciará significativamente na utilização do rejeito.

Figura 2 – Análise MEV do rejeito.



Por meio da análise realizada no MEV (figura 2), foi possível confirmar a distribuição homogênea dos tamanhos de partículas do rejeito minério de ferro, e estas se encontram aglomeradas.

Conclusões

Com a caracterização parcial das matérias primas que serão utilizadas na fabricação do corpo cerâmico, pode se observar a compatibilidade granulométrica de ambos. 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.
- WOLFF, Ana Paula. Caracterização de Rejeito de Minério de Ferro de Minas da Vale. Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), Minas Gerais, 2009.



DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO DE COMPÓSITO COM CCTO E NTC

Lucas Ribeiro Magalhães¹ (IC), Fernanda Paula B. Pio¹ (IC), Francisco Moura Filho (PQ)¹ Edelma E. da Silva (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá Campus de Itabira

Email: lucasribeiro.m@hotmail.com

Palavras-chave: CCTO. Nanotubos de carbono. Comportamento dielétrico. Mistura de óxidos.

Introdução

Apesar do CCTO possuir um elevado valor de constante dielétrica e uma baixa dependência da temperatura, essas características não se fazem suficiente quando se trata de certas aplicações, mas essas podem ser modificadas mudando-se o método de síntese, as condições de processamento e até mesmo a incorporação de outros elementos ao CCTO.

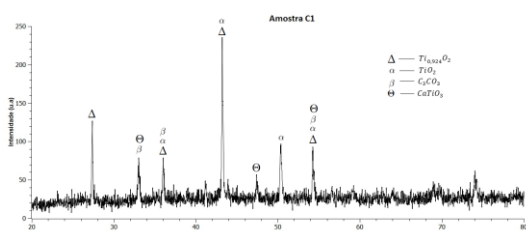
Tendo em vista as alterações que podem ser provocadas por uma mistura de materiais, a utilização nanotubos de carbono com o CCTO como matriz se torna uma opção interessante, ainda mais quando se considera as características particulares de um MWNT.

Com essa premissa, este trabalho apresenta o desenvolvimento de compósitos de CCTO misturado com MWNT em diferentes proporções através da mistura física e o estudo sobre o efeito que essas misturas provocam nas características elétricas do material.

Resultados e discussão

Os compósitos de CCTO misturado ao MWNT, quando sinterizados nas temperaturas de 850 °C e 1.000 °C em atmosferas de ar sintético e argônio, não apresentaram formação da fase $\text{CaCu}_3\text{Ti}_4\text{O}_{12}$. Entretanto, foi verificada a presença de CuCCO_3 , TiO_2 e similares e CaTiO_3 , como é apresentado no difratograma (Figura 1).

Figura 1 – Mistura de óxido formada com sinterização a 1000° C em atmosfera de argônio

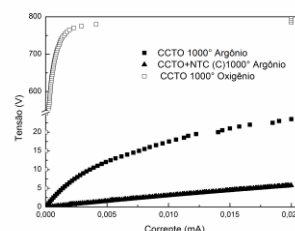


Fonte: Autores (2017)

Conforme apresentado na Figura 1 não foi observada a formação de fase esperada do CCTO, mas ao

analisar os resultados da caracterização elétrica dos materiais (Figura 2) foi possível concluir que o compósito não apresentava mais o comportamento dielétrico que o CCTO normalmente demonstra, pois o CCTO apresenta uma curva caracteristicamente isolante para a relação corrente X tensão, enquanto o compósito revelou um comportamento linear, ou seja, passou a apresentar as características elétricas de um condutor

Figura - 2: Caracterização elétrica de CCTO + NTC



Fonte: Autores (2017)

Portanto, apesar de não ter se obtido os resultados esperados, as novas características observadas na mistura de óxidos junto ao MWNT são muito interessantes, principalmente quando se considera a possibilidade da síntese de uma cerâmica condutora.

Conclusões

Os métodos utilizados durante o projeto não proporcionaram os resultados esperados, mas a nova característica encontrada no compósito se mostra promissora e reforça a possibilidade da mistura CCTO e MWNT trazerem novas descobertas para a área de materiais e elétrica. Portanto os resultados obtidos ao longo do projeto abrem oportunidades para estudos futuros visando o aprimoramento e mudanças nas propriedades elétricas do CCTO.

Agradecimentos

A minha orientadora Edelma Eieto da Silva pela oportunidade e ao CNPq pelo auxílio fornecido.

Referências

Applied Physics Letters **106**, 012902 (2015); doi: 10.1063/1.4904937



UTILIZAÇÃO DE INDICADORES DE DESEMPENHO PARA A GESTÃO DE ORGANIZAÇÕES NÃO GOVERNAMENTAIS

Maria Luiza Caetano¹ (IC), Max Brito (PQ)²

¹Universidade Federal de Itajubá, ²Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

Email: malusc17@hotmail.com, maxlabrito@yahoo.com.br

Palavras-chave: Indicadores. Gestão. Organizações Sociais.

Introdução

No presente trabalho, inicialmente foram feitas pesquisas sobre o comportamento das ONGs através de seus websites, nos quesitos de apresentação, clareza na transmissão da mensagem, facilidade de busca nas informações entre outros.

Essa foi a forma encontrada para fazer análise do desempenho apresentado por estas, já que se tratando de organizações sem fins lucrativos esta pode ser muito subjetiva, dificultando a sua realização, ainda mais, que para algumas ONGs o trabalho voluntário se mostra muito importante, aumentando desta forma o grau de dificuldade de mensuração da eficiência da gestão dessas organizações.

Resultados e discussão

Como resultados principais obtidos durante a Iniciação Científica e apresentados no artigo “Clareza, atualização, acesso às informações e estética em sites de Organizações Não Governamentais” ficou evidente que maior parte das organizações analisadas possuem informações expostas e visíveis ao internauta; utilizam cores, formas e imagens que ilustram a proposta de trabalho das organizações; evidenciam clareza em ações, objetivos, propósitos, trabalhos realizados; contudo, perdem a oportunidade de divulgar assuntos interessantes por falta de regularidade de postagem.

Quadro 1 – Clareza quanto ao seu trabalho e objetivos

| Instituição | Análise |
|---|--|
| 1, 5, 6, 8, 11, 12, 13, 16, 18, 19, 20, 21 e 23 | O site é bastante claro quanto a suas ações e objetivos, logo na página inicial descreve seus propósitos e trabalhos realizados. |

| | |
|------------------|--|
| 2 e 15 | Consegue mostrar já na página de introdução seus trabalhos objetivos e parte de sua história. |
| 22 e 25 | Os objetivos são expostos de maneira clara, já as atividades específicas não foram tão bem explicitadas. |
| 10 | As atividades e objetivos são bem exposto, sendo que alguns dos propósitos não se casam muito bem com as ações executadas. |
| 4, 7, 9, 17 e 24 | Os objetivos e atividades estão presentes, mas não de forma direta e objetiva. |
| 3 e 14 | O <i>website</i> não apresenta nada sobre suas atividades ou objetivos. |

Fonte: Pesquisa 2016.

Conclusões

Como conclusão de toda pesquisa realizada durante a Iniciação Científica foi possível concluir que a utilização de indicadores de desempenho na gestão de Organizações Não Governamentais gera impactos positivos de acordo com a literatura, do mesmo modo, quando trata-se do ambiente virtual das ONGs favorecendo o aumento da visibilidade.

Agradecimentos

Sinto-me grata a todos os envolvidos no desenvolvimento da pesquisa, uma vez que sem eles todo o esforço feito seria em vão. Agradeço de forma especial ao meu orientador, o professor e doutor Max Brito por toda a sua dedicação ao projeto e sua confiança em mim e a minha colega de pesquisa Sthéfany por todo o companheirismo e ajuda.

Referências



COMPÓSITO DE ESPUMA RÍGIDA DE POLIURETANO CONTENDO CARGA INORGÂNICA QUIMICAMENTE MODIFICADA COM PROPRIEDADES DE RETARDANTE DE CHAMA.

Nathália Costamagna Gonçalves¹ (IC), Mercês Coelho da Silva (PQ)¹

¹Engenharia de Materiais, Universidade Federal de Itajubá, 35903-087, Itabira, Minas Gerais
Email: nathaliacostamagna@gmail.com, mercesc@gmail.com

Palavras-chave: Espumas rígidas de poliuretano. Rejeito industrial. Retardante de chama.

Introdução

As espumas rígidas de poliuretano (ERPU) são materiais poliméricos com baixa condutividade térmica dentre suas propriedades. Para conferir a aplicação de retardante de chama as ERPU, são adicionados aditivos externos. No caso o aditivo são partículas inorgânicas oriunda do processo Bayer, rico em alumina e em hidróxido de alumínio. O objetivo deste trabalho é modificar a superfície e purificar a carga inorgânica, visando a construção do compósito. Na etapa de tratamento da carga, ela é peneirada, lavada e pesada para verificar a quantidade de impurezas. A amostra foi modificada com dois agentes modificadores distintos, 3-glycidyloxypropyl trimethosilane e 3-aminopropyltrimetoxysilane e purificada, retirando o solvente e lavando as amostras. A caracterização das amostras foi realizada pela técnica de espectroscopia no infravermelho com transformada de Fourier (FTIR).

Resultados e discussão

Os resultados obtidos na etapa do tratamento da carga mostraram que o Rejeito (P3) apresentou coloração azulada quando lavado com água destilada e com etanol, devido a presença de impurezas na amostra. Já a amostra de alumina não apresentou coloração em nenhuma das etapas da lavagem. Na etapa de modificação da superfície com agente de siloxano, foram realizadas análises com a técnica FTIR. Para amostra de $\text{Al}(\text{OH})_3$ (Figura 1), foi observado mudanças no caráter das amostras durante a preparação, mudando de polar para apolar. Para as amostras de alumina e P3, houveram modificações de superfície para a alumina, no entanto, para o rejeito foi observado as mesmas bandas de absorção (Figura 2a e 2b).

Figura 1: FTIR da amostra de $\text{Al}(\text{OH})_3$.

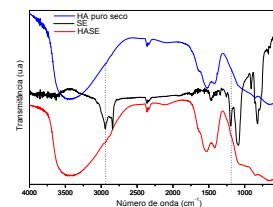
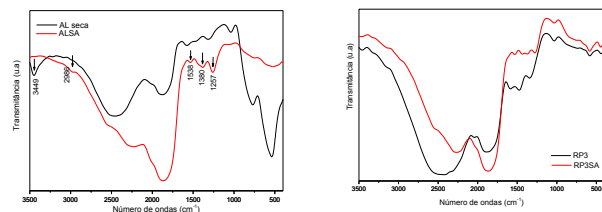


Figura 2: (a) FTIR mostra de Alumina; (b) FTIR amostra do rejeito P3.



Conclusões

Neste trabalho, os procedimentos geraram resultados relevantes e positivos. Dessa maneira, o tratamento e a modificação da carga foram realizados de maneira correta, o que foi comprovado pela caracterização com FTIR.

Agradecimentos

Agradeço ao conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela bolsa de iniciação científica e à UNIFEI- campus Itabira pela infraestrutura disponibilizada para esse estudo.

Referências

- VERDOLOTTI, L. et al. A novel hybrid PU-alumina flexible foam with superior hydrophilicity and adsorption of carcinogenic compounds from tobacco smoke. **Microporous and Mesoporous Materials**, 151, 79-87, 2012.
- YOSHIDA, M. Physico-chemical characterization and thermal analysis data of alumina waste from Bayer process. **Journal of Thermal Analysis and Calorimetry**, n. 109, p. 1429- 1433, 2012.



OBTENÇÃO DE NOVOS MATERIAIS HÍBRIDOS ATRAVÉS DA MODIFICAÇÃO DE POLÍMEROS NATURAIS APLICANDO AS TÉCNICAS DE POLIMERIZAÇÃO RADICALAR CONTROLADA "VIVA", ATRP E RAFT

Nayara Hellen Lourenço Crispim¹ (IC), Marli Luiza Tebaldi (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá

Email: naycrispim@yahoo.com.br

Palavras-chave: ATRP. Celulose. Materiais híbridos. Polímeros.

Introdução

O tema em questão abrange os materiais poliméricos, classe de extrema importância para os atuais estudos de possíveis inovações tecnológicas. O objetivo geral foi sintetizar copolímeros graftizados de celulose e metacrilato de dimetilamino etila (DMAEMA) para posterior avaliação como sistemas de incorporação e liberação de fármacos.

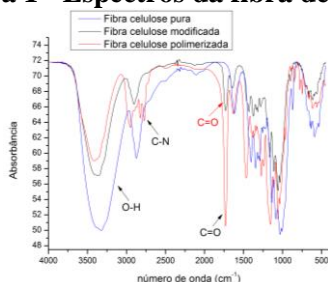
A modificação da celulose se justifica pela necessidade de se contornar suas limitações de uso, como por exemplo, o fato de ser insolúvel em solventes comuns.

As reações de modificação da superfície da celulose e posterior polimerização desta foram feitas utilizando-se fibras de celulose e nanocelulose, por meio de técnicas de polimerização radicalar controlada "viva", transformando, primeiramente, macromoléculas de celulose em macroiniciadores ATRP (MIs), os quais foram polimerizados com o monômero DMAEMA.

Resultados e discussão

Os resultados de FTIR comprovaram a modificação e polimerização da fibra de celulose, devido ao aparecimento de picos característicos de ligações presentes no composto bromado utilizado e no polímero.

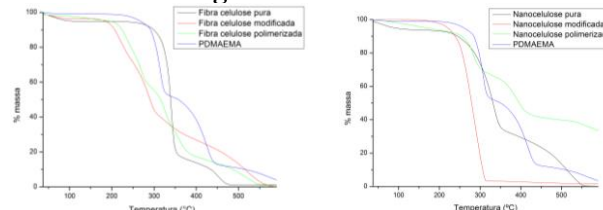
Figura 1 - Espectros da fibra de celulose



Fonte: próprio autor

As análises de TG evidenciam a presença do polímero devido aos diferentes comportamentos das curvas após as reações.

Figura 2 - Curvas TG



Fonte: Próprio autor

Conclusões

Os estudos propostos nesse trabalho tiveram resultados satisfatórios. Os resultados obtidos por meio das técnicas de caracterização FTIR e TG demonstram que as reações de modificação da fibra e da nanocelulose, bem como a polimerização do DMAEMA da superfície, ocorreram com sucesso. Além disso, é indiscutível o aprendizado adquirido durante o projeto, tanto teórico quanto prático.

Agradecimentos

Agradeço ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela bolsa de Iniciação Científica e à Universidade Federal de Itajubá pela infraestrutura que possibilitou a realização deste estudo.

Referências

- [1] KANG, Hongliang; LIU, Ruigang; HUANG, Yong. Graft modification of cellulose: Methods, properties and applications. *Polymer*, v. 70, p. A1-A16, 2015. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0032386115300045>>.
- [2] PAVIA, Donald L. *et al.* **Introdução à espectroscopia**. 4. ed. Bellingham, Washington: CENGAGE Learning, 2010.



SÍNTESES E CARACTERIZAÇÕES DE NANOCRISTAIS SEMICONDUTORES CRESCIDOS EM MATRIZES VÍTREAS

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: Pontos Quânticos, CdSe, Absorção Óptica, Nanocristais Semicondutores, Nanociência.

Introdução

Os materiais de escalas nanométricas apresentam propriedades únicas que, por meio de sua manipulação, permitem a obtenção de dispositivos com particularidades inteiramente novas, como aqueles que geram economia de energia: células solares, LEDs, entre outros. O objetivo deste projeto foi estudar as propriedades dos pontos quânticos (PQs) semicondutores de CdSe, sintetizados a partir do método de Fusão-Nucleação em matriz vítrea.

Resultados e discussão

Os PQs de CdSe foram sintetizados utilizando uma nova matriz denominada BACSN que permitiu o controle do tamanho dos pontos quânticos por meio do ajuste da temperatura e o tempo de tratamento térmico. Os PQs foram caracterizados pela técnica de Absorção Óptica (AO).

Nas amostras analisadas foram observados a formação de 4 grupos de PQs de CdSe. 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 determinar a dispersão de tamanho dos PQs, e 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. Flutuações nas dispersões de tamanho (ξ) desse sistema de 4 grupos de PQs de CdSe com diferentes tamanhos, confirmaram a presença de uma cinética de crescimento complexa e competitiva.

Tabela 1 - Cálculo dos raios médios dos nanocristais de CdSe.

| Tempo de Recozimento | Raio Médio (nm) | | | |
|----------------------|-----------------|---------|---------|---------|
| | Grupo 1 | Grupo 2 | Grupo 3 | Grupo 4 |
| 00 h | 1,36 | 1,74 | 2,11 | 3,20 |
| 02 h | 1,36 | 1,74 | 2,11 | 3,21 |
| 04 h | 1,36 | 1,75 | 2,13 | 3,23 |
| 06 h | 1,36 | 1,75 | 2,13 | 3,33 |
| 08 h | 1,37 | 1,76 | 2,14 | 3,34 |
| 10 h | 1,37 | 1,78 | 2,14 | 3,35 |
| 12 h | 1,37 | 1,84 | 2,21 | 3,59 |
| 14 h | 1,40 | 1,87 | 2,21 | 3,81 |
| 16 h | 1,40 | 1,87 | 2,28 | 3,83 |
| 18 h | 1,40 | 1,87 | 2,41 | 3,85 |
| 20 h | 1,40 | 1,89 | 2,44 | 3,85 |

Conclusões

Os resultados comprovaram a eficácia da síntese dos pontos quânticos de CdSe na matriz vítrea BACSN, obtidos pelo método de fusão-nucleação, quando submetida a tratamento térmico. A formação e o crescimento dos PQs, 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. Sugestões para futuras caracterizações: Fotoluminescência (PL), Microscopia de Força Atômica (AFM), Espectroscopia Raman, entre outros.

Agradecimentos

Os autores agradecem o 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 Cádmiu. Dissertação de Mestrado. Instituto de Física da Universidade Federal de Uberlândia, 2009.
- [2] BABENTSOV et al. J. Cryst. Growth, v. 280, 502, 2005.



SÍNTESE DE PLÁSTICO BIODEGRADÁVEL

Roberto Pedro dos S. Junior¹ (IC), Iaci M. Pereira (PQ)², Mercês C. Silva (PQ)¹

¹Engenharia de Materiais, Universidade Federal de Itajubá, 35903-087, Itabira, Minas Gerais

²Centro Tecnológico do Exército- CTEEx, Divisão Bélica, Laboratório de Materiais, 23020470 - Rio de Janeiro, RJ

Email: robertosantos@unifei.edu.br, mercescoelho@unifei.edu.br

Palavras-chave: Amido. Biodegradável. Copolímero. Poliestireno.

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 ATRP (1,2) empregando ativadores regenerados por transferência de elétron - ARGET, bem como a caracterização do copolímero por meio da espectroscopia na região do infravermelho (FTIR) e termogravimetria (TG). A solubilidade e a viscosidade intrínseca do copolímero também foram estudadas.

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 da ligação dupla de carbono de compostos aromáticos (anel benzeno) ($\nu(\text{C}=\text{C})$) e o de estiramento da ligação C - H, sugerindo o crescimento de poliestireno na superfície do amido. Além de modos vibracionais do PS também foram observados o pico de estiramento de O-H ($\nu(\text{O} - \text{H})$) e C-O-C provenientes da estrutura do amido (2).

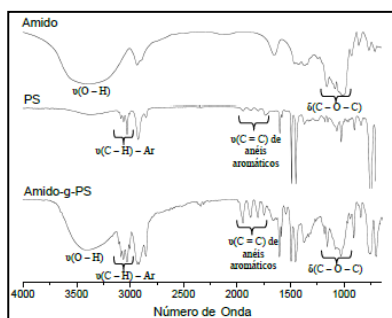


Figura 1 - Espectros de Infravermelho das amostras
A curva TG do amido apresentou três etapas de degradação (eliminação de umidade, degradação do

polímero, e combustão dos produtos da etapa anterior). A curva TG do PS apresentou duas etapas de degradação entre 44-110°C e 100-322 °C que podem ser atribuídas à eliminação de solvente e/ou monômeros e à degradação do polímero, respectivamente. A graftização de PS sobre a superfície do amido resultou em um material com estabilidade térmica pouco superior ao poliestireno.

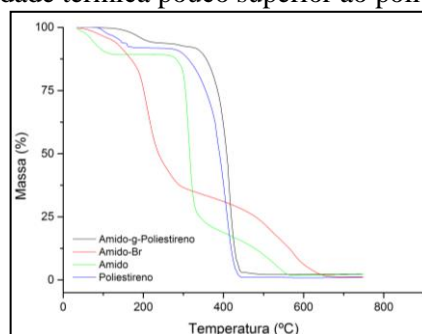


Figura 2 - Curva de TG das amostras

O copolímero apresentou solubilidade em tetrahydrofurano e tolueno e viscosidade intrínseca superior ($1,196 \pm 0,001$) à observada para o PS ($0,6234 \pm 0,2611$).

Conclusões

A presença de modos vibracionais de PS e amido no espectro de FTIR do copolímero sugerem sucesso na síntese do copolímero, o qual, segundo a curva TG tem 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 gropa 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.



ESTUDO EXPERIMENTAL E TEÓRICO DE PONTOS QUÂNTICOS SEMICONDUCTORES E SEMIMAGNÉTICOS

Sabrina Julian de Oliveira (IC)¹, Ernesto Soares de Freitas Neto (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI), Campus Itabira, Rua Irmã Ivone Drumond, 200 – Distrito Industrial II,
CEP 35903-087, Itabira – MG, Brasil.

Email: sabrinajulian95@hotmail.com

Introdução

Os pontos quânticos (PQs) semicondutores ocupam um lugar de destaque na era da nanociência e nanotecnologia devido às suas propriedades únicas que podem ser exploradas em uma grande variedade de aplicações tecnológicas, tais como células solares, diodos emissores de luz e dispositivos optoeletrônicos dentre outras. Neste projeto pontos quânticos (PQs) semicondutores de $ZnSe_{1-x}O_x$ foram sintetizados em uma matriz vítrea BACSN pelo método de fusão-nucleação, com recozimento à 500°C por tempos crescentes. As propriedades ópticas destes PQs foram investigadas, em temperatura ambiente, pela técnica de Absorção Óptica (AO).

Resultados e discussão

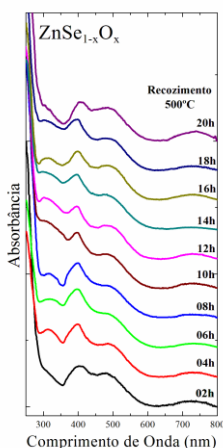


Figura 1 – Espectros de Absorção Óptica em temperatura ambiente; Amostras contendo NCs de $ZnSe_{1-x}O_x$, que foram tratadas termicamente à 500 °C por tempos crescentes até 20h

A Figura mostra os espectros bandas atribuídas aos PQs de $ZnSe_{1-x}O_x$. A banda em torno de ~730 nm é atribuída a uma transição de menor energia dos três grupos de PQs com $x = 0,10$, atribuídos à defeitos induzidos pela incorporação de oxigênio na estrutura. O *gap* de energia do $ZnSe_{1-x}O_x$ *bulk* em função da concentração x , foi determinado a partir de um ajuste parabólico de dados experimentais da literatura.

Ao usar os dados dos espectros de AO e a aproximação da massa efetiva, foi possível calcular o raio médio de três grupos de PQs de $ZnSe_{1-x}O_x$ pela seguinte expressão:

$$E_{conf}(R) = E_g + \frac{\hbar^2 \pi^2}{2\mu R^2} - \frac{1,8e^2}{\epsilon R}$$

onde E_{conf} é a energia do estado de menor energia dos PQs, E_g é o *gap* de energia do material *bulk*, 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. Os parâmetros μ e ϵ foram obtidos pela aproximação de cristal virtual. Ajustes gaussianos dos espectros de AO permitiram determinar também a evolução da dispersão de tamanho dos PQs em função do tempo de recozimento.

Conclusões

A formação de três grupos (1, 2 e 3) de PQs de $ZnSe_{1-x}O_x$ com diferentes raios médios, todos em regime de confinamento quântico forte, foi evidenciada nos espectros de AO. Flutuações na dispersão de tamanho, principalmente do grupo 3, o que é explicado devido ao crescimento competitivo entre os grupos de PQs, evidenciando uma complexa cinética de crescimento dos nanocristais.

Os resultados obtidos a partir da análise dos espectros de AO confirmaram que a matriz vítrea BACSN é bastante favorável ao controle da cinética de crescimento de PQs de $ZnSe_{1-x}O_x$ pelo método de fusão-nucleação. Em trabalhos futuros as propriedades ópticas e vibracionais desses PQs de $ZnSe_{1-x}O_x$ serão investigadas por fotoluminescência e espectroscopia Raman, respectivamente.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq pelo apoio financeiro.

Referências

- FREITAS NETO, E. S. **Estudo de Pontos Quânticos Semicondutores e Semimagnéticos**. Tese de Doutorado. Instituto de Física da Universidade Federal de Uberlândia, 2013.
- CHEN, C.-Y. *et al.* Optical and electrical properties of ZnSeO alloys grown by plasma-assisted molecular beam epitaxy. **Journal of Crystal Growth** 378 (2013), 180-183].



ESTUDO DA INFLUÊNCIA DAS PROPRIEDADES DE FOTOCATALISADORES A BASE DE Nb_2O_5 NA DECOMPOSIÇÃO DE POLUENTES ORGÂNICOS

Thayrine Bráz Taveira (IC), Guilherme Oliveira Siqueira (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá – Campus Itabira

E-mail: thayrinetaveira@hotmail.com

Palavras-chave: Actinometria. Adsorção. Semicondutores.

Introdução

Nas últimas décadas vêm crescendo a degradação dos recursos naturais, devido, principalmente, a fatores como aumento da população mundial, do consumo de bens e, conseqüentemente, a maior geração de resíduos. Um dos maiores problemas de efluentes industriais é a geração de elevado volume de efluente altamente colorido ^[1]. O tratamento desses efluentes podem ser feitos de diferentes maneiras, e uma técnica muito utilizada é a oxidação fotocatalítica heterogênea ^[2], que faz uso de materiais semicondutores e da luz para degradar matéria orgânica. Visando isso, foi estudado a influência da síntese sobre as principais características de materiais semicondutores nanoparticulados a base de Nb_2O_5 e o estudo de adsorção do mesmo, sintetizado um actinômetro Parker e feito seu estudo cinético. O Nb_2O_5 foi submetido à difração de raios X, BET, TG, MEV e Raman.

Resultados e discussão

As sínteses do semicondutor produziram pentóxido de nióbio nas fases hexagonal ou ortorrômbica, podendo as duas fases estarem presentes; e uma fase de $NH_4(NbO(C_2H_4)_2(H_2O)_2)(H_2O)_3$. As amostras que foram calcinadas a 300 e 500 ° C apresentaram as mesmas fases da amostra cru (ou sem calcinação). O alargamento dos picos sugere que tenha sido formado nanocristais. A área superficial variou entre 181,1 a 247,2 m^2g^{-1} para a amostra cru e a amostra calcinada, respectivamente. A TG mostrou duas etapas de perda de massa, a primeira referente a perda de água e a segunda referente a decomposição da segunda fase da amostra. Os espectros de Raman obtidos, quando comparados com o da literatura,

apresentaram correspondências que comprovam a formação do Nb_2O_5 . Os testes de adsorção demonstraram que o material é um ótimo adsorvente. A partir da curva analítica da fenantrolina obteve-se um valor de absorvidade de 9984,50 $L.mol^{-1}cm^{-1}$. O estudo cinético da actinometria permitiu calcular o valor de fluxo de fótons, que é de $1,23.10^{-5} mol.L^{-1}.min^{-1}$.

Conclusões

Os resultados obtidos foram satisfatórios quanto a síntese do actinômetro, a obtenção da curva analítica e o estudo cinético da actinometria. A síntese do pentóxido de nióbio foi um método novo e foi capaz de produzir um material nanoparticulado na fase hexagonal ou ortorrômbica. A adsorção comprovou que o material é um ótimo adsorvente de azul de metileno, devido aos elevados valores de $d_{sítio}$, área superficial e constante de adsorção.

Agradecimentos

À FAPEMIG pela bolsa concedida e ao laboratório de Difração de Raios X do Departamento de Química da UFMG.

Referências

- [1] PATIL, B. N.; NAIK, D.B.; SHRIVASTAVA, V.S. Photocatalytic degradation of hazardous Ponceau-S dye from industrial wastewater using nanosized niobium pentoxide with carbon. **Desalination** v.269, 2011.
- [2] HOUAS, A.et al. Photocatalytic degradation pathway of methylene blue in water. **Elsevier**. [s.l.], p. 145-157,2000.



MODIFICAÇÃO DE POLÍMEROS BACTERIANOS, APLICANDO AS TÉCNICAS DE POLIMERIZAÇÃO RADICALAR CONTROLADA “VIVA”, ATRP E RAFT

Tiago A. R. Rodrigues¹ (IC), Marli L. Tebaldi¹ (PQ)

¹Universidade Federal de Itajubá – Campus Itabira

Email: tiago.ribeiro.rodrigues@hotmail.com

Palavras-chave: PHBV. Hidrólise ácida. RAFT. ATRP.

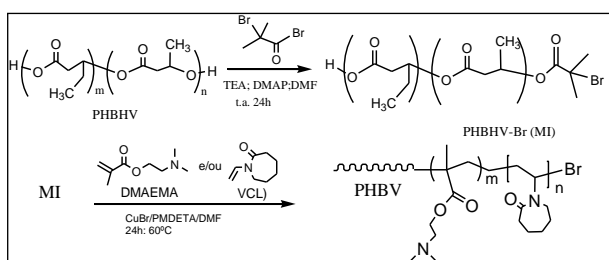
Introdução

Polihidroxicanoatos (PHAs) compreendem um grupo de poliésteres biodegradáveis de origem natural sintetizados por microorganismos. As características de biocompatibilidade e biodegradabilidade dos PHAs tornam-os excelentes candidatos para aplicações biomédicas, em especial, na engenharia de tecidos e sistemas carreadores de fármacos. No entanto, PHAs não modificados apresentam algumas desvantagens para seu uso “*in vivo*”. Entre elas estão a alta taxa de cristalinidade e sua hidrofobicidade. A modificação estrutural com a inserção de segmentos hidrofílicos e a diminuição da taxa de cristalinidade são estratégias para resolver esses inconvenientes. Copolímeros, como o poli(hidroxi butirato-*co*-hidroxivalerato), PHBV, em geral apresentam uma menor taxa de cristalinidade quando comparado a seus homopolímeros. O objetivo dessa pesquisa foi sintetizar e caracterizar copolímeros de PHBV-*b*-PVCL e PHBV-*b*-PVCL-*co*-PDMAEMA utilizando as técnicas de polimerização radicalar controlada viva. A polimerização por transferência de átomo, ATRP e a polimerização radicalar por transferência de cadeia adição-fragmentação (RAFT) foram as técnicas utilizadas.

Resultados e discussão

O Esquema 1 mostra o procedimento utilizado na síntese do macroiniciador (MI) via ATRP.

Esq.1: Esquema da síntese do copolímero PHBV-*b*-PDMAEMA-*co*-PNVCL via ATRP



A Fig. 1 mostra os espectros de FTIR e as curvas de TGA do PHBV e os intermediários obtidos via ATRP, enquanto a Fig. 2 apresenta as análises de FTIR e TGA para os intermediários e produtos formados via RAFT.

Pode-se observar alterações estruturais nos espectros de FTIR, bem como alterações térmicas nas curvas de TGA para os intermediários e os polímeros finais tanto via estratégia ATRP ou RAFT, indicando que os materiais desejados foram obtidos com sucesso.

Fig.1- FTIR e curvas TGA do PHBV não hidrolisado (NH) (a), hidrolisado (b) e modificado (MI) via ATRP (c).

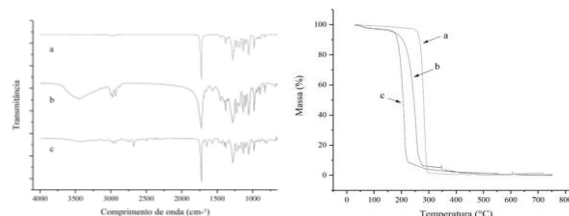
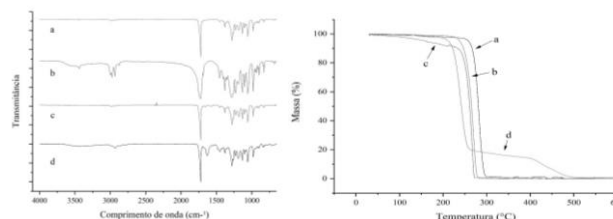


Fig. 2-FTIR e curvas de TGA do PHBV NH (a), PHBV hid.(b);PHBV-RAFT (c); PHBV-PVCL-PDMAEMA (d).



Conclusões

Concluiu-se através das análises de FTIR e TGA que os resultados foram satisfatórios. Esse trabalho é relevante por se tratar de uma pesquisa inédita e especialmente para o desenvolvimento de novos materiais que podem ter aplicações na área biomédica, em especial como sistemas carreadores de fármacos. Os estudos estão em andamento e sequencialmente os materiais serão reproduzidos e testados em suas aplicações.

Agradecimentos

À Prof.^a Marli L.Tebaldi pela orientação; ao CNPq pela concessão da bolsa e à UNIFEI pela infraestrutura.

Referências

TEBALDI, M. L et al. **Synthesis of stimuli-sensitive copolymers by RAFT polymerization: potential candidates as drug delivery systems.** Materials Research, v.17,p.191–196,2014. Disponível em: http://www.scielo.br/scielophp?script=sci_arttext&pid=S151614392014000700031&lng=en&nrm=iso&tlng=en (20.10.2016).



LIPOSSOMAS MULTIFUNCIONAIS: ESTRATÉGIA TERAPÊUTICA SELETIVA DO CÂNCER ATRAVÉS DA HIPERTERMIA MAGNÉTICA FLUIDA.

Wivyan Castro Lage¹ (IC), Daniel Cristian Ferreira Soares (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá.

Emai: wivyan.cl@hotmail.com

Palavras-chave: Lipossomas. SPIONs. Terapia de câncer

Introdução

O câncer doença comum em todo o mundo, seus tratamentos incluem cirurgia, radioterapia, quimioterapia, hormonioterapia e imunoterapia, técnicas que afetam os tecidos saudáveis, gerando uma série de desconfortos no paciente¹. Neste âmbito, a hipertermia magnética fluida busca tratar os tumores aumentando da temperatura no local artificialmente, usando nanomateriais superparamagnéticos (SPIONs), o que provoca a morte apenas dessas células por apoptose². Para aumentar a estabilidade dos SPIONs e promover uma melhor aderência nas células tumorais, eles podem ser funcionalizados e encapsulados³. Neste trabalho foram sintetizados e funcionalizados SPIONs para serem encapsulados em lipossomas e usados na terapia de hipertermia magnética fluida.

Resultados e discussão

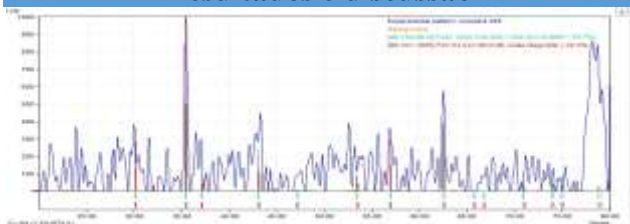


Figura 1- DRX amostra do método hidrotermal.



Figura 2 – DRX da amostra feita por co-precipitação.

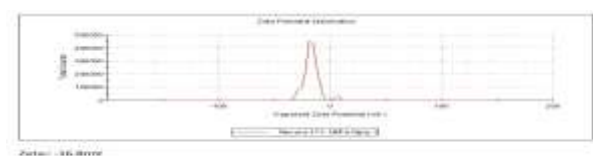


Figura 3 – Potencial zeta da amostra sintetizada por co-precipitação.

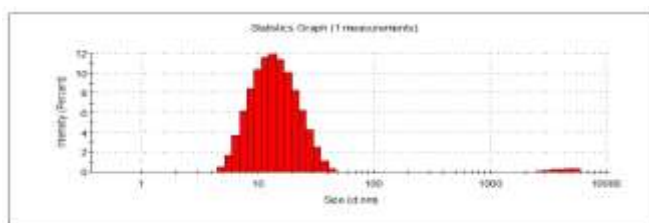


Figura 4 – Diâmetro hidrodinâmico médio das amostras sintetizadas pelo método hidrotermal.

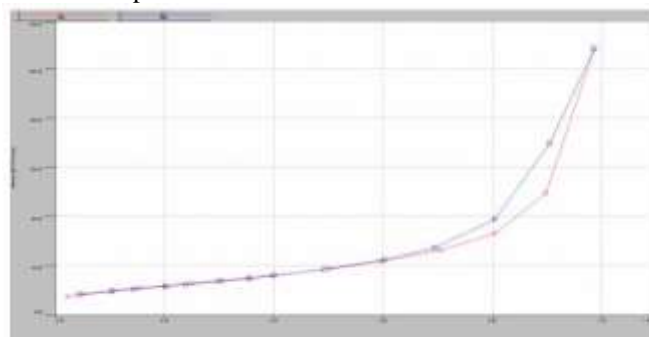


Figura 5 – BET das amostras sintetizadas por co-precipitação.

Conclusões

Os SPIONs sintetizados são constituídos de uma mistura de óxidos de ferro porosos e estáveis, sendo que não são totalmente cristalinos. O material sintetizado mostrou características propícias para a liberação controlada de fármacos e para o uso na hipertermia magnética.

Agradecimentos

Agradecemos à FAPEMIG.

Referências

- 1- Dias MV, Barreto APM, Coelho SC, Ferreira FMB, Vieira GBS, Cláudio MM, et al. 2006.
- 2- KUMAR, C. MOHAMMAD 2011; .
- 3- ITO, A. et al. 2003.



NANOPARTÍCULAS DE ÓXIDO DE FERRO CONTENDO CIPROFLOXACINO COMO UM POTENCIAL SISTEMA APLICADO AO TRATAMENTO DA OSTEOMIELEITE

Yanka R.S. Moura (IC), Daniel C. F. Soares (PQ)¹

Laboratório de Bioengenharia – Universidade Federal de Itajubá- campus Itabira

Email: yankareis@outlook.com

Palavras-chave: Ciprofloxacino. Nanopartículas de óxido de ferro. Osteomielite.

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, o conceito de nanotecnologia foi introduzido, com o intuito de liberação de fármacos no organismo de maneira gradual, 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, objetivou-se preparar nanopartículas de óxido de ferro (IONs) através do método de co-precipitação e redução em fase aquosa. Estudar a capacidade de incorporação do fármaco Ciprofloxacino e estudar a cinética de liberação em fluido corpóreo simulado (SBF).

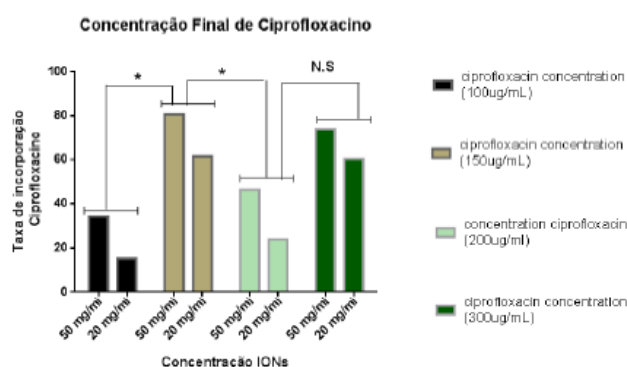
Métodos

As nanopartículas de óxido de ferro (IONs) foram sintetizadas através do método de co-precipitação redução em fase aquosa. Os IONs com concentrações de 50 mg e 20 mg foram deixados sob agitação com soluções de ciprofloxacino de 100µg/ml, 150µg/ml, 200µg/ml e 300µg/ml em fase móvel, consistida de água e acetonitrila (80:20 v/v) para incorporação do fármaco e posteriormente analisadas utilizando a técnica de Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (CLAE). A liberação foi testada em fluido corpóreo simulado (SBF) com PH fisiológico e acidificado, deixados sob agitação durante 48h, 96h e 144h.

Resultados e discussão

A amostra de IONs sintetizada apresentou no espectro de Difração de Raios X, picos estreitos, pouco definidos, demonstrando grande parte amorfa. A Figura 1 demonstra os resultados da taxa de incorporação das amostras preparadas.

Figura 1 - Gráfico de comparação das taxas de incorporação de diferentes concentrações de Ciprofloxacino e IONs.



O estudo de liberação das amostras pós-incorporação foi feito no intervalo de tempo de 48h, 96h e 144h em SBF fisiológico e acidificado que com o passar do tempo e análise no CLAE, confirmou que não houve liberação do fármaco.

Conclusões

A síntese de IONs gerou um produto diferenciado, com grande parte amorfa e mesoporoso. O estudo da taxa de incorporação revelou resultados da ordem de 80%, entretanto a cinética de liberação não foi efetiva em SBF fisiológico como também em SBF acidificado. Acredita-se que para estudos futuros, a funcionalização das nanopartículas de IONs diminuiriam a boa interação com as moléculas de ciprofloxacino, de modo a iniciar a cinética de liberação do fármaco.

Agradecimentos

Agradeço primeiramente a Deus e aos meus familiares pelo apoio e pela compreensão. Ao meu orientador, Daniel, pela oportunidade e por acreditar em mim o tempo todo e ao órgão fomentador 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.



RECICLAGEM DE SACOLAS PLÁSTICAS PARA FABRICAÇÃO DE PISOS ANTI-DERRAPANTES E FILAMENTO PARA IMPRESSORA 3D

Yuri M. Bertocco¹ (IC), Caio L. Calegari¹ (IC), Cynthia F. Costa¹ (IC), Larha A. S. Wong¹ (IC), Lucas A. Florência¹ (IC), Carolina L. Morelli¹ (PQ)

¹Universidade Federal de Itajubá, Campus de Itabira.

Email: carolina.morelli@unifei.edu.br

Palavras-chave: Extrusão. Prensagem. Pó de pneu. Polietileno de alta densidade.

Introdução

Resíduos plásticos e pneus podem representar um problema ambiental se descartados de maneira inadequada (MMA, 2017). O presente trabalho apresenta alternativas de reutilização de sacolas plásticas, constituídas majoritariamente de polietileno de baixa densidade (PEBD), e de pó de pneu em aplicações que poderiam ser aproveitadas dentro do próprio espaço universitário. Nesse projeto foram produzidos protótipos de pisos antiderrapantes constituídos de termoplástico reciclado com pó de pneu e filamentos para impressora 3D feitos a partir de termoplástico reciclado.

Resultados e discussão

Sacolas plásticas descartadas foram limpas, moídas, secas e peneiradas. O pó obtido foi misturado ao pó de pneu na proporção de 50% em peso. A mistura foi submetida à prensagem a 210°C para confecção do protótipo apresentado na Figura 1a. Os compósitos de termoplástico reciclado com pó de pneu apresentaram rugosidade, flexibilidade, resistência mecânica e resistência à água adequadas para utilização como pisos anti-derrapantes. As sacolas plásticas moídas também foram submetidas ao processo de extrusão (Figura 1b) para obtenção de filamentos contínuos voltados à impressora 3D. A espessura do filamento obtido foi ajustada a partir da relação de velocidade entre a rosca da extrusora e a velocidade do puxador mecânico. Um calibrador confeccionado em acrílico com orifício de 2,0 mm foi usado para verificar a adequação da espessura do filamento obtido.



(a)



(b)

Figura 1: Protótipos de pisos anti-derrapantes (a) e fabricação de filamento contínuo para impressora 3D (b).

Conclusões

Processos simples e disponíveis na UNIFEI - Campus de Itabira permitiram a transformação de resíduos em aplicações que podem ser aproveitadas dentro do próprio espaço universitários.

Agradecimentos

O grupo agradece a empresa Recapagem Pneus Prata pela doação do pó de pneu.

Referências

MMA, 2017. Lixo, um grave problema no mundo moderno. Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/secex_consumo/_arquivos/8%20-%20mcs_lixo.pdf Acesso em 04/10/2017.

Engenharia III





HABILIDADES TRANSVERSAIS DESENVOLVIDAS NOS DISCENTES PELOS PROJETOS DE EXTENSÃO

Alana Santos Souza¹ (IC), LÍlian Barros Pereira(PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá – Campus de Itabira

Email: alana.sasouza@gmail.com

Palavras-chave: Extensão. Habilidades. Soft Skills

Introdução

O mercado de trabalho está mudando constantemente, junto à mudança, surgiram as “Soft Skills”, e segundo Mitchell, Skinner e White são habilidades interpessoais, não relacionadas a questões técnicas. Essas podem ser classificadas, como: capacidade de comunicar, trabalho em equipe, capacidade de resolver problemas, de motivar, de iniciativa, entre outros. Que são desenvolvidas principalmente fora de sala de aula. Com isso, a pesquisa visa identificar a relação: projetos de extensão da Unifei – Itabira e o desenvolvimento dessas competências nos discentes.

Resultados e discussão

Na Unifei – Campus Itabira, estão presentes inúmeros projetos de extensão, como podemos observar nas figuras a seguir:

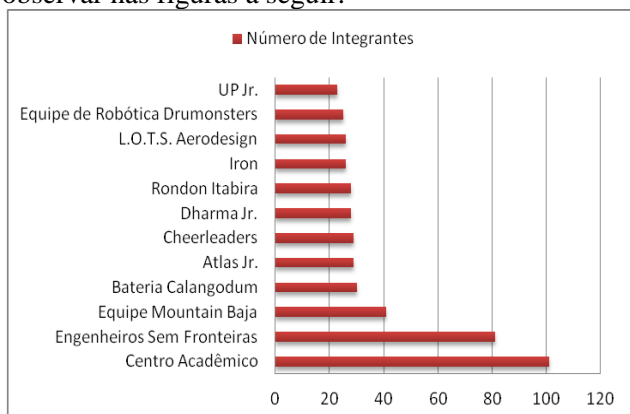


Figura 1 – Projetos de extensão Unifei – Itabira relacionado com o número de integrantes.

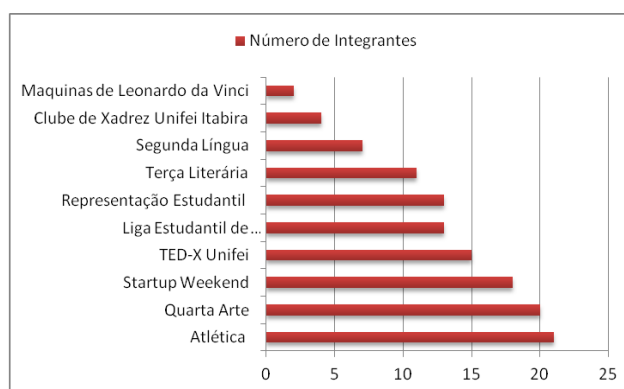


Figura 2 – Projetos de extensão Unifei – Itabira relacionado com o número de integrantes.

Conclusões

Podemos afirmar que na Unifei – Campus Itabira, há um número significativo de projetos de extensão (Figura 1 e 2), aptos a desenvolverem as habilidades transversais nos discentes.

Agradecimentos

Agradecemos o apoio dos projetos de extensão e sua colaboração com informações para o andamento da pesquisa.

Referências

MITCHELL, G. W.; SKINNER, L. B.; WHITE, B. J. Essential Soft Skills for success in the twenty-first century workforce as perceived by business educators. Delta Pi Epsilon Journal. vol. 52, n. 1, p. 43-53, 2010.



Dimensionamento de um Sistema de Refrigeração para uma Máquina de Ensaio de Corrosão Sob Tensão

Cristiano Júnior da Silva (IC)¹, Rubén Alexis Miranda Carrillo (PQ)²

¹Universidade Federal de Itajubá – Campus Itabira – MG, ²Universidade Federal de Itajubá – Campus Itabira – MG.

Email: ¹cristianojrdsilva@gmail.com, ²rubenmirandacarrillo@gmail.com

Palavras-chave: Análise térmica. casco e tubo. coeficiente global de transferência de calor. trocador de calor.

Introdução

O presente trabalho teve por objetivo o dimensionamento e a construção de uma unidade de refrigeração de água para uma máquina de ensaios de corrosão sob tensão. Esta água gelada é utilizada para refrigerar uma solução de sal usada nos ensaios. A construção do equipamento justifica-se pelo fato de propiciar uma economia considerável da água que é utilizada no processo, uma vez que utiliza um circuito fechado de alimentação de água, onde ela é resfriada e utilizada novamente.

Como metodologia de cálculo foi utilizada os estudos apresentado por (KAKAÇ,2002) em sua obra, onde o autor utiliza o método da MLDT – (Media Logarítmica das Diferenças de Temperaturas) para estabelecer qual a configuração ideal do trocador de calor será capaz de atender à demanda térmica preliminarmente estimada.

Resultados e discussão

Para obtenção da melhor configuração para o trocador de calor, foi realizada uma análise térmica. Foram analisados a MLDT, a capacidade térmica do evaporador considerando fatores de incrustações, a escolha do tipo de escoamento: paralelo ou contracorrente, número de tubos e chicanas e tamanho efetivo do trocador de calor. As figuras 1 e 2 mostram a influência que a MLDT e o fator de fuligem tem num projeto de um trocador de calor.

Figura 1 – Taxa de transf. de calor em função da MLDT.

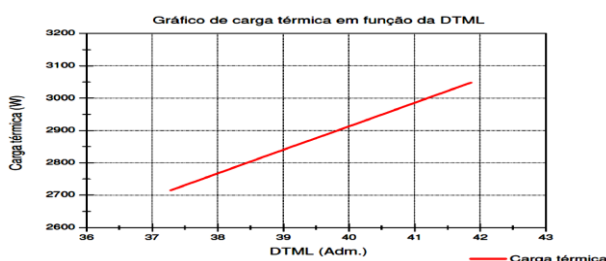
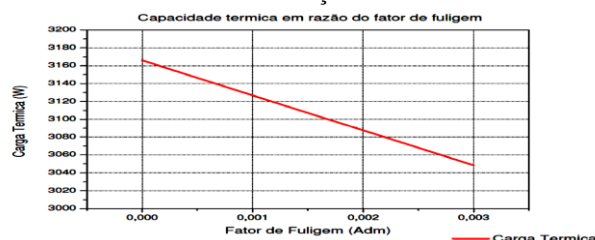


Figura 2 – Taxa de transf. de calor em função do fator de Incrustação.



Conclusões

A metodologia utilizada mostrou-se eficaz, uma vez que, a mesma proporcionou a obtenção de valores bem próximos de capacidade térmica do trocador de calor inicialmente estimada de 3,465 kW. Após análise da MLDT e fatores de incrustações, foi encontrada um valor de capacidade térmica de 3,048 kW. Ou sejam mesmo com limitações de construção o equipamento apresenta ainda uma eficiência de 87,9 % em relação ao valor de capacidade inicial.

Considerando também o fator de fuligem nulo (fluido limpo), a capacidade térmica aumentou de 3,048 kW para 3,169 kW o que aumenta a eficiência térmica do trocador para 91,4 % do valor estimado inicialmente.

Conclui-se então que, os resultados obtidos através do equacionamento mostraram-se satisfatórios para refrigerar a água do processo.

Referências

KAKAÇ, S. **Heat exchangers: selection, rating and thermal design**. Florida: CRC PRESS, 2002. Ed.2 p.501.



DESENVOLVIMENTO DE MATERIAIS COMPÓSITOS DE BAIXO COEFICIENTE DE ATRITO COM PARTÍCULAS DE LUBRIFICANTE SÓLIDO DISPERSAS EM MATRIZ METÁLICA

Daniel S. M. Sousa¹(IC), Moisés L. Parucker¹(PQ)

¹Universidade Federal de Itajubá

Email: sousa.d13@hotmail.com, moises.parucker@unifei.edu.br

Palavras-chave: Caracterização microestrutural . Compósitos autolubrificantes. Níquel.

Introdução

Compósitos autolubrificantes são utilizados para aumentar o tempo de serviço de máquinas e equipamentos onde óleos e graxas não podem ser utilizados, como em condições de alta temperatura e pressão. A utilização de liga de níquel como matriz para produção de materiais compósitos autolubrificantes é uma alternativa para produção de produtos que requerem propriedades mecânicas aliadas a resistência à corrosão, oxidação e resistência à elevadas temperaturas e baixo coeficiente de atrito. Neste sentido, este trabalho teve como objetivo caracterizar compósitos autolubrificantes de Ni/h-BN obtidos por metalurgia do pó. Como matriz metálica foi utilizado uma liga de Ni-Fe-Cr-P ao qual foi adicionado 5 % v/v de h-BN e uma liga Ni-Fe-Cr-P com 10% v/v de h-BN processado por moagem de alta energia por tempo de 5 horas. As amostras foram compactadas a 700 MPa e sinterizadas a 1150°C por 60 minutos em atmosfera de argônio. A caracterização das amostras foi realizada por microscopia óptica, microscopia eletrônica de varredura, difractometria de Raios-X e microdureza vickers.

Resultados e discussão

O maior valor de densidade e dureza encontrado entre as amostras produzidas foi referente à amostra de composição Ni + 5%FeP + 5%FeCr (6,714 ± 0,101 g/cm³; 150,713 (±0,101) HV0,025) onde os elementos ferrosos adicionados têm como objetivo otimização das propriedades mecânicas do compósito. O menor valor para densidade e dureza encontrado foi referente à amostra de composição Ni + 10% h-BN (0,731 ± 0,296g/cm³; 40,206 ± 10,209 HV0,025). Sendo que a amostra Ni + 5%FeP + 5%FeCr + 5% h- BN apresentou valores de dureza e

densidade intermediários em comparação às duas amostras anteriores com valores de 5,905 ± 0,162 g/cm³ e 145,68 ± 28,443 HV 0,025. A amostra com 10% v/v de h-BN apresentou problemas em sua sinterização o que impossibilitou a realização dos ensaios.

Conclusões

Compósitos em concentração de 10% v/v apresentaram menor dureza, o que é justificado pelo fato que a maior concentração de lubrificante tende a reduzir a compactação dos pós e conseqüentemente leva a uma maior concentração de poros durante a sinterização. Um comparativo entre os valores obtidos nos ensaios de densidade e dureza entre as amostras II e III, percebe-se que a concentração de h-BN é inversamente proporcional à dureza. Entretanto, para os resultados apresentados na amostra III percebe-se valores médios próximo ao da amostra onde não há presença do h-BN, contudo a diferença mais considerável está nos valores de erro, ou seja, a amostra que contém as partículas de lubrificante sólido disperso em sua matriz apresenta maior variância nos valores.

Agradecimentos

Agradeço ao CNPq pela oportunidade e pelo financiamento do projeto.

A UFSC e a UDESC por fornecer o material de pesquisa e disponibilizar os laboratórios para o uso. A UNIFEI por disponibilizar os laboratórios para o uso.

Referências

PARUCKER, M.L.; KLEIN, N.A. Desenvolvimento de ligas sinterizadas de níquel para aplicações como matriz de materiais compósitos. **Revista Eletrônica de Materiais e Processos**, v. 9, n. 1, p. 16-21, 2014b.



UMA COMPARAÇÃO QUANTITATIVA ENTRE ÍNDICES DE CORRUPÇÃO

Edilene G. Andrade¹ (IC), Gabriel R. Mosqueira¹ (IC), Henrique D. Carvalho (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá

Email: edilene-goncalves@hotmail.com

gabrielrmosqueira@gmail.com

henrique.carvalho@unifei.edu.br

Palavras-chave: Análise empírica. Crescimento econômico. Economia da Corrupção. Índices de medição da corrupção.

Introdução

A relevância da corrupção que reside na sua capacidade para influenciar a economia, na medida em que corrói fontes de capital físico e humano dos países, é fonte de tensão nas instituições políticas e ocorre, muitas vezes, deteriorando a natureza das trocas econômicas. O presente estudo tem como objetivo realizar uma análise comparativa entre os índices que se propõem a medir o nível de corrupção, visando examinar a confiabilidade e similaridade dos mesmos para aplicações em estudos empíricos que visem observar o fenômeno. Para tal, realizou-se uma revisão metodológica do cálculo dos índices e dos principais conceitos por eles utilizados, além de compará-los quantitativamente visando identificar se estão tratando do mesmo fenômeno e que, dessa forma, produziriam resultados similares em aplicações realizados por estudos empíricos

Resultados e discussão

Neste trabalho, foram selecionados quatro índices para análise e comparação, sendo estes o Índice de Percepção da Corrupção (CPI), calculado pela *Transparency International*, o Índice de Controle da Corrupção (WBCC), calculado pelo Banco Mundial, o índice de corrupção *Freedom of Corruption* da *Heritage Foundation* (CC), e os dados de corrupção do Guia Internacional do Risco de Países (ICRG) calculado pelo *Political Risk Services*.

Para a comparação dos índices foi escolhida a técnica da regressão linear simples. Os quatro índices analisados permitiram a construção de seis modelos bivariados abrangendo todas as relações.

Aplicou-se análise bivariada integrando seis testes para verificar, por meio de diferentes estratégias, o desempenho dos indicadores de corrupção selecionados e definir aqueles que apresentassem melhor correlação e concordância.

Através dos gráficos de dispersão verificaram-se as tendências na distribuição e respectiva evolução

dos valores de pares de indicadores e o teste de correlação visou determinar a associação linear através do valor e significância do coeficiente como expressão do grau e sentido da direção nesta relação entre os indicadores.

Posteriormente, também foi desenvolvida uma análise de cluster, que se caracteriza como um conjunto de procedimentos que visa agrupar e discriminar grupos de indivíduos, regiões ou objetos (Hair et. al, 1995). Nesse caso, essa técnica foi utilizada a caráter exploratório, a fim de agrupar os países da amostra de acordo com as características dos mesmos associado aos índices de corrupção.

Conclusões

Os resultados indicam que a utilização de índices diferentes na observação do fenômeno da corrupção pode gerar resultados diferenciados, assim como é importante destacar que as altas similaridades entre os índices, assim como a correlação, não são capazes de garantir que os mesmos irão promover os mesmos resultados quando aplicados em estudos empíricos. Muitos fatores podem influenciar nos resultados tais como diferenças na metodologia dos cálculos, nas fontes de informação ou mesmo em diferenças nas tendências para grupos específicos de países dentro de uma mesma amostra.

Agradecimentos

Agradecemos à FAPEMIG por possibilitar a nós e muitos outros estudantes a possibilidade de realizar pesquisas científicas. Ao professor orientador Henrique Duarte Carvalho por ter nos oferecido participar deste projeto e nos fornecer conhecimento.

Referências

Hair, J. F., Jr.; Anderson, R. E.; Tatham, R. L.; Black, W. C. *Multivariate data analysis*, Upper Saddle River, Prentice Hall, 1995.



CONFIABILIDADE ESTRUTURAL DE MATERIAL COMPÓSITO LAMINADO

Gustavo Cesar Siqueira Viana (IC)¹, André Luís Riqueira Brandão (PQ)¹

¹UNIFEI - Universidade Federal de Itajubá - Campus de Itabira.

Email: gustavo15mecanica@gmail.com, andreriqueira@unifei.edu.br

Palavras-chave: Confiabilidade Estrutural. Material Compósito. Simulação de Monte Carlo.

Introdução

Os materiais compósitos são amplamente utilizados em mecânica, aeroespacial, construção naval e entre outras indústrias que visam as suas propriedades principais, que são seu peso leve e boa resistência. Para evitar falha catastrófica de estruturas compostas faz-se necessário o uso de processos determinísticos, nos quais as resistências e os carregamentos são considerados livres de incertezas Tsai (1987) e Park (1982).

O principal objetivo deste trabalho consiste em apresentar uma metodologia de análise de confiabilidade estrutural, a simulação de Monte Carlo, para avaliar o desempenho de um compósito laminado, sob um carregamento específico. A função de falha é definida com base no critério de falha de Tsai-Wu. O uso da simulação de Monte Carlo na avaliação de um desempenho estrutural pode ser feito para calcular a probabilidade de falha.

Resultados e discussão

O presente trabalho, utiliza os dados do material T300/5208 grafite/epoxy para análises de confiabilidade. Suas características são as seguintes: Simplesmente apoiado com dimensões de 20 cm X 12,5 cm. Estando sob carga de compressão $N_x = 500$ kN/m e carga transversal uniforme $p = 0,2$ MPa, conforme mostrado na Fig. 1 (a). A seqüência de empilhamento adotada é $[0^\circ/+45^\circ/-45^\circ/90^\circ]$ s.

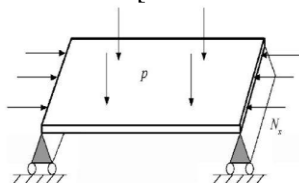


Figura 1. Aplicação 1.
Fonte: (MOHAN,2013)

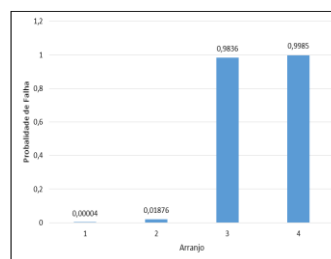


Figura 2- Aplicação 2.

Conclusões

Com o exemplo da Figura 1, verificou-se que a probabilidade de falha converge para o mesmo resultado de (MOHAN, 2013). Através da Figura 2, verificou-se aumento no índice de confiabilidade como esperado, as lâminas orientadas à $[0^\circ]$ posicionadas nas cotas extremas, aumentam a capacidade resistente da estrutura laminada.

A análise de confiabilidade dos casos estudados, permitiu a avaliação da segurança estrutural através da obtenção de índices de confiabilidade medida relativa ao nível de segurança quando são comparados dois ou mais projetos.

Agradecimentos

Os autores agradecem o apoio da FAPEMIG, CAPES e CNPq para a realização deste trabalho.

Referências

- Mohan, P. R. K., Ananth, N., 2013, "Reliability Based Design Optimization of Laminated Composites - A New Approach. Global Research Analysis." Boston (ma), v. 2, n.11,p.1-3.
- Park, W. J., 1982, "Na Optimum design os simple symmetric laminates under the frist ply failure criterion." Journal of Composite Materials, V.16, pp 641-355.



CLASSIFICAÇÃO E COMPARAÇÃO DOS LEITOS FLUIDIZADOS UTILIZADOS NO PROCESSO DE OXI-COMBUSTÃO DO CARVÃO

Igor Garcia Prado Destro¹ (IC), Fábio Santos Nascimento (PQ)¹, Paulo Mohallem Guimaraes (PQ)¹, Christian J. R. Coronado (PQ)², Marco A. R. do Nascimento (PQ)²

¹Universidade Federal de Itajubá – Campus Itabira

²Universidade Federal de Itajubá

Email: igordestro2013@gmail.com

Palavras-chave: Leito fluidizado. Oxi-combustão. Redução de poluentes.

Introdução

Os leitos fluidizados são modelos específicos de caldeiras utilizadas nas termelétricas para a geração de energia através da queima do carvão mineral. Essa queima é feita de maneira diferente da convencional, utilizando uma técnica denominada oxi-combustão. Este trabalho trata dois tipos de leitos fluidizados usados na oxi-combustão do carvão mineral: leitos circulantes e leitos borbulhantes, a fim de mostrar suas respectivas vantagens, desvantagens e funcionamentos. O objetivo é realizar uma comparação entre cada tipo de leito e classificá-los de acordo com suas eficiências e rendimentos. A metodologia adotada para a realização da pesquisa é a revisão bibliográfica de artigos publicados sobre os assuntos em questão.

Resultados e discussão

Em relação às taxas de emissões de poluentes, os leitos borbulhantes conseguem reduzir em até 95% a poluição gerada na queima do carvão, isso com o uso de soda cáustica na caldeira em proporções adequadas. Nos leitos fluidizados circulantes, o processo de dessulfurização, que consiste na adição de calcário na caldeira para a absorção do enxofre gerado na combustão, ajuda a reduzir em cerca de 80% os níveis de poluição do processo. (Czakiert et al., 2010; Zen, 2011). A concentração de oxigênio mostrou ser uma variável essencial para os dois tipos de leitos analisados (circulante e borbulhante) no que diz respeito ao aumento do rendimento do processo de queima e na redução dos níveis de poluição, principalmente do enxofre através da dessulfurização (Duan et al., 2011; Díez, 2015).

Conclusões

A aplicação dos leitos fluidizados na queima do carvão mineral com a utilização da oxi-combustão demonstrou ser uma alternativa satisfatória para se reduzir os níveis de emissão de poluentes do processo de geração de energia nas termelétricas, garantindo a permanência do carvão na matriz energética mundial, e possibilitando a utilização de suas grandes reservas naturais.

Agradecimentos

Agradeço aos meus orientadores, pelo tempo, paciência e dedicação ao projeto e à Universidade Federal de Itajubá – Campus Itabira, pela oportunidade de poder realizar esse trabalho de pesquisa.

Referências

CZAKIERT, T. et al. Oxy-fuel circulating fluidized bed combustion in a small pilot-scale test rig. **Elsevier: Fuel Processing Technology**. Czestochowa, p. 1617-1623. 22 jun. 2010.

DÍEZ, Luis I. et al. Anthracite oxy-combustion characteristics in a 90 kWth fluidized bed reactor. **Elsevier: Fuel Processing Technology**. Zaragoza, p. 196-203. 8 ago. 2015.

DUAN, Lunbo et al. O₂/CO₂ coal combustion characteristics in a 50 kWth circulating fluidized bed. **Elsevier: International Journal of Greenhouse Gas Control**. Nanjing, p. 770-776. 12 fev. 2011.

ZEN, Leandro dalla; GOMES, Gabriel M Fae; OSÓRIO, Antonio Vilela & Eduardo. **Utilização do processo de oxi-combustão em planta piloto de combustão em leito fluidizado borbulhante visando a recuperação de CO₂**. 2011. 12 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Minas, Metalúrgica e Materiais, Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.



ANÁLISE DA ATIVIDADE DE TRABALHO DE OPERADORES DE CAIXA DE SUPERMERCADO: EM BUSCA DA SEGURANÇA GERIDA

Izabelle Jennifer Romualdo Caetano Barros¹ (IC), Geraldo Fabiano de Souza Moraes (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá- UNIFEI, Campus avançado de Itabira.

Email: izabellebarros@unifei.edu.br geraldomoraes@unifei.edu.br

Palavras-chave: Análise Ergonômica do Trabalho. Operador de *checkout*. Segurança Gerida.

Introdução

O trabalho tem por objetivo identificar as principais cargas de trabalho em que os operadores de caixa de um Supermercado de Itabira/ MG estão expostos. Desta forma, o estudo justifica-se ao se observar que estes estão muitas vezes, inseridos em ambientes de trabalho que não apresentam um diálogo fiel com a atividade desempenhada pelos mesmos. Como propedêutica, utilizou-se a metodologia da Análise Ergonômica do Trabalho (AET) a fim de identificar os diversos fatores técnicos e organizacionais que tem modulado a carga de trabalho no contexto a ser analisado.

Resultados e discussão

Identificou-se que o trabalho em questão, assim como os demais trabalhos, se manifesta por meio de uma carga física, psíquica e organizacional (MONTMOLLIN, 1997). Apresentando, portanto, complexidades inerentes ao processo ao qual está inserindo e representando campo de adoecimento fazendo-se necessário o estudo e análise constante (HENNINGTON, 2011). Com relação aos sentimentos e situações vivenciadas no ambiente de trabalho pelos operadores de *checkout*. É importante ressaltar que os funcionários destacam a mudança frequente de horário, que ocorre devido às escalas de trabalho (50% relatou). Além disso, 75% dos entrevistados destacaram que há mudança de setor ao longo da jornada de trabalho fazendo com que os funcionários desempenhem outras funções diferentes daquelas pelas quais foram contratadas. Há também, relatos de nervosismo, dor nas costas e esquecimento. O gráfico 1 apresenta as sensações obtidas quando os operadores pensam ou falam sobre sua profissão. Analisando criticamente percebe-se que a população não se sente feliz em seu ambiente de trabalho.



Gráfico 1 – Sentimentos e situações vivenciadas pelos operadores de *checkout*. (Próprio autor, 2016).

Conclusões

Constatou-se que os operadores de caixas de supermercado requerem avaliação constante e estudos cada vez mais aprofundados, no aspecto ergonômico, físico, organizacional e cognitivo, visto que os constrangimentos neste tipo de atividade são elevados, sendo ele tanto de caráter externo quanto interno.

Agradecimentos

Aos professores Dr. Geraldo Fabiano de Souza Moraes e Dr. Davidson Passos Mendes pela orientação e inteira disponibilidade. À UNIFEI Itabira pelo incentivo à pesquisa. Ao Supermercado em questão por permitir a realização do trabalho de campo em seu estabelecimento.

Referências

- HENNINGTON, E. **Entre o criativo e o precário: reflexões sobre constrangimentos e possibilidades do trabalhador da saúde em tempos líquidos**. In: MINAYO, CG (Org.); MACHADO, JMH (Org.); PENA, PGL (Org.). Saúde do Trabalhador na Sociedade Contemporânea Brasileira, Rio de Janeiro, Editora Fiocruz, 2011, p.433-452.
- MONTMOLLIN, M. A ergonomia. Tradução: Joaquim Nogueira Gil. **Sociedade e Organizações**, 1997..



CONFIABILIDADE ESTRUTURAL DE MATERIAL COMPÓSITO LAMINADO

José Guilherme Lima Fernandes¹ (IC), Andreza de Sousa Andrada (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá – Campus Itabira.

jglfernandes@hotmail.com:

Palavras-chave: Compósitos. Fibra de vidro. Bolsa de vácuo. Infusão. Ensaios mecânicos

Introdução

Os materiais compósitos têm se tornado uma alternativa estrutural para diversas áreas de aplicação da engenharia. O estudo das propriedades desses materiais revela limitações e aplicações para cada um destes materiais (CHAWLA, 2011). No presente trabalho compósitos laminados baseados em fibra de vidro e resina epóxi foram confeccionados e analisados mantendo o foco na qualidade de fabricação bem como a padronização do processo de fabricação, ensaios mecânicos (tração) e químicos (proporção resina/fibra e densidade). Para o estudo foram utilizados dois processos de fabricação distintos, infusão e bolsa de vácuo, com o intuito de verificar a variação na qualidade e propriedades do material final (MARINUCCI, 2011).

Resultados e discussão

Para o método de infusão de resina o tempo de gel segundo a norma ASTM D 2471-99 foi de 35 minutos. O material fabricado, figura 1, apresentou um número substancial de vazios e bolhas, possivelmente causados por vazamento no ambiente selado, levando a sucção de ar, ou até mesmo à alta pressão da bomba.



Figura 1 – Amostra fabricada por infusão

Fonte: Própria

O ensaio de tração levou o material até 314,785 MPa antes de sua ruptura com um alongamento de 1,516%. Considerando os defeitos apresentados pelo material o resultado foi satisfatório. Para efeito de comparação, durante a padronização do processo foi testado um material laminado com bolsa de vácuo e sua tensão máxima foi de 250 MPa.

A proporção resina/fibra, apresentando um valor médio de 35,799595% de resina e 64,200405% de fibra, o que demonstra que o material ficou seco.

Já para os métodos de laminação manual e bolsa de vácuo, foi verificado uma quantidade significativa de bolhas ao fim da cura das amostras, mesmo após o banho de ultrassom, tal fato deve-se ao grande contato com o material durante a fabricação.

Para esses métodos foram obtidos os seguintes resultados apresentados na tabela 1.

Tabela 1: Resultado da Proporção Resina/Fibra

| | Massa [g] | Massa inicial de fibra [g] | Massa inicial de resina [g] | Proporção de resina [%] | Proporção de fibra [%] |
|---|-----------|----------------------------|-----------------------------|-------------------------|------------------------|
| Laminação manual - 2 camadas | 2,0698 | 1,0039 | 1,0659 | 51,4977292 | 48,5022708 |
| Laminação manual - 4 camadas | 2,5658 | 1,3494 | 1,2164 | 47,4082158 | 52,5917842 |
| Laminação manual com bolsa de vácuo - 2 camadas | 1,9274 | 1,4877 | 0,4397 | 22,8131161 | 77,1868839 |
| Laminação manual com bolsa de vácuo - 4 camadas | 2,4323 | 1,3494 | 1,0829 | 44,5216462 | 55,4783538 |

Fonte: Própria

Para a amostra BV2 foi confirmado que o *breather* absorveu grande parte da resina da amostra, devido à baixa espessura. Para as amostras LM4 e BV4, apesar de BV4 apresentar mais fibra em proporção, a diferença de densidade revela a retirada de vazios do material pela bolsa de vácuo.

Para essas amostras o teste de tração não foi possível de ser efetuado devido à escorregamentos.

Conclusões

Foi verificado que o método de infusão de resina manteve uma proporção em fibra maior que os demais. Apesar da dificuldade em padronizar os testes e métodos de fabricação foi possível verificar as diferenças em qualidade do material produzido. A falta de materiais e maquinários próprios para o uso nesses materiais impactaram diretamente na produção de resultados relevantes.

Agradecimentos

Agradeço ao apoio da professora Andreza de Sousa Andrada e demais colaboradores.

Referências

- CHAWLA, Krishan K. **Composite Materials**. 3. ed. Birmingham: Springer, 2011. 551 p.
- MARINUCCI, Gerson. **Materiais compósitos poliméricos: Fundamentos e Tecnologia**. 1ª edição. São Paulo: ArtLiber, 2011.



IMPACTOS DA LIQUIDEZ E ESTOQUES SOBRE O DESEMPENHO DE EMPRESAS BRASILEIRAS: UMA ANÁLISE DAS ESTRATÉGIAS DE GESTÃO EM CRISES FINANCEIRAS

Juliana C. F. Machado¹ (IC), Thulio E. P. A. Ricomini¹ (IC), Henrique Duarte Carvalho (PQ)¹

¹ Universidade Federal de Itajubá

Email: julianamachado@unifei.edu.br, thulioricomini@unifei.edu.br,
henrique.carvalho@unifei.edu.br

Palavras-chave: Crises Financeiras, Estoques, Liquidez.

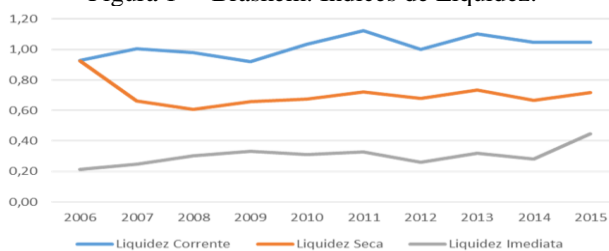
Introdução

A eficiente administração do estoque e a liquidez são fatores importantes para as indústrias. Pois, a gestão de estoques é uma prática fundamental para a redução e o controle dos custos totais da empresa. Já a liquidez é a solvência da situação financeira global da empresa. Sendo que, a administração da liquidez consiste em nivelar os prazos das dívidas com os prazos dos ativos e outros fluxos de caixa, com a finalidade de evitar insolvência técnica. Vale ressaltar, que um agente que interfere bastante no exercício contábil das empresas, e, portanto, influencia diretamente nesses índices são as crises financeiras. Assim, o foco do estudo conduz-se para a análise da influência de períodos de crescimento econômico negativo ou decrescente nas variações das estratégias de liquidez e estoque por parte de empresas. Para tal análise, utilizou-se o método de regressão linear a fim de compreender o comportamento de 61 empresas que compõem o Índice Bovespa.

Resultados e discussão

Com o gráfico da Figura 1, percebe-se maiores estoques em períodos recessivos e redução do ativo circulante, sendo investidos mais recursos em caixa e equivalente de caixa.

Figura 1 – Braskem: Índices de Liquidez.



Fonte: Autoria Própria.

Adicionalmente, para analisar o comportamento das empresas em períodos de crise, e pós-crise fez-se a

regressão linear exibida na Tabela 1, que mostra como cada variável interfere no faturamento a partir da equação: Faturamento = liq. seca + liq. imediata + liq. corrente + ciclo de caixa + pré-crise + crise + pós crise + interseção.

Tabela 1 – Resultados da Regressão

| Variável | Coefficientes | P-Value |
|-------------------|---------------|---------|
| Liquidez Corrente | -3,09E+08 | 0,580 |
| Liquidez Seca | 5,74E+08 | 0,433 |
| Liquidez Imediata | -3,68E+08 | 0,039 |
| Ciclo de Caixa | -9,39E+08 | 0,887 |
| Pré-crise | -3,66E+07 | 0,283 |
| Crise | -4,60E+07 | 0,066 |
| Pós-crise | -7,02E+07 | 0,045 |
| Interseção | 1,33E+08 | 0,056 |
| R-Squared | | 0,91 |

Fonte: Autoria Própria.

Conclusões

- I) Os períodos de crescimento econômico negativo ou decrescente influenciam as estratégias de liquidez e de estoque por parte de empresas.
- II) O comportamento dos índices de liquidez e estoque são diferentes conforme o estágio da crise.
- III) A gestão de estoques impacta no desempenho das organizações. Estoques enxutos resultam em maior liquidez e, portanto, menor impacto e maior recuperação em períodos de crise.
- IV) Para compreender melhor as indagações realizadas na pesquisa é preciso inserir novas variáveis na análise.

Referências

- PASS, R.; PIKE, C. An Overview of Working Capital Management and Corporate Financing. Managerial Finance. Vol. 10, n. 3, p. 1-10, 1984.
- TSOY, L; HESMATI, A. Impact of Financial Crises on Dynamics of Capital Structure: Evidence from Korean Listed Companies. Institute of Labor Economics Discussion Paper Series, 2007.



UM ESTUDO PREDITIVO E DE VOLATILIDADE RELATIVO AOS PREÇOS DO CAFÉ: 1980 – 2017

Leandro .D.M. Barros¹(IC), Matheus G.R. Rocha¹(IC), Tiago S. Gontijo¹(PQ)

¹Centro Universitário Metodista Izabela Hendrix (CEUNIH)

E-mail: tiago.gontijo@izabelahendrix.metodista.br, leandrodmb@hotmail.com.

Palavras-chave: Séries Temporais. Modelos Arch e Garch. Volatilidade.

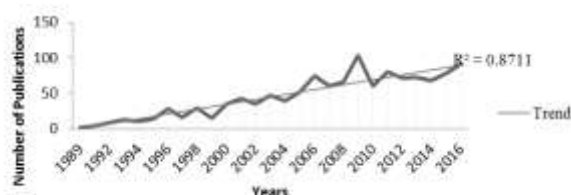
Introdução

Este estudo refere-se à previsão de produção do Café com o intuito de planejar o preço dos anos subsequentes, Assim, obter um planejamento eficiente do setor produtivo do mercado interno e externo do café, essencial para o funcionamento da “engrenagem” industrial (BARRETO, 2017). pretende-se avaliar a volatilidade como complementação do planejamento e demanda dessa produção e apontar a frequência e a intensidade das oscilações no preço do café, em um período de 37 anos. Desta forma Moraes e Silva (2011) definem Por meio de uma avaliação estatística e combinação de métodos matemáticos da família ARCH (Autoregressive Conditional Heterocedasticity), o investidor estimará variação do preço de produção no futuro e o risco de aquisição (DUARTE; FONSECA, 2003).

Resultados e discussão

A evolução das publicações ao longo dos anos ao termo "Volatilidade" + "ARCH" são ilustradas conforme a Figura 1 abaixo. É possível ver a relevância e a atualidade do método, como evidenciado pela linha de tendência em relação aos estudos e coleção de pesquisas da Web of Science (2017).

Figura 1 – Evolução das pesquisas ao método ARCH.



Vale ressaltar que uma em cada quatro publicações sobre este tema foi realizada nos Estados Unidos, o líder mundial em estudos de modelos ARCH, seguido pela China (13%), Inglaterra (10%) e Austrália (7%).

Conclusões

Para o período procedeu-se um estudo dos coeficientes ARCH (Autoregressive Conditional Heterocedasticity) e GARCH (Generalized Autoregressive Conditional Heterocedasticity), que juntos, resultaram em um valor aproximado de 0.79. O somatório dos coeficientes indica a persistência que um determinado “choque”, seja ele positivo ou negativo possa ter em algum mercado e segmento. A medida é unidimensional e poderia chegar até a 1.0, tal valor indica que uma determinada crise, ao ser instalado em um mercado, demoraria muito tempo a se dissipar. Por fim, destaca-se que o valor encontrado é alto, mas inferior a outros gêneros alimentícios, portanto, o café apresenta menor risco.

Referências

- BARRETO, Ricardo Candéa Sá; ZUGAIB, Antônio César Costa. **Dinâmica do mercado internacional de café e determinantes na formação de preços**. *Economia & Região*, v. 4, n. 2, p. 7-27, 2017.
- DUARTE, Elisabete Mendes; FONSECA, José Alberto Soares da. A análise da volatilidade do índice PSI-20 baseada modelos ARCH e GARCH. **Estudos de Gestão**, v. 8, n. 1, p. 87-104, 2003.
- MORAES, L. P; SILVA, C. A. G. **A volatilidade do preço do café: um estudo dos modelos heterocedásticos**. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, v. 31, 2011.
- Wos (2017). Web of Science. **Databases of bibliographic information**.



ANÁLISE DA ATIVIDADE DE PROFISSIONAIS DA LIMPEZA TERCEIRIZADOS: impactos da falta de reconhecimento do/no trabalho

Maria Fernanda Andrade de Araújo¹ (IC), Geraldo Fabiano de Souza Moraes (PQ)¹
¹Universidade Federal de Itajubá – Campus Itabira
mfa-araujo@hotmail.com

Palavras-chave: Discriminação social. Precarização. Saúde do Trabalhador. Sociedade. Terceirização.

Introdução

Verifica-se um processo de reestruturação da produção no mundo do trabalho que vem gerando novas formas organizacionais, como a terceirização das atividades produtivas. Existem estudos consensuais quanto à precarização do trabalho e fragilização social do trabalhador terceirizado e estes abordam diversos fatores, tais como redução salarial, perda de direitos trabalhistas, intensificação do trabalho. Estes profissionais são vítimas de atitudes negativas, caracterizações estereotipadas e preconceitos atribuídos à sua profissão (REIMBERG *et al.*, 2007), que mesmo pertencente ao mercado formal, é vista como inferior e marginalizada.

Este estudo, realizado em uma Universidade no interior de Minas Gerais, visou à realização de um levantamento de informações que evidenciasse as formas de tratamento adotadas para com os PLT (profissionais de limpeza terceirizados) pelos usuários dos espaços onde realizam o trabalho. Para isto utilizou-se uma abordagem qualitativa de pesquisa, baseada na técnica de Grupo Focal.

Resultados e discussão

Após a aplicação da técnica de Grupo Focal com os quatorze profissionais participantes, baseada em um roteiro previamente elaborado, foram transcritas as informações e determinada uma principal categoria de conteúdo: a falta de reconhecimento no trabalho. Foram apresentadas verbalizações de diversos subgrupos, como desvalorização do trabalho, ataques pessoais por ofensas diretas e indiretas que constituem um cenário de assédio moral, o impacto do reconhecimento:

Já até aconteceu fato de aluno tirar o órgão com a funcionária dentro do banheiro pra tá fazendo a necessidade. Isso é uma falta de respeito, com qualquer ser humano, ne?! (PARTICIPANTE C)

[...] um professor já mandou a funcionária abrir a boca que ele jogaria o lixo lá dentro. (PARTICIPANTE A)

Já aconteceu comigo de eu estar no banheiro, no quarto andar e lá vinha descendo. Eu já ia descer com os baldes, vassoura, os materiais de escada porque o elevador estava demorando muito. Uma aluna veio correndo e falou: 'ô tia, você quer que eu te ajude?'. Na hora eu fui em outro mundo, me deu vontade de chorar, tipo assim, a aluna me oferecer ajuda. [...] o sentimento foi muito bom. Naquele momento eu me senti importante. (PARTICIPANTE D)

Um dia desses pra trás duas alunas se recusou a entrar no elevador porque tinha duas de nós lá dentro, é como se fossemos sujas. (PARTICIPANTE I)

Com estas verbalizações se faz possível evidenciar que só através da imersão e do diálogo direto com os trabalhadores é possível conhecer a realidade que eles realmente vivem.

Considerações Finais

As verbalizações propiciaram um amplo conhecimento dos PLT, de como sentem e ressentem o trabalho. Este estudo permitiu visualizar como o ambiente e o contexto de inserção afetam os trabalhadores e podem elevar os riscos psicossociais e os resultados negativos do trabalho. Se faz necessária a implementação de ações com o objetivo de diminuir estes fatores, bem como promover seu devido reconhecimento profissional, enquanto ser social inserido em um contexto produtivo, primordialmente por meio da conscientização e mudança de atitudes da sociedade.

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro. À UNIFEI pelo fornecimento de materiais e espaços. Ao Prof. Dr. Geraldo Moraes pela orientação, auxílio e paciência por todo período do estudo.

Referências

REIMBERG, C.; BARCELLOS, P.; BOSSLE, D. **Preconceito afeta trabalho de garis**. São Paulo: Proteção, 2007.



UTILIZAÇÃO DE INDICADORES DE DESEMPENHO PARA A GESTÃO DE ORGANIZAÇÕES NÃO GOVERNAMENTAIS

Maria L. S. Caetano¹ (IC), Max Brito (PQ)²

¹Universidade Federal de Itajubá, ²Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

Email: malusc17@hotmail.com, maxlabrito@yahoo.com.br

Palavras-chave: Indicadores. Gestão. Organizações Sociais.

Introdução

No presente trabalho, foram feitas pesquisas sobre o comportamento das ONGs através de seus websites, nos quesitos de apresentação, clareza na transmissão da mensagem, facilidade de busca nas informações entre outros.

Essa foi a forma encontrada para fazer análise do desempenho apresentado por estas, uma vez que o seu exame pode ser muito subjetivo, ademais, para algumas ONGs o trabalho voluntário se mostra essencial. A partir dos anos 90, no Brasil, a tendência dos grupos sociais organizados se vincularem por meio de redes e a criarem fóruns a partir delas, passou de modismo a “exigência para sobrevivência”. (GOHN, 2008).

Resultados e discussão

Como resultados obtidos durante a Iniciação Científica e apresentados no artigo “Clareza, atualização, acesso às informações e estética em sites de Organizações Não Governamentais” ficou evidente que maior parte das organizações analisadas possuem informações expostas e visíveis ao internauta; utilizam cores, formas e imagens que ilustram a proposta de trabalho das organizações; evidenciam clareza em ações, objetivos, propósitos, trabalhos realizados; contudo, perdem a oportunidade de divulgar assuntos interessantes por falta de regularidade de postagem como pode ser visto no quadro 1.

Quadro 1 – Frequência de atualização da página

| Instituição | Análise |
|------------------------|---|
| 9, 16, 18, 21, 22 e 24 | A página é frequentemente atualizada com conteúdos pertinentes a instituição. |
| 4, 5 e 15 | A página possibilita grande interação com os usuários, e há |

| | |
|-------------------------------|--|
| | indícios que a página costumava ser frequentemente alimentada, mas já faz um bom tempo que isso não ocorre. |
| 1, 2 e 6 | A frequência de atualizações de novas informações é baixa, dado que o <i>website</i> não é muito interativo. |
| 10, 11, 13 e 19 | Há um local destinado a atualização das informações, mas que não é alimentada há algum tempo. |
| 7 | A página tem local designado à atualização e post de conteúdo, mas este está vazio. |
| 3, 8, 12, 14, 17, 20, 23 e 25 | O conteúdo do <i>site</i> não é atualizado com frequência. |

Fonte: Pesquisa 2016.

Conclusões

Como conclusão foi possível observar que a utilização de indicadores de desempenho na gestão de Organizações Não Governamentais gera impactos positivos de acordo com a literatura, do mesmo modo, quando trata-se do ambiente virtual das ONGs favorecendo o aumento da visibilidade.

Agradecimentos

Agradeço de forma especial ao meu orientador, o professor e doutor Max Brito por toda a sua dedicação ao projeto e sua confiança em mim e a minha colega de pesquisa Sthéfany por todo o companheirismo e ajuda.

Referências

GOHN, Maria da Glória. Abordagens Teóricas no Estudo dos Movimentos Sociais na América Latina. **Caderno CRH**, Salvador, v. 21, n. 54, p. 439-455, set./dez. 2008.



DETERMINAÇÃO DO LIMITE DE ESCOAMENTO ATRAVÉS DE PLANILHA AUTOMATIZADA

Maxsuel S. Paula¹ (IC), Michelle Bitencourt (PQ)¹, Emanuel A. O. Silva (PQ)¹

¹Faculdade Pitágoras - campus Ipatinga

Email: maxsuel.spaula@pitagoras.com.br

Palavras-chave: Macro. Seleção de Materiais. Software Gratuito.

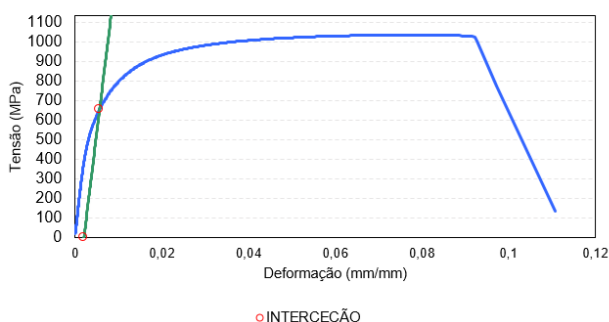
Introdução

O limite de escoamento é um parâmetro importante na seleção de materiais. Este limite é determinado através de curvas tensão-deformação obtidas de um ensaio de tração. Diversos materiais metálicos não apresentam o efeito do patamar de escoamento, o que dificulta a determinação do limite. Para encontrar tal limite de maneira automatizada é requerida a utilização de softwares, os quais em geral requerem licenças para serem utilizados. O atual projeto visou a criação de uma planilha automatizada para determinação do limite de escoamento utilizando o software Excel.

Resultados e discussão

Criou-se uma planilha para plotar a curva tensão-deformação de uma amostra de aço alto carbono utilizando os dados obtidos através de uma máquina para ensaios mecânicos. Por meio de uma macro que determina o ponto de encontro de duas retas verificou-se o valor do limite de escoamento. O valor encontrado foi igual a 657,10 MPa, como mostrado na figura 1.

Figura 1 – Curva tensão-deformação da amostra analisada



A próxima etapa do projeto é a realização de testes utilizando amostras de aço determinada previamente (SAE 1020 e SAE 1045), temperadas e recozidas e comparar o valor encontrado pela planilha com os valores tabelados pela literatura.

Conclusões

Foi possível determinar o ponto de encontro entre a reta que representa a projeção da deformação elástica a uma deformação de 0,02% com a curva tensão-deformação através de uma planilha automatizada e uma macro específica utilizando o software Excel.

O valor encontrado para o limite de escoamento da amostra analisada foi de 657,10 MPa.

Para a próxima etapa do projeto deverá ser realizada uma comparação dos valores tabelados de limite de escoamento para amostras de aço conhecidas com o encontrado pela planilha e migrar a macro e a planilha para o Google Planilhas (Software gratuito).

Agradecimentos

Agradecemos a Faculdade Pitágoras por todo o apoio.

Referências

GARCIA, A. Ensaios dos Materiais. 2ª edição. Rio de Janeiro: LTC. 365p.

DIETER, G.E. Metalurgia mecânica. 2ª edição. Rio de Janeiro: Guanabara dois. 1981. 653p.



ESTUDO NUMÉRICO COMPUTACIONAL DO ESCOAMENTO DE FLUIDO AO REDOR DE UM CILINDRO GIRANTE LISO E RUGOSO, BASEADO NO EFEITO MAGNUS, PARA APLICAÇÃO EM TURBINAS EÓLICAS

Patrick S. Silva¹ (IC), Paulo M. Guimarães (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá – UNIFEI Campus Itabira

Email: patrickss@unifei.edu.br

Palavras-chave: Efeito Magnus. Turbinas eólicas. Cilindro rotativo. Coeficiente de sustentação. CFD.

Introdução

Turbinas eólicas baseadas no Efeito Magnus são uma alternativa para produção limpa descentralizada. Sua eficiência a baixas velocidades de vento vem se tornando promissora para pequenas gerações descentralizadas (SEDAGATH, 2014). A presente pesquisa tem por objetivo uma análise numérica computacional do comportamento do escoamento ao redor de cilindro rotativo liso e rugoso variando a velocidade de escoamento e quantificar os coeficientes de arrasto e sustentação para dadas condições específicas. Tendo em vista o crescente e favorável cenário nacional de produção eólica, as turbinas do tipo Magnus é algo inovador que contribui para o desenvolvimento científico e tecnológico exigido pelo cenário energético promissor. Utilizou-se de CFD (*Computational Fluid Dynamics*) com técnica FEM (*Finite Elements Method*) juntamente com modelo de turbulência k - ϵ para realização deste estudo e determinação dos coeficientes de arrasto e sustentação para cilindros rotativos. Para validação dos casos aqui apresentados, os dados foram comparados com resultados de casos clássicos da literatura moderna obtendo-se ótimas aproximações.

Resultados e discussão

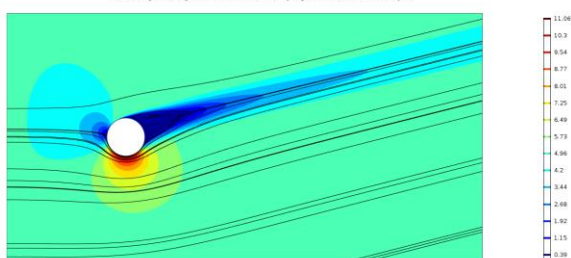


Figura 1 – Magnitude de velocidades para: 5m/s, 1575 rpm e 0.1 mm rugosidade superficial relativa. (Fonte: autor).

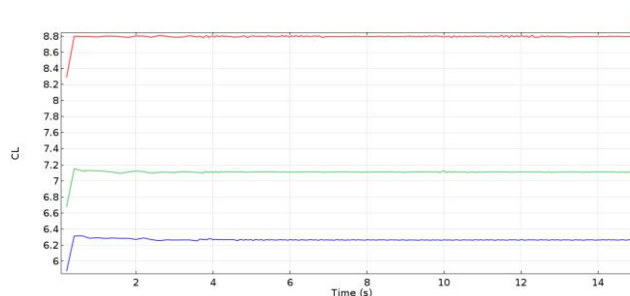


Gráfico 1 – Coeficiente de sustentação no tempo para 5 m/s e rugosidade relativa 0,1 mm. (Fonte: autor).

Analisando a Fig. 1 pode-se observar os pontos de descolamento da camada limite laminar, a zona turbulenta onde se formam os vórtices de van-Kármán bem como as zonas de alta e baixa velocidades. No Gráfico 1 observa-se a relação dos coeficientes de sustentação para três velocidades de rotação, que são gerados pelas forças de pressão exercidas, originadas pelo efeito Bernoulli.

Conclusões

Observou-se que o aumento da rugosidade, da rotação e do número de Reynolds levou a um aumento do coeficiente de sustentação, responsável pela força Magnus, principal objeto de análise do estudo.

Agradecimentos

Principalmente a Deus, pelo sustento. Ao CNPq pela oportunidade e fomento. Ao meu orientador, amigos e todos a envolvidos nesta pesquisa.

Referências

SEDAGHAT, Ahmad. Magnus type wind turbines: Prospectus and challenges in design and modelling. **Renewable Energy**, [s.l.], v. 62, n. 8, p.619-628, fev. 2014. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.renene.2013.08.029>.



A ANÁLISE DA ATIVIDADE DE ENFERMAGEM E AS (IM) POSSIBILIDADES DE RECONFIGURAÇÃO EM UMA UNIDADE BÁSICA DE SAÚDE NO INTERIOR DE MG

Thais S. Nascimento¹ (IC), Davidson P. Mendes (PQ)¹
Universidade Federal de Itajubá – Campus Itabira
tatasn@hotmail.com

Palavras-chave: Setor de saúde. Análise Ergonômica do Trabalho. Ergologia.

Introdução

Denominados como objetiváveis, os riscos visíveis são àqueles presentes no ambiente de trabalho cuja identificação e controle ocorrem por meio de procedimentos normativos e prescritivos (MENDES, 2014). Um dos métodos utilizados pela ergonomia é a análise ergonômica do trabalho (AET) que utiliza pressupostos para nortearem a ação em ergonomia como a interdisciplinaridade, a análise de situações reais e o envolvimento dos sujeitos (GUÉRIN, et al., 2001). Observações gerais e sistematizadas foram feitas com os profissionais da enfermagem, e comparou-se os dados coletados quanto ao potencial de risco para os trabalhadores envolvidos e as dificuldades e (im) possibilidades de gestão frente aos constrangimentos. Entrevistas abertas e semiestruturadas para obter maior conhecimento sobre a atividade foram realizadas, além do mapeamento das demandas existentes no ambiente de trabalho. O estudo visa compreender as atividades de trabalho, na assistência ao paciente, na cidade de Itabira, revelando as dificuldades encontradas e estratégias construídas para gerir os riscos existentes.

Resultados e discussão

A enfermeira X trabalha com todos os programas da unidade básica de saúde (UBS), sendo responsável pela sala de vacina, sala de curativo, equipe de enfermagem, agentes comunitárias de saúde (ACS) e atendimento a comunidade. Em média, somente pela manhã, ela realiza por volta de 20 acolhimentos, quando o movimento está menor. À tarde, ela exerce atividades diferentes como consultas já marcadas, puericultura, preventivos, pré-natal, visitas a outras unidades, reuniões para supervisionar as ACS's e a sua equipe diária. As pausas não programadas por atendimento, auxílio do médico quando há grande número de pacientes, substituição de materiais quando há falta e triagem dos acolhimentos. Essas são algumas das manobras realizadas pela profissional, para controlar toda a demanda ali

instituída. É nesse momento que o gerenciamento do risco é realizado, pois todas essas ações auxiliam para um eventual do risco ali existente, pois ao executar essas diretrizes, a qualidade do trabalho não é alterada. A competência do trabalhador é notada quando este realiza meios próprios de agir frente a diversas situações que resultam em tarefas executadas de forma eficaz e satisfatória (ABRAHÃO, 1996). A enfermeira em seu contexto de trabalho, encontra-se frente a uma realidade de alta complexidade: a prescrição não contempla todas as informações e meios necessários para se alcançar as exigências da organização.

Conclusões

O local analisado realiza um serviço de alta responsabilidade: acolhimentos a população. Embora as etapas 'regulares' do processo para examinar os pacientes que chegam a UBS sejam pré-estabelecidas, constantemente ocorrem constrangimentos. As estratégias de regulação são visíveis no momento em que as variabilidades se afloram em todas as atividades e as enfermeiras conseguem gerir seus riscos.

Agradecimentos

À UNIFEI pelo fornecimento de materiais e espaços. Ao Prof. Dr. Davidson Mendes pela orientação, auxílio e paciência por todo período do estudo.

Referências

- Abrahão, J. (1996). **Ergonomia, Organização do trabalho e aprendizagem. Em UFMG/Dep. Qualidade da Produção, Produção dos homens.** Belo Horizonte.
- Guérin, F. Laville, A., Daniellou, F., Duraffourg, J. et Kerguelen, A. (2001). **Comprendre le travail pour le transformer: La pratique de l'ergonomie.** Paris: ANACT.
- MENDES, D. P. **O agir competente como estratégia de gestão do risco de violência no trabalho: o ponto de vista da atividade humana de trabalho dos técnicos de enfermagem de uma instituição pública psiquiátrica.** Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 2014.



TRANSPORTE MANUAL DE CARGAS NA PERSPECTIVA DA NIOSH

Thiago A. Rodrigues¹ (PG), Lucas A. Rodrigues² (PG), Ieda A. Diniz³ (PG), André L. R. dos Santos (PQ)⁴

¹ Universidade do Estado de Minas Gerais, ² Fundação Getúlio Vargas, ³ Universidade Federal de Minas Gerais, ⁴ Universidade do Estado de Minas Gerais

Email: thiagoamrodrigues@gmail.com

Palavras-chave: Ergonomia. Ministério do trabalho e emprego. Norma regulamentadora.

Introdução

O processo de trabalho interfere no padrão de saúde do indivíduo e determina seu adoecimento ao longo da vida (GARCIA, 2006). Esta temática será discutida no artigo que busca analisar a Norma Regulamentadora (NR-17), a Consolidação das Leis do Trabalho (CLT) e a National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH), no que tange ao transporte manual de cargas. Este estudo trata-se de uma revisão bibliográfica, a busca do material se deu por meio de base de dados da área da saúde. O critério de inclusão dos artigos para análise se processou pela relevância e validade conferidas após leitura.

Resultados e discussão

A NR-17 do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) estabelecem aspectos referentes ao levantamento, transporte e descarga de materiais e que não deverá ser exigido nem admitido o transporte manual de cargas, por um trabalhador cujo peso seja suscetível de comprometer sua saúde ou sua segurança. Já a CLT tem por primazia a regulamentação das relações individuais e coletivas do trabalho, e estabelece no artigo 198 o limite máximo de peso de 60 kg para o trabalhador do sexo masculino no transporte manual (BRASIL, 1943). Em contrapartida o órgão NIOSH, nos Estados Unidos na década de 1990 traz uma proposta diferenciada ao sugerir um limite máximo para o levantamento de cargas de 23 kg, podendo ser reduzido significativamente conforme as condições do posto de trabalho em que a atividade é realizada (NIOSH, 1994):

Limite de peso recomendado = (Constante da carga de 23 kg x Fator distância horizontal x Fator altura

vertical x Fator distância vertical percorrida x Fator de assimetria x Fator de frequência de levantamento x Fator de qualidade da pega).

Interpretação: **a)** índice de levantamento < 1,0: o trabalhador apresenta mínimas chances de vir a ter uma lesão; **b)** índice de levantamento for de > 1,0 < 2,0: risco aumentado de lesão; **c)** índice de levantamento > 2,0: risco aumentado de lesão na coluna (COUTO, 1995).

Conclusões

Entende-se que a NR-17 dá margem para diferentes interpretações quanto a carga suportada por um trabalhador. Em relação a CLT compreende-se que os valores de carga para transporte manual estão ultrapassados. Em contrapartida a NIOSH estabelece um limite máximo razoável para o levantamento de cargas, considera neste contexto o tipo de tarefa como fator influente no peso a ser estabelecido, e portanto apresenta-se como um instrumento mais adequado que a NR-17 e CLT.

Referências

- BRASIL. Decreto-Lei n. 5452, de 1º de maio de 1943. **Consolidação das Leis do Trabalho**. Rio de Janeiro: Tribunal Regional do Trabalho, 1943.
- COUTO, H. A. **Ergonomia aplicada ao trabalho: o manual técnico da máquina humana**. Belo Horizonte: Ergo, 1995.
- GARCIA JÚNIOR. A. C. **Condições de trabalho e saúde dos trabalhadores na indústria do vestuário em Colatina - ES**. 2006. 123 f. Dissertação (Mestrado em Saúde Coletiva) - Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2006.
- NATIONAL INSTITUTE FOR OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH. **Applications manual for the revised NIOSH lifting equation**. Cincinnati, OH, 1994.



AVALIAÇÃO ERGONÔMICA ATRAVÉS DA APLICAÇÃO DO MÉTODO RULA NA INVESTIGAÇÃO DA POSTURA ADOTADA POR UMA COSTUREIRA EM UMA CONFECÇÃO DO CENTRO OESTE MINEIRO

Thiago A. Rodrigues¹ (PG), Lucas A. Rodrigues² (PG), Ieda A. Diniz³ (PG), Mariana R.S. Carneiro⁴ (PG), Alisson R. Costa⁵ (PQ)

¹ Universidade do Estado de Minas Gerais, ² Fundação Getúlio Vargas, ³ Universidade Federal de Minas Gerais, ⁴ Universidade do Estado de Minas Gerais, ⁵ Universidade do Estado de Minas Gerais

Email: thiagoamrodrigues@gmail.com

Palavras-chave: Ergonomia. Postura. Trabalho.

Introdução

Este estudo tem por finalidade investigar as posturas adotadas por uma costureira em seu posto de trabalho e propor medidas mitigadoras para eliminar e/ou atenuar problemas de cunho ergonômico. Para este levantamento foi aplicado à ferramenta denominada RULA (Rapid Upper Limb Assessment). Esta planilha é dividida em 15 passos, para gerar o escore final. Foi analisado o posto de trabalho antes (01/08/2017) e depois das intervenções propostas (08/08/2017) com a finalidade de dar uma reflexão a cerca do impacto que as mudanças de posições podem gerar na melhoria das posturas do posto de trabalho em questão.

Resultados e discussão

A avaliação do método RULA propõe a divisão do corpo em dois grandes grupos. O GRUPO A constitui os membros superiores, sendo o braço, antebraço, punho. Já o GRUPO B, é constituído pelo pescoço, tronco, pernas, pés. O nível de ação é definido de acordo com a relação das angulações entre o corpo e os membros (CAPELETTI, 2013). O GRUPO A configurou um escore final [+4]. Posteriormente foi analisado o GRUPO B, gerando um escore final [+5]. Determinando um Nível de Ação 03, configurando necessidade de investigar e mudar em breve as posições adotadas neste posto de trabalho. Após investigar e constatar as irregularidades nas posições adotadas pela costureira em seu posto de trabalho foi realizado um estudo. Desta forma foi proposto modificações tanto para as posturas de trabalho bem como para o mobiliário do setor de produção. Neste sentido foi proposta a

compra de cadeiras tipo de escritório, giratória com rodízios, com altura ajustável, base do assento adequada e com bordas arredondadas e com encosto para coluna na região lombar, de acordo com a NR-17. Ao analisar o GRUPO A, foi proposto alteração nas posturas de trabalho do punho, de forma a reduzir o escore da postura e gerar um escore final [+3]. Ao analisar o GRUPO B, foi proposto alteração nas posturas do pescoço, tronco e pernas o que provocou uma redução no escore final para [+3]. Determinando um Nível de Ação 02, configurando investigações posteriores se necessárias.

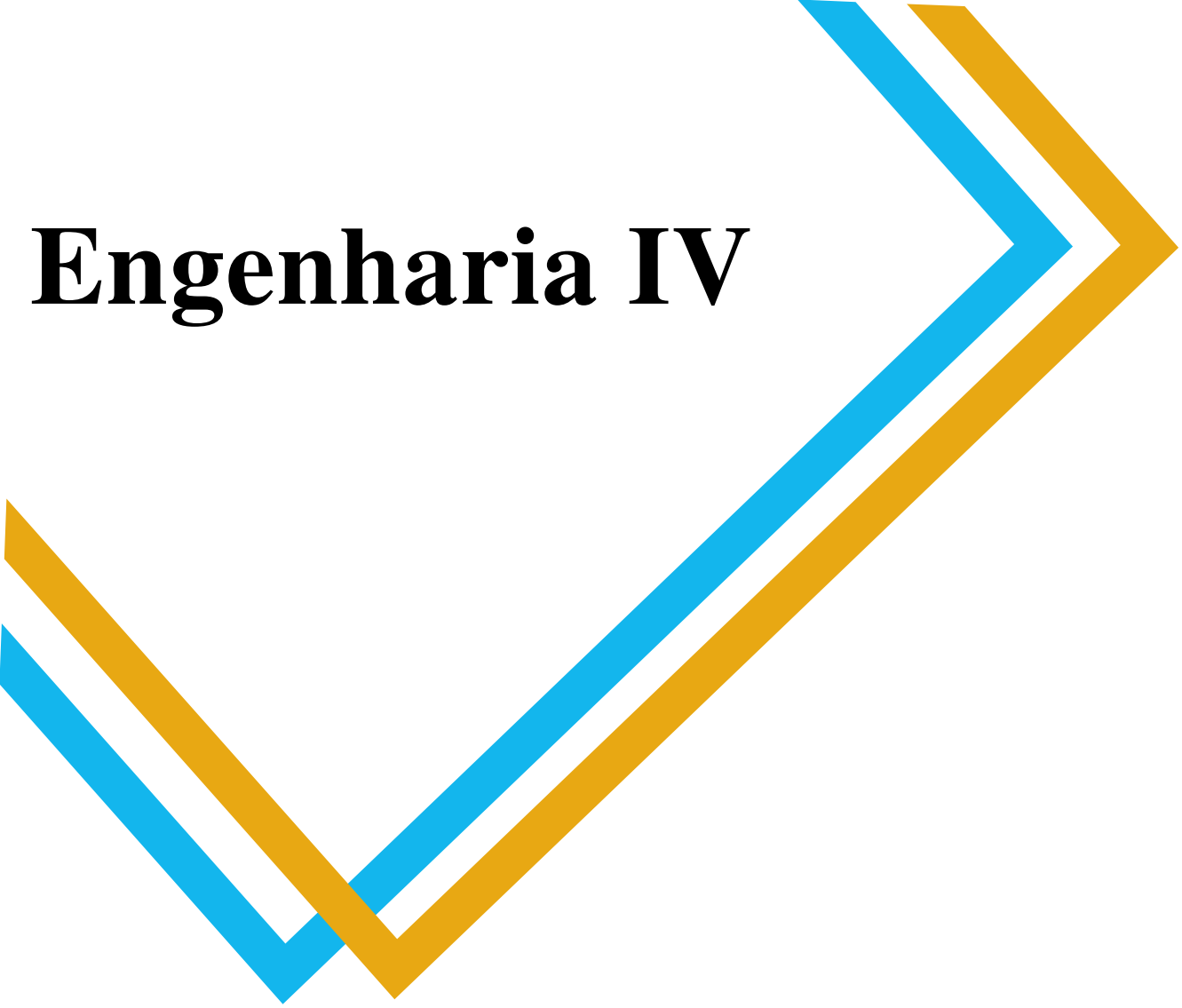
Conclusões

O método RULA é uma importante ferramenta de análise ergonômica, pois possibilita classificar um posto de trabalho quanto a postura com menor ou maior risco de lesão, indicando nível de ação para tomada de decisão. Ao realizar treinamento, modificação do mobiliário e adequação das posturas de trabalho observa-se uma redução considerável no escore final de [+5] para [+3]. Para que este escore seja reduzido ainda mais é necessário que pausas programadas para que o posto de trabalho de uma costureira não seja considerado estático.

Referências

CAPELETTI, B. H. M. **Aplicação do método RULA na investigação da postura adotada por operador de balanceadora de pneus em um centro automotivo**. 2013. Monografia (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Engenharia IV





SÍNTESE DE GRAFENO E MoS₂: DA ANÁLISE DE TRANSPORTE ELÉTRICO À APLICAÇÃO COMO DISPOSITIVOS SENSORES DE GASES.

Amanda Karen de Araújo Oliveira¹ (IC), Evandro Augusto de Moraes¹ (PQ)

¹ Universidade Federal de Itajubá – Campus Itabira.

Email: amanda.karen96@yahoo.com.br

Palavras-chave: Grafeno. Nanosensores. Síntese grafeno.

Introdução

Desde a observação experimental de grafeno em 2004 (NOVOSELOV et al, 2004), e suas diversas propriedades peculiares que foram descobertas, vários centros de pesquisa no mundo vem investigando cada vez mais este material. Nesse trabalho busca-se aliar a característica de ser um material constituído totalmente por superfície (monocamada de átomos de Carbono) com a alta mobilidade eletrônica de portadores de carga para a elaboração de dispositivos sensores de gases (CADORE et al, 2016). Foi usado o método de esfoliação mecânica de grafite para a obtenção de grafeno e bicamadas de Carbono sobre substratos de Si revestidos com 300nm de SiO₂. Por meio de microscopia óptica e espalhamento Raman foi identificado o numero de camadas das amostras. O uso de litografia eletrônica por feixe de elétrons permitiu delimitar contatos elétricos sobre a amostra para a caracterização através de dispositivos transistores de efeito de campo.

Resultados e discussão

Após a deposição de flocos de grafeno sobre substratos de Si/SiO₂, o numero de camadas de átomos de Carbono foi determinado pela diferença de contraste óptico entre o material e o substrato SiO₂, e também por espectroscopia Raman. A análise da banda G' do espalhamento Raman é indispensável para confirmar o numero de camadas. É conhecido que ajuste da banda G' com uma única Lorentziana e com largura a meia altura da intensidade máxima menor que 24cm⁻¹ indica monocamada. Ajuste com quatro Lorentzianas indicam bicamadas. Neste trabalho, obtivemos de

forma eficiente flocos de monocamadas e bicamadas para posterior deposição de contatos elétricos de Cr/Au através de evaporação resistiva. Isso possibilitou a caracterização elétrica através de curvas de corrente fonte-dreno em função do potencial de porta (“gate”) I_{SD} x V_G. Através desta curva foi possível avaliar a mobilidade eletrônica de portadores de carga, elétrons e buracos.

Conclusões

Nesse trabalho foram obtidos flocos de monocamadas (grafeno) e bicamadas de átomos de Carbono sobre substrato de interesse para caracterização elétrica. A identificação do número de camadas através do espalhamento Raman e contraste óptico entre amostra e substrato foi fundamental para a produção de dispositivos transistores de efeito de campo.

A continuidade nesta linha de pesquisa através da análise do transporte elétrico em função de gás teste, bem como novas investigações, certamente contribuirá para aplicações em sensores de gases para controles de ambientes.

Agradecimentos

Os autores agradecem a FAPEMIG pelo fomento do projeto de pesquisa, e ainda pela bolsa de Iniciação Científica PIBIC/FAPEMIG.

Referências

- NOVOSELOV, K.S. et al. Electric Field Effect in Atomically Thin Carbon Films. *Science*, v. 306, p.666-669, 2004
- CADORE, A.R. et al. Metal-graphene heterojunction modulation via H₂ interaction. *Applied Physics Letters*. 033109p.1-5, 2016.



CONSTRUÇÃO DE UM APARELHO DE ELETROCARDIOGRAMA PORTÁTIL

Ana Carolina Fonseca¹ (IC), Roger Júnio Campos (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá.

Email: ana_kacarolina93@yahoo.com.br

Palavras-chave: Coração. Eletrocardiograma. Portabilidade.

Introdução

O Eletrocardiograma (ECG) é um exame que analisa o ritmo cardíaco com o intuito de detectar problemas no coração. Esse exame detecta a atividade elétrica do coração. Como o coração é um órgão movido a pulsos elétricos, cada movimento dos músculos cardíacos e das válvulas é controlado por pulsos gerados pelo próprio coração. E através do Eletrocardiograma é possível identificar padrões fora do normal na transmissão e na geração dos impulsos elétricos, o que sugere problemas cardíacos. (GUYTON, 2011)

A ideia central do trabalho foi desenvolver um dispositivo capaz de medir as ondas do batimento cardíaco de uma pessoa a partir de sensores colocados no peito na altura do coração, pulsos e perna. O dispositivo detecta os pulsos elétricos através dos sensores, e estes pulsos são amplificados e condicionados. O sinal resultante é o ECG. (NÄHR, 2007)

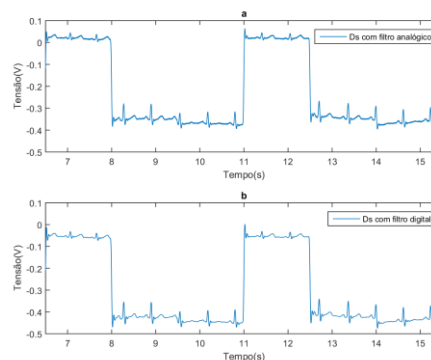
Resultados e discussão

Para a realização da redução do circuito, foi utilizado um multiplexador, onde os sinais da derivação de Einthoven (DI, DII, DIII), foram agrupados em somente um canal, que é a saída do multiplexador, após essa junção os sinais passaram pelo filtro passa baixa Butterworth de sexta ordem analógico e digital para comparação de resultados apresentados na Figura 1.

Com os resultados obtidos, foi possível a comparação do desempenho do filtro analógico contra o filtro digital, que se mostrou bem próximos em relação a forma de onda obtida. Em relação aos sinais obtidos na multiplexação, observou-se que quanto maior o tempo entre seleção de saída, melhor é o sinal obtido no filtro. Mas já o sinal de saída do

demultiplexador é observado que não é possível a reconstrução do sinal, independente do seu valor.

Figura 1 – Multiplexação à 1500ms das derivações de Einthoven. (a) utilizando filtro analógico; (b) utilizando filtro digital.



Conclusões

O condicionamento de sinal utilizando os amplificadores de instrumentação INA129 e a implementação do filtro analógico, conseguiram alcançar similaridades com os resultados encontrados na literatura. Porém não houve sucesso na implementação dos circuitos de multiplexação e demultiplexação, já que a reconstrução do sinal não foi obtida como esperado, uma vez que o demultiplexador não obteve capacidade de reconstruir o sinal.

Agradecimentos

Agradeço ao professor orientador Roger Júnio Campos e ao aluno Pedro Moreira Leite Alcamim pela paciência.

Referências

GUYTON, Arthur C.; HALL, John Edward. **Tratado de fisiologia médica**, 12. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.
NÄHR, M, **Aquisição de eletrocardiograma com processamento digital de sinais**. Novo Hamburgo, 2007.



PROJETO E CONSTRUÇÃO DE UM SIMULADOR DE TURBINA ATRAVÉS DE UM CONVERSOR REGENERATIVO

Bruna Grazielle de Souza¹ (IC), Clodualdo Venicio de Sousa (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá

Email: brunagrazielle14@hotmail.com, clodualdosousa@unifei.edu.br.

Palavras-chave: Aerogerador. Energia Eólica. Simulador. Turbina.

Introdução

Devido á crescentes problemas ambientais, há necessidade de buscar alternativas para minimizar os danos ambientais produzido pela geração elétrica. Além disso, é de suma importância promover uma diversificação da matriz energética brasileira, cerca de 70,6% da energia produzida no ano de 2013 foi por geração hidráulica [1]. É notório que o Brasil dispõe imenso potencial hidrelétrico, no entanto o modelo atual precisa ser corrigido e adaptado para as necessidades das futuras gerações. Dentre as fontes renováveis pode-se destacar a energia eólica. Tem-se, portanto, uma necessidade de estudos para prever e reduzir a probabilidade de ocorrência de problemas em sua implementação, pois a conexão desses sistemas de geração eólica com a rede elétrica pode dar origem a alguns problemas.

Resultados e discussão

Para a conversão da energia cinética disponível nos ventos em energia elétrica, é necessário a utilização de um aerogerador. A quantidade de energia gerada por este equipamento depende de alguns fatores como: velocidade do vento; rendimento do sistema e do diâmetro do rotor. As pás do rotor são os principais elementos aerodinâmico do aerogerador, pois as forças tangenciais resultantes de sua interação com o vento dão origem ao torque aplicado ao eixo do gerador elétrico. As turbinas são classificadas em turbinas de arraste e turbinas de sustentação. A força de arraste a força de sustentação, são as responsáveis pela operação de cada tipo de turbina. A operação é caracterizada pelo predomínio de cada uma dessas forças, devido a aspectos construtivos. A implementação dos modelos matemáticos foi realizada no Simulink do

software MATLAB em tempo real. O sinal de entrada utilizado para representar a variação do vento é obtido através de valores tabelados, expressões matemáticas ou medidas em tempo real. Neste trabalho utilizou-se expressões matemáticas, já deduzidas no decorrer do trabalho. No entanto para utilizar outra forma basta alterar o tipo de bloco originador de sinais no ambiente Simulink. Com os valores de velocidade do vento como entrada é calculada a potência desse vento. Posteriormente viu-se uma diferença entre os valores da potência do vento e a potência mecânica, a qual realmente é convertida em energia. Sabe-se que essa desigualdade é principalmente devido ao fator de potência da máquina.

Conclusões

Foi alcançado o objetivo simular e obter as diferenças nas potências mecânica e potência do vento, observou-se que esses valores possuem uma diferença nos valores uma vez que devido ao fator de potência, a eficiência da conversão de energética diminui bastante. Pode-se observar também que aspectos físicos da turbina como o ângulo de passo interfere muito em sua dinâmica.

Agradecimentos

Agradeço ao orientador por todo apoio, a universidade ela infraestrutura cedida, e a Fapemig.

Referências

1. BALANÇO ENERGÉTICO NACIONAL 2014. Empresa de Pesquisa Energética – EPE. Rio de Janeiro: maio 2014. Disponível em: < <https://ben.epe.gov.br/downloads/S%C3%ADntese%20do%20Relat%C3%B3rio%20F>>. Acesso em: 20 outubro 2014.



BANCADA DE ENSAIOS PARA ESTUDOS DE REGULAÇÃO, CONTROLE, PROTEÇÃO E ESTABILIDADE ANGULAR DE GERADORES SÍNCRONOS.

Bruno Raffael Almeida de Ávila¹ (IC), Ivan Paulo de Faria (Orientador)¹

¹Universidade Federal de Itajubá – Campus de Itabira

Email:brunoavila@unifei.edu.br

Palavras-chave: Estabilidade angular. Geradores Síncronos. Controle, Regulação e Proteção.

Introdução

O expressivo crescimento da demanda de energia elétrica no Brasil vem fazendo com que o sistema interligado passe por ampliações e adequações, que o tornam cada vez mais complexo (FRONTIN, 2013). Tais modificações impactam diretamente a forma como os elementos presentes no sistema elétrico se relacionam, isto é, a forma como a regulação, proteção, estabilidade, controle dos equipamentos interconectados ao sistema são vistos por ele.

Para que esses elementos possam ser estudados de forma adequada, se faz necessária, a construção de modelos matemáticos que representem com qualidade as características dinâmicas de equipamentos, como é o caso dos geradores síncronos, principal objeto de estudo desta pesquisa. Tendo em vista a importância dessa máquina no contexto da geração hidráulica, o trabalho realizado teve como objetivo a utilização e conhecimento das normas reguladoras brasileiras, sobretudo as que regem o funcionamento e especificações de ensaios de geradores síncronos de pólos salientes - NBR 5052, para determinação dos parâmetros dinâmicos das máquinas presentes na bancada de ensaios do laboratório de Geração da Unifei-Itabira.

Resultados e discussão

Durante o andamento da pesquisa foram realizados sete diferentes ensaios: Ensaio de saturação em vazio, ensaio de curto-circuito trifásico permanente, ensaio de baixo escorregamento, ensaio de restabelecimento de tensão, ensaio de aplicação nas posições do rotor, ensaio de curto abrupto e ensaio de rejeição de carga. Os valores e parâmetros finais determinados pelos ensaios mencionados podem ser vistos na Tabela 1.

Tabela 1 – Parâmetros da máquina síncrona da bancada de estudos do laboratório de Geração

| Parâmetro | Valor |
|--------------|-----------|
| X_d | 0.6923 pu |
| $X_{d'}$ | 0.2693 pu |
| $X_{d''}$ | 0.0740 pu |
| X_q | 0.4000 pu |
| $X_{q'}$ | 0.1138 pu |
| $\tau_{d'}$ | 0.0132 s |
| $\tau_{d''}$ | 0.0087 s |

Fonte: Autoria própria

Conclusões

Os ensaios realizados nos laboratórios de Geração possibilitaram um acréscimo significativo de experiência no que se refere à utilização de normas regulamentadoras, bem como o correto manuseio dos equipamentos de medição empregados nos procedimentos práticos.

Os dados obtidos apresentaram uma grande proximidade de valores para diferentes ensaios e metodologias.

Conclui-se que tais semelhanças conferem uma alta confiabilidade aos dados, tornando-os adequados para aplicações em trabalhos e pesquisas que venham ser realizadas a posteriori por alunos e professores da instituição.

Agradecimentos

A Universidade Federal de Itajubá – Campus Itabira, por fornecer os subsídios necessários à realização da pesquisa. Aos membros do GPRAS (Grupo de Práticas Aplicadas aos Sistemas Elétricos).

Referências

FRONTIN, S. O. Equipamentos de Alta Tensão: Prospecção de Hierarquização de Inovações Tecnológicas. 1ª Edição. Brasília: 2013. 934 p.



UMA ABORDAGEM ORIENTADA POR VOZ PARA NAVEGAÇÃO DE WEBSITES

Charly Braga Ventura¹ (IC), Juliano de Almeida Monte-Mor (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá – campus Itabira

Email: charlybraga@gmail.com, jmontemor@gmail.com

Palavras-chave: Reconhecimento por voz. Acessibilidade. Inclusão digital.

Introdução

Este projeto teve por objetivo desenvolver uma abordagem orientada por voz para navegação de um website com algumas funcionalidades, tais como conta de e-mail e lista telefônica. Além de processar os comandos de voz para a execução dessas funcionalidades, o site também desenvolvido também foi capaz de responder ou instruir o usuário por voz. Este trabalho buscou proporcionar a inclusão digital de pessoas com deficiência visual ou motora, de forma a oferecer melhores condições para estes usuário acessarem à internet. A metodologia foi baseada em pesquisas e desenvolvimento de protótipos (Figura 1). Os materiais necessários foram computador pessoal, internet, softwares de desenvolvimento para web e navegadores. O website foi construindo utilizando as linguagens HTML, CSS e JAVASCRIPT. Inicialmente, desenvolveu-se um site em HTML juntamente com funcionalidades de comando de voz, em JAVASCRIPT. Posteriormente, adicionou-se CSS, buscando melhorar a aparência das páginas.

Resultados e discussão

Tanto no reconhecimento de fala quanto na conversão de texto em voz, o sistema desenvolvido foi capaz de acertar 59 dentre 60 palavras utilizadas nos experimentos. As páginas funcionaram tanto em modo tradicional como por comando de voz.



Fonte: autores, 2017

Conclusões

A maior dificuldade encontrada foi descobrir uma tecnologia capaz de reconhecer palavras e também ler e converter texto para voz nos padrões brasileiros. A acurácia do protótipo no reconhecimento de voz e na leitura de palavras foi de 98,33%, durante os experimentos realizados. Observou-se que alguns problemas como, por exemplo, não reconhecer palavras ditas pelo usuário podem ocorrer em situações em que o ruído do ambiente sobrepõe a voz do usuário. Além de possibilitar a inclusão digital e social de pessoas com necessidades especiais, este projeto de pesquisa também permitiu aos participantes conhecerem o estado da arte na área de processamento de linguagens naturais.

Referências

- SILVA, Maurício Samy. Construindo sites com CSS e (X)HTML: Sites controlados por folhas de estilos em cascata. São Paulo: Novatec, 2010.
- ELMASRI, Ramez; NAVATHE, Shamkant B. Sistema de banco de dados. 6. ed. São Paulo: Person, 2011.
- ZERVAAS, Quentin. Aplicações Práticas de Web 2.0 com PHP. Rio de Janeiro: Alta Books, 2008. ISBN 9788576083269.
- BENTO, Evaldo Junior. Desenvolvimento web com PHP e MySQL. São Paulo: Casa do Código, 2013.
- SCHEIDT, Felipe Alex. Fundamento do CSS: Criando design para sistemas web. Paraná: Outbox Interativa, 2015.
- SANTOS, Elisabete da Silva. Apostila de JavaScript. Departamento de Tecnologia da Informação. Fatec. São Paulo.
- CAELUM. Desenvolvimento Web com HTML, CSS e JavaScript.
- BHATNAGAR, Abhishek. Application of speech with their analysis about recognition. International Journal of Computer Engineering & Technology (IJCET) Volume 6, Issue 10, Oct 2015, pp. 66-80, Article ID: IJCET_06_10_008. reconhecimento de voz. Rio de Janeiro: 2000.



SISTEMA DE AQUISIÇÃO DE SINAIS BIOMÉDICOS PARA AUXÍLIO EM TRATAMENTOS DE REABILITAÇÃO DE PARAPLÉGICOS

Clara D. de Sant'Anna¹ (IC), Roger J. Campos (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá.

Email: cddsantanna@gmail.com, rogerjcampos@gmail.com

Palavras-chave: Condicionamento de sinais. EEG. Sinais eletroencefalográficos.

Introdução

O EEG possui ferramentas de processamento de sinais que podem auxiliar em estudos clínicos. (1) A proposta do trabalho foi projetar e implementar um sistema de aquisição e condicionamento de sinais eletroencefalográficos (EEG), juntamente com um software de interface. Esta é parte da primeira etapa do projeto que visa auxiliar na recuperação dos movimentos e da sensibilidade de um paraplégico. A Figura 1 mostra as etapas do EEG desenvolvido.

Figura 1 – Diagrama de blocos do EEG.



Resultados e discussão

Um sinal EEG é composto por diversos ritmos e sua amplitude é bastante baixa. A Figura 2 e a Tabela 1 apresentam os resultados dos sinais condicionados.

Figura 2 – Sinais eletroencefalográficos.

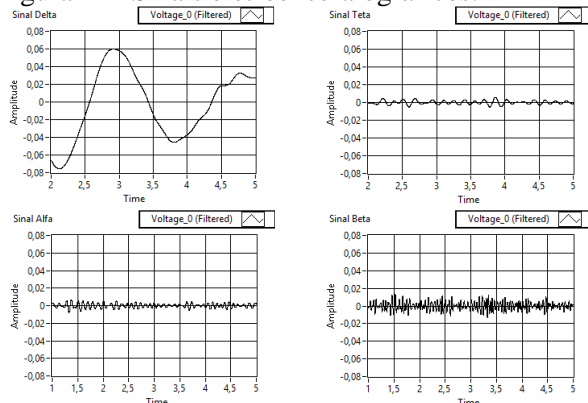
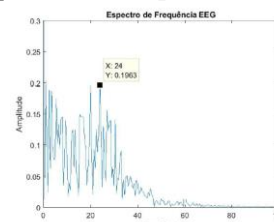


Tabela 1 – Valores obtidos dos ritmos.

| Ritmo | Freq.[Hz] | Tensão[μ V] | Tensão com G=630[V] |
|-------|-----------|------------------|---------------------|
| Delta | 0,5 – 4 | 100 | 0,06 |

| | | | |
|------|---------|--------------|-------|
| Teta | 4 – 7 | 10 – 20 | 0,009 |
| Alfa | 8 – 13 | 20 – 75 (50) | 0,01 |
| Beta | 13 – 30 | 10 – 20 | 0,015 |

No espectro de frequência do sinal condicionado, Figura 3, há uma grande quantidade de todas as frequências, até 30 Hz, com amplitudes semelhantes. Figura 3 – Espectro de Frequência do EEG.



Conclusões

A obtenção de sinais EEG não é uma tarefa trivial. A captação e amplificação do sinal resulta em um sinal elétrico imerso à ruídos, o que provoca o uso excessivo de técnicas de condicionamento de sinais. Neste projeto os sinais captados via eletrodos, logo após serem amplificados e condicionados, apresentaram resultados satisfatórios quando comparados com a literatura, o livro “EEG Signal Processing” escrito por Saneid Sanei e J. A. Chambers. A próxima etapa deste projeto visa utilizar esta metodologia para captar o sinal EEG e interpretá-lo, de tal maneira, que seja eficiente no tratamento de reabilitação de paraplégicos.

Agradecimentos

Agradeço a Fapemig pela bolsa de iniciação científica e a disponibilidade dos laboratórios da UNIFEI - Campus Itabira.

Referências

(1) STREET, Ashton. **NEUROCIÊNCIA: A Ciência do Cérebro**. 2003.



CONTROLE TOLERANTE A FALHAS PARA POSICIONAMENTO ANGULAR EM EXOESQUELETOS DE MEMBROS INFERIORES

Deisemara C. Mendes¹ (IC), Renan L. Pereira (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá – Campus Itabira

Email: deisecristina_m@hotmail.com, renan.limaster@gmail.com

Palavras-chave: Controle Robusto. Desigualdades Lineares Matriciais. Incertezas Politópicas. Pêndulo Invertido.

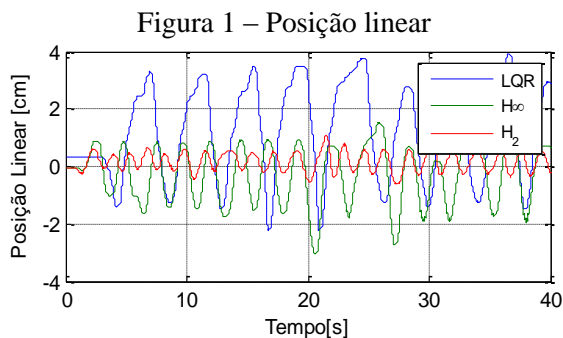
Introdução

A utilização da tecnologia na reabilitação de pacientes tem crescido de forma considerável no século XXI e dispositivos robóticos têm apresentado bons resultados para essa aplicação. Os modelos adotados para o projeto dos controladores, por vezes, apresentam incertezas, que podem ser descritas como politópicas e incorporadas ao modelo.

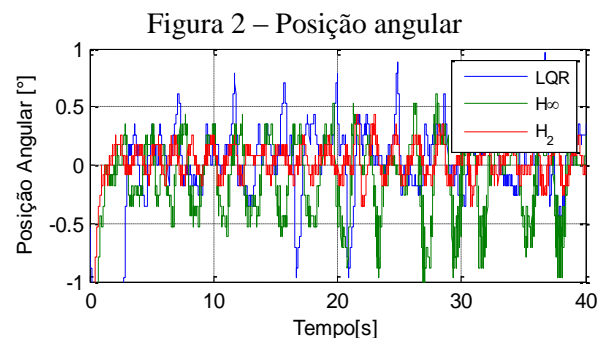
Os controladores estudados (LQR, \mathcal{H}_2 e \mathcal{H}_∞) são formulados como problemas de otimização e equações de Riccati (AGUIRRE, 2007). Neste contexto, as LMIs simplificam a solução destes problemas. O pêndulo invertido foi utilizado pois simula, de forma aproximada, um exoesqueleto para membros inferiores, proporcionando o controle da posição angular e possui características atraentes aos estudos em sistemas de controle (NAVES, 2006).

Resultados e discussão

As Figuras 1 e 2 apresentam, respectivamente, os resultados obtidos para as posições linear e angular do pêndulo invertido, variando-se os parâmetros l_p (entre 0,16 m e 0,34 m) e m_p (entre 0,12 m e 0,24 m).



Observa-se que os controladores \mathcal{H}_2 e \mathcal{H}_∞ foram mais eficazes no posicionamento linear do pêndulo com valores próximos à 0,45 cm e 1,4 cm respectivamente.



O posicionamento angular com os controladores citados, apresentam variações menores e assumem valores próximos à 0,34 cm e 0,52 cm.

Conclusões

Verificou-se que os controladores \mathcal{H}_2 e \mathcal{H}_∞ apresentaram desempenho mais satisfatórios que o LQR, visto que proporcionaram a estabilização do pêndulo, com menor variação da posição linear. O controlador \mathcal{H}_2 , por sua vez, apresentou um desempenho superior ao \mathcal{H}_∞ na estabilização do pêndulo.

Agradecimentos

Os autores agradecem o suporte da FAPEMIG para a realização do projeto.

Referências

- AGUIRRE, L. A. et al (Ed.). **Enciclopédia de Automática: Controle & Automação**. 1. ed. São Paulo: Blucher, 2007.
- NAVES, E. L. M. **Modelagem e Simulação do Controle da Postura Ereta Humana Quasistática Com Reflexos Neuromusculares**. Tese Doutorado em Eng. Elétrica, UFU, 2006.



LEVANTAMENTO DO IMPACTO DA GESTÃO DOS ATIVOS UTILIZADOS EM INDÚSTRIAS NA REDUÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA E NO PLANEJAMENTO ENERGÉTICO – ESTUDO DE CASO EM EMPRESA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Fabio Matheus Carodoso¹ (IC), Elcio Franklin de Arruda (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá - Campus Itabira

Email:fabiocardoso@unifei.edu.br, elcio.arruda@unifei.edu.br

Palavras-chave: Perda de vida útil. Planejamento pelo lado da demanda. Sistemas de Bombeamento.

Introdução

A busca pela utilização de equipamentos elétricos mais eficientes vem se intensificando no Brasil desde a crise energética vivenciada no início do século. Segundo a referência [1], o selo do Procel tem por objetivo orientar o consumidor na aquisição de equipamentos mais eficientes e também estimular a fabricação e comercialização desses equipamentos. No contexto da busca de utilização de equipamentos mais eficientes a referência [2] insere a atuação da gestão de ativos de consumidores com a proposição de indicadores que sinalizem a necessidade de ações de economia.

A aplicação da pesquisa num ambiente industrial permite conhecer as condições de operação dos equipamentos utilizados bem como identificar os fatores que contribuem para a redução da eficiência do sistema.

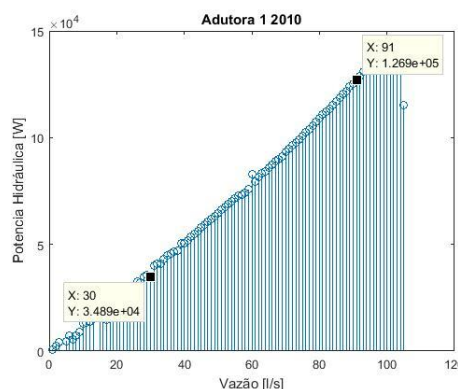
Análise e discussão dos dados

A análise desenvolvida nesta pesquisa teve como base os dados históricos de medições e dados de placa dos equipamentos utilizados no bombeamento de uma empresa de abastecimento de água. Verificou-se a ausência de muitas das informações necessárias, bem como dificuldades na extração de dados históricos da base de dados. Dentre as dificuldades, podem-se citar falha nos canais de transmissão de dados, bem como nos equipamentos de medição.

Com base nos dados históricos obtidos constatou-se que em períodos de seca, o reservatório de sucção das bombas opera em níveis abaixo do ideal para o recalque do fluido, implicando na redução da energia do fluido que chega no rotor da bomba podendo causar cavitação. Verificou-se que nestas configurações os dois conjuntos de bomba continuavam operando simultaneamente, mesmo com a vazão a 60%, da vazão normal. Através dos dados históricos, calculou-se a potência hidráulica

média para valores de vazão para um período de três meses, do qual obteve-se a Figura 1.

Figura 1- Potência hidráulica média. Fonte: Autor.



Verificou-se em consulta a curva do fabricante da bomba, que para o período analisados na Figura 1, em apenas 65% do tempo o rendimento da bomba foi superior a 70%.

Conclusões

As análises realizadas permitiram vislumbrar um grande potencial de redução no consumo de energia, devido à idade já avançada dos equipamentos, o histórico de reparos e principalmente à substituição de um motor num outro sistema da mesma idade, essa troca permitiu a seleção de um novo motor com potência cerca de 30% inferior ao antigo. Além disso, verificou-se a possibilidade de utilização de equipamentos de potências diferentes com o intuito de se aumentar a eficiência do conjunto em sua operação nos períodos secos e chuvosos.

Referências

- [1] INMETRO. **Selos de Eficiência Energética**. Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/consumidor/pbeSelo.asp>>. Acesso em: 15 de set. 2017.
- [2] BRAGA, N. B. “**Gerenciamento Pelo Lado da Demanda em Áreas Residenciais**”. Projeto de Graduação, Escola Politécnica, UFRJ, 2014.



II CONGRESSO DE PESQUISA, EXTENSÃO E
ENSINO
UNIFEI - CAMPUS DE ITABIRA

APLICAÇÃO DE MATERIAIS RECICLÁVEIS PARA CONSTRUÇÃO DE
INSTRUMENTOS MUSICAIS PERCUSSIVOS

Felippe Moura Costa Chagas¹ (IC), Fernanda Rodrigues da Silva¹(PQ)

Universidade Federal de Itajubá – Campus Itabira¹

Email:

felippe.mcc@hotmail.com, fernandasilva@unifei.edu.br

Palavras-chave: Materiais reciclados. Percussão. Processamento de sinais. Tambor mineiro.

Introdução

Com o interesse pela manutenção de uma manifestação de cultura popular, o tambor mineiro, este estudo tem como objetivo estudar os instrumentos percussivos utilizados pelo grupo Meninos de Minas, visando substituir os materiais tradicionais pelos alternativos na construção do tambor. Para isso foram utilizados equipamentos de aquisição de dados, com interface de computação gráfica LabView, como acelerômetros e microfone. Em seguida, estes dados foram processados e analisados por meio do MATLAB, que é um *software* voltado para a resolução de problemas envolvendo cálculos numéricos. Por meio dele é possível fazer o processamento de sinais e construção de gráficos necessários para o estudo, como por exemplo esboçar os espectros de frequência (MATHWORKS, 2017).

Resultados e discussão

A partir do uso do microfone e acelerômetros foi possível analisar o som e a vibração que se produz em ambos os tambores testados. Nele é possível analisar parâmetros importantes, como amplitude do sinal e frequência de som e de vibração do instrumento. Para tanto foi necessário uma programação em bloco no LabView, que permitisse a obtenção desses dados, utilizando o DAQ 9134. Dessa forma, é possível utilizar um bloco de transformada de Fourier e obter esses dados no domínio da frequência. A seguir, é possível observar na tabela 1, alguns resultados obtidos. A frequência sonora é captada pelo microfone, e a de vibração é proveniente dos acelerômetros, um posicionado no corpo e outro na pele do tambor. Também, é possível perceber a amplitude do sinal, sendo esta relacionado com a potência obtida por meio dos testes.

Tabela 1 – Resultado das frequência e amplitude do sinal

| | Frequência do sinal | Amplitude de pressão sonora |
|------------------|---------------------|-----------------------------|
| Tambor Mineiro | 432 (Hz) | 3.605 |
| Tambor Comercial | 499(Hz) | 3.699 |

Conclusões

Os resultados obtidos sugerem que os tambores fabricados com materiais recicláveis apresentaram características muito semelhantes quando comparados com os tambores comerciais, tais como: a frequência de ressonância e a forma e a amplitude do sinal. Isso significa que é possível construir instrumentos de percussão artesanal e de baixo custo e boa qualidade sonora, se comparados com os instrumentos comercializados atualmente.

Agradecimentos

Agradecimento à Unifei pela permissão de utilizar os equipamentos necessários para a realização do estudo. Além disso, ao grupo Meninos de Minas por abrir as portas e mostrar o trabalho realizado por eles em relação ao tambor mineiro, e ao grupo Bateria Calangodum, por ceder tambores que serviram de parâmetros de comparação.

Referências

MATHWORKS. *MATLAB*. Disponível em <<http://www.mathworks.com/products/matlab/>> Acessado : 17 de agosto de 2017.



BANCADA DE ENSAIOS PARA ESTUDOS DE REGULAÇÃO, CONTROLE, PROTEÇÃO E ESTABILIDADE ANGULAR DE GERADORES SÍNCRONOS

Fernanda Laura da Silva¹ (IC), Aurélio Luiz Magalhães Coelho¹ (PQ)

¹Universidade Federal de Itajubá – Campus Itabira
Email: fernandalaura05@hotmail.com, aurelio.eng@gmail.com

Palavras-chave: Proteção de Geradores Síncronos. Regulador de tensão. Subexcitação. Sobreexcitação.

Introdução

O gerador síncrono, elemento central de uma usina hidrelétrica, além de possuir alto custo de aquisição, também é submetido a diversas faltas durante sua operação que podem causar sua degradação. No cenário nacional brasileiro, onde a energia hidráulica representa aproximadamente 64% da oferta energética [1], torna-se imprescindível garantir a segurança de operação dessas máquinas, através da utilização de técnicas de proteção [2].

Assim, o objetivo desse trabalho é analisar os aspectos de proteção de um gerador síncrono, ajustando suas funções de proteção (ANSI 40, 27, 81, 24 e 59) de forma coordenada com os limitadores dos seus sistemas de regulação, sendo que o trabalho foi realizado através de simulações computacionais e de testes em uma bancada de ensaios de pequeno porte construída em ambiente laboratorial.

Resultados e Discussão

Como resultado desse trabalho, analisou-se a atuação do sistema de proteção do gerador para diferentes cenários de operação, simulados computacionalmente e testados em laboratório.

Na simulação computacional, avaliou-se a atuação da proteção para cenários de sub e sobreexcitação e curto-circuito.

Para a subexcitação, foi registrada a atuação da função ANSI 27, devido a diminuição do valor de tensão terminal da máquina abaixo do limite ajustado. Nesse caso, não houve atuação da função ANSI 40, uma vez que a trajetória da impedância não atingiu a zona de atuação.

No caso da sobreexcitação, a função ANSI 24 atuou de forma adequada quando foram atingidos níveis perigosos à máquina. Quando o nível de sobreexcitação foi baixo, apenas o regulador de tensão atuou, evidenciando a coordenação entre ambos sistemas.

Por fim, para os diversos níveis de curto circuito aplicados, observou-se a atuação das funções ANSI 24 e 59, devido a sobreexcitação e sobretensão atingidas durante esses eventos.

Já nos testes na bancada de ensaios, foram aplicados cenários de perda total de campo e rejeição de carga. Para o evento de perda total de campo, houve a atuação da função ANSI 27, devido à queda da tensão terminal. No entanto, não houve a atuação da função ANSI 40, o que evidencia que o relé não foi sensível ao defeito aplicado como o esperado.

Os eventos de rejeição de carga foram simulados para diferentes patamares de carregamento do gerador, sendo que não houve atuação de nenhuma função para nenhum cenário. Isso aconteceu porque os efeitos da rejeição foram mínimos, e assim, o próprio regulador de tensão do gerador atuou sobre o defeito, não necessitando da ação da proteção

Conclusões

Diante da importância da geração hidrelétrica para o país, o trabalho desenvolvido foi extremamente relevante, uma vez que permitiu a análise dos aspectos de proteção de um gerador síncrono e a coordenação com seus sistemas de regulação. Ainda, este trabalho permitirá diversos estudos futuros acerca desse tema, já que um de seus frutos foi a construção de uma bancada de ensaios de pequeno porte em ambiente laboratorial.

Agradecimentos

Ao CNPq pelos recursos concedidos.

Referências

- [1] EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Balanco Energético Nacional**. Rio de Janeiro, 2015.
- [2] COELHO, A. **Um Sistema Integrado de Testes de Funções de Proteção de Geradores Síncronos Associadas aos Limites de Excitação de um Modelo de AVR Implementado em Ambiente de Simulação Digital em Tempo Real**. Tese (Doutorado) – Engenharia Elétrica, Universidade Federal de Itajubá, 2016.



BANCADA DE ENSAIOS PARA ESTUDOS DE REGULAÇÃO, CONTROLE, PROTEÇÃO E ESTABILIDADE ANGULAR DE GERADORES SÍNCRONOS

Filipe Marçal¹ (IC), Aurélio Luiz Magalhães Coelho¹ (PQ)

¹Universidade Federal de Itajubá – Campus Itabira
Email: filipemarc07@hotmail.com, aurelio.eng@gmail.com

Palavras-chave: Estabilidade. Geração Hidrelétrica. Máquina Síncrona. Regulador de Tensão.

Introdução

Atualmente, a geração hidrelétrica é a principal fonte de energia elétrica do Brasil [1]. Nesse cenário, os estudos relacionados aos elementos que compõem esse sistema são extremamente relevantes. Diante disso, esse trabalho faz parte de um projeto de desenvolvimento de uma bancada de ensaios para estudos de regulação, controle, proteção e estabilidade angular de geradores síncronos inseridos em um contexto de geração hidrelétrica. Através da bancada, o objetivo dessa pesquisa foi estudar os aspectos do sistema de excitação e estabilidade da máquina síncrona. Em um primeiro momento, modelou-se a bancada via software *Simulink* e realizou-se testes computacionais do sistema para avaliar o comportamento dinâmico do regulador de tensão. Além disso, o trabalho contou com etapas de montagem e comissionamento da bancada de ensaios. Dessa maneira, ao final foram feitos ensaios na bancada para validar as simulações realizadas, bem como realizar análises acerca do sistema de excitação e estabilidade do gerador.

Resultados e discussão

As simulações computacionais do sistema foram feitas para quatro situações: condição normal de operação, teste de tensão de teto sob defeito, teste de sensibilidade e resposta do limitador de subexcitação do regulador de tensão. Para todos os casos, avaliou-se a resposta dinâmica das tensões de campo e terminal da máquina, bem como em alguns deles o comportamento das potências ativa e reativa da máquina. Viu-se que o controle de tensão executado pelo sistema de excitação se mostrou eficaz nos testes realizados, exceto para o teste de sensibilidade onde não foi possível atingir os critérios estabelecidos em [2].

A montagem e comissionamento da bancada foram realizadas em conjunto de outros integrantes do projeto e contou com as etapas de projeto e

instalação dos equipamentos utilizados, como: gerador síncrono, motor de indução, regulador de tensão, relé de proteção, inversor de frequência, transformadores de corrente, potencial e potência, entre outros. Para realizar o comissionamento, foram realizados ensaios na bancada com o gerador à vazio e com três níveis de carregamento. A partir dos resultados obtidos viu-se que o sistema se comportou da maneira esperada, validando assim as parametrizações e ajustes realizados no regulador automático de tensão.

Ao final, foram feitos ensaios de perda de campo e rejeição de carga para avaliar o comportamento do sistema frente a perturbações inerentes de um sistema real. Diante dos resultados foi possível verificar a atuação do regulador automático de tensão e a conservação da estabilidade da máquina síncrona para ambos os casos.

Conclusões

Diante da importância da geração hidráulica, todas as atividades realizadas nesse projeto foram válidas do ponto de vista técnico e científico. Contribuiu-se com a modelagem do sistema de excitação do regulador de tensão, algo até então não existente na biblioteca do *software* utilizado. Além disso, a bancada montada em laboratório poderá ser utilizada para pesquisas futuras dentro da Universidade.

Agradecimentos

Agradecimento ao CNPq pelos recursos concedidos.

Referências

- [1] EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Balanco Energético Nacional: Relatório Final**. Rio de Janeiro, 2015.
- [2] OPERADOR NACIONAL DO SISTEMA. **Submódulo 3.6: Requisitos técnicos mínimos para a conexão às instalações de transmissão**. Revisão 1.1. Rio de Janeiro, 2010.



AVALIAÇÃO DO COMPORTAMENTO DE SISTEMAS DE CONVERSÃO DE ENERGIA EÓLICA FRENTE A AFUNDAMENTOS DE TENSÃO

Gilvan M. Santos¹ (IC), Guilherme M. Rezende (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá

Email: gilvanmarques2007@yahoo.com.br, guilhermemre@gmail.com

Palavras-chave: Bancada experimental. DFIG. Geração Eólica.

Introdução

Um sistema de conversão de energia eólica (SCEE) consiste em um sistema que converte a energia dos ventos em energia elétrica. O seu estudo torna-se importante, devido ao aumento da inserção dos mesmos na matriz energética brasileira. Segundo os Procedimentos de Rede [1], esses sistemas devem ter uma operação segura e contínua, contribuindo com a estabilidade da rede elétrica e devem continuar conectados mesmo durante os distúrbios. Dentre as topologias de geração, o gerador de indução duplamente excitado (DFIG) é um dos que se destaca no mercado. Devido a sua configuração, ele é mais sensível a problemas de distúrbios da rede. Assim, o estudo dessa máquina permite a análise da influência dos distúrbios da rede, principalmente os afundamentos momentâneos de tensão (AMT's), em sua topologia. Foi realizada a montagem da bancada experimental, que consistia em um protótipo de um SCEE de 10 kVA. Basicamente esse sistema é formado por um simulador de turbina, um conversor regenerativo bidirecional e um gerador. Os circuitos foram montados seguindo diagramas unifilar e trifilar, elaborados durante o projeto do protótipo. Em paralelo com a montagem, que incluiu também a instrumentação, realizou-se uma simulação no *software Matlab/Simulink* do controle de um modelo da topologia do DFIG.

Resultados e discussão

A Figura 1 representa algumas das montagens realizadas, como a confecção das placas de medição de tensão, fixação e cabeamento das placas de instrumentação e controle e a parte posterior do painel do DFIG, no qual se encontra o conversor. Foi realizada uma simulação de um modelo de geração com o DFIG de 25 kW no *software simulink*, baseado em [2],[3]. Nessa simulação pôde-se avaliar o comportamento do controle do conversor tanto do lado da rede quanto do lado máquina, responsáveis pelo controle da tensão no

barramento CC e de potência ativa e reativa que flui pelo estator da máquina. Também se pôde ver a influência da variação do vento na potência gerada e no controle do lado da máquina.

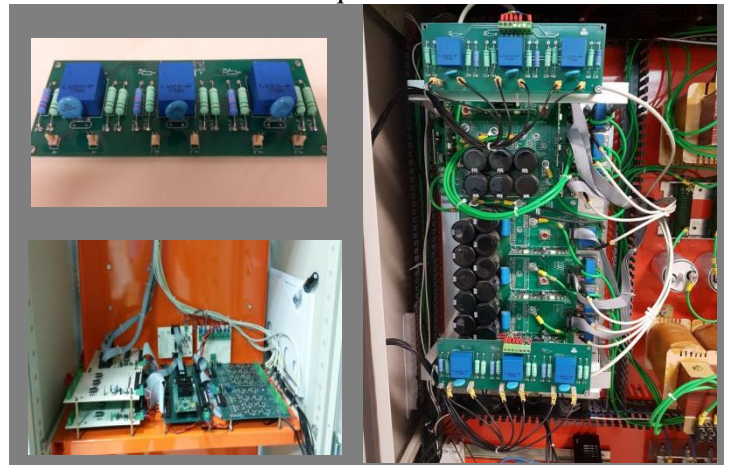


Figura 1 – Conversor e instrumentação montada

Conclusões

Após as montagens foram realizados testes nos circuitos para identificar possíveis erros de execução. Assim, os erros encontrados foram resolvidos. Com a simulação foi possível analisar a metodologia de controle que será implementada na bancada, no qual se obteve resultados satisfatórios. Assim, conclui-se que o mesmo método pode ser aplicado no protótipo.

Agradecimentos

O autor agradece a FAPEMIG e a UNIFEI pela IC.

Referências

- [1] Operador Nacional do Sistema - ONS. **Procedimentos de Rede Submódulo 3.6: Requisitos técnicos mínimos para a conexão às instalações de transmissão**. Jun 2010b.
- [2] MENDES, V. F. *et al.* **25 kW DFIG Wind energy conversion system prototype for voltage sag tests**. Anais do V Simpósio Brasileiro de Sistemas Elétricos, Foz do Iguaçu – PR, Brasil. 2014.
- [3] COTA, E. F. **Estudo de um restaurador dinâmico de tensão aplicado a sistemas de conversão de energia eólica com gerador de indução duplamente alimentado**. Dissertação (Mestrado). Belo Horizonte: 15 Jul 2016.



CONTROLE LQG VIA REDES SUJEITAS A PERDAS DE PACOTES

Guilherme Mendes Cicarini Hott¹ (IC), Fernando Henrique Duarte Guaracy (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá – Campus Itabira.

Email: guilhermemendes@unifei.edu.br; fernandoh@unifei.edu.br

Palavras-chave: Controle LQG. Perda de pacote. Protocolo TCP. Sistemas de controle em rede.

Introdução

Sistemas de controle e redes de comunicação são comumente estudados de forma isolada. Aplicações de sistemas de controle em rede (*Networked Control System – NCS*), Figura 1, em que ambos são estudados de forma conjunta vem tomando espaço no âmbito acadêmico devido à evolução tecnológica neste sentido (GEROMEL, 2014). Deste modo, a influência do canal de comunicação e suas não idealidades, como atrasos de transmissão ou perdas de pacote, são levadas em conta para a implementação de malhas de controle distribuído.

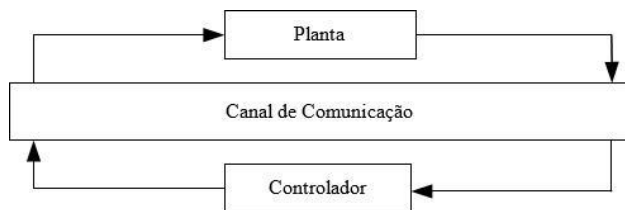


Figura 1 – Estrutura geral de um NCS.

Neste contexto, este trabalho propõe apresentar a implementação prática de um controlador LQG robusto à perdas de pacotes (SCHENATO et al., 2007) no recebimento das informações do sensor em um sistema de controle de nível.

Os ensaios práticos foram realizados na planta de nível didática XC220 fabricada pela EXSTO, cujo modelo foi obtido a partir da resposta ao degrau.

Utilizou-se da interface NI Elvis II como conversor AD/DA enquanto o algoritmo de controle e simulação de perda foram executados em ambiente PC utilizando o software *LabVIEW*.

Resultados e discussão

A resposta da planta de nível foi aproximada para um modelo de primeira ordem

$$G(s) = \frac{8,364 \text{ [cm]}}{171,1s + 1 \text{ [V]}}$$

Os ensaios práticos foram realizados com probabilidades de perda na leitura $(1 - \bar{\gamma})$ de 25% e 50% conforme mostrado na Figura 2.

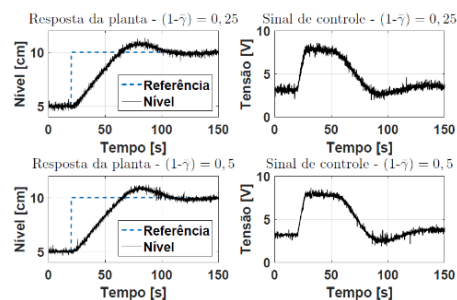


Figura 2 – Controle de nível sujeito a perdas de comunicação.

A Tabela 1 apresenta o erro quadrático entre saída real e estimada para as diferentes probabilidades de perda de pacote.

Tabela 1 – Erro entre saída e estimação.

| $1 - \bar{\gamma}$ | Erro quadrático |
|--------------------|-----------------|
| 0,25 | 11,1369 |
| 0,50 | 20,7035 |

Conclusões

O algoritmo de controle foi eficaz para as diferentes probabilidades de perda de pacote. Ainda que o erro entre estado e estimação tenha aumentado conforme o aumento da probabilidade de perda de pacote, o nível seguiu o sinal de referência estabelecido. Assim, este trabalho comprovou o funcionamento da técnica para aplicações práticas.

Referências

- GEROMEL, J. **Sistemas de Controle em Rede – Análise, Projeto e Aplicação Prática**. UNICAMP, 2014.
- SCHENATO, L. et al. **Foundations of Control and Estimation Over Lossy Networks**. IEEE Robotics and Automation Magazine, v. 95, n.1, p. 163 – 187, 2007.



FERRAMENTA COMPUTACIONAL PARA AVALIAÇÃO DOS EFEITOS DA INTEGRAÇÃO DA GERAÇÃO FOTOVOLTAICA NA PROTEÇÃO DE SISTEMAS DE DISTRIBUIÇÃO

Gustavo Luis Macieira¹ (IC), Aurélio Luiz Magalhães Coelho (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá – Campus Itabira

Email: gustafmacieira@gmail.com, aurelio.eng@gmail.com

Palavras-chave: Fotovoltaico. Proteção. Simulação. Sistema de distribuição.

Introdução

A geração de energia elétrica constitui um dos setores estratégicos para o desenvolvimento de um país. Assim, novas fontes de energia renováveis, como a fotovoltaica, têm sido agregadas ao sistema elétrico, porém essa agregação pode alterar o valor das corrente de curto-circuito de forma a prejudicar o desempenho do atual sistema de proteção. Com isso, este trabalho visa avaliar os efeitos da integração da geração distribuída (GD), baseada em fontes fotovoltaicas, na proteção de sistemas elétricos de distribuição. Para isso, um sistema teste de distribuição, IEEE 13 nós com GD, foi implementado em um ambiente computacional para análise, sendo que diversos eventos de falta no sistema teste foram realizados, sendo registrados os sinais de corrente e tensão para convertê-los em arquivos formato COMTRADE e aplicados em um dispositivo de proteção (ANSI 51 e 27) para avaliar seu desempenho com e sem a presença de GD.

Resultados e discussão

O trabalho foi dividido em três casos de faltas trifásica e monofásica. Em todos os casos a falta foi mantida no nó 675, sendo que, no primeiro caso a GD foi inserida no nó 680 do sistema, no segundo caso no nó 633, e no terceiro caso no nó 692. A Figura 1 apresenta a corrente no ramo da falta trifásica com e sem GD para o caso 1. A Tabela 1 apresenta o tempo de atuação de sobrecorrente para o caso trifásico (curva IEC C1) e para a subtensão.

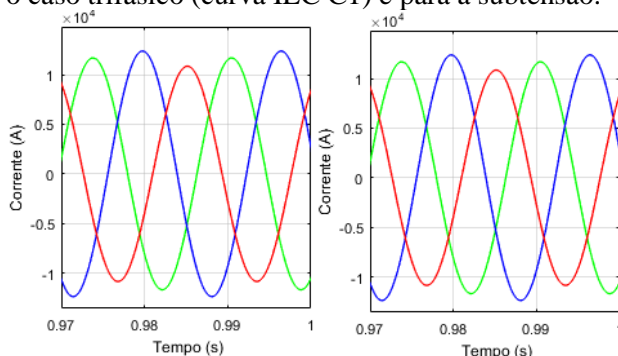


Figura 1 – Corrente com e sem GD

Tabela 1 - Tempo de atuação para o caso trifásico

| FALTA TRIFÁSICA | Tempo de atuação (ms) | | | |
|--------------------------|-----------------------|--------|--|--------|
| | | CASO 1 | CASO 2 | CASO 3 |
| Análise de sobrecorrente | T_p sem GD | 215,9 | 215,9 | 215,9 |
| | T_p com GD | 216,3 | 215,2 | 213,7 |
| | T_p da GD | 643,7 | Valor de corrente menor que I_{tape} | 536,9 |
| Análise de subtensão | T_p da GD | 20,56 | Não atua | 19,9 |

Conclusões

Com os dados obtidos por meio das simulações e do tempo de atuação do sistema de proteção, foi constatada que para um sistema média tensão, a inserção da GD não representou alterações significativas nas correntes de curto-circuito, de forma que o tempo de atuação dos dispositivos de proteção (função ANSI 51) apresentou valores quase inalterados. Porém, quando se analisou a proteção contra subtensão (função ANSI 27), constatou que mesma poderá atuar de forma mais rápida que a própria função temporizada de sobrecorrente, desacoplando a GD do sistema de tal forma a ilhar-se da região de falta.

Agradecimentos

Agradecemos à FAPEMIG (Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais) por financiar parcialmente este trabalho.

Referências

- IEEE Distribution System Analysis Subcommittee Report, **Radial Distribution Test Feeders - IEEE 13 Node Test Feeder**. Disponível em: <http://ewh.ieee.org/soc/pes/dsacom/testfeeders.html>
- ND-5.31. **Requisitos para a conexão de Acessantes Produtores de Energia Elétrica ao Sistema de Distribuição Cemig – Conexão em Média Tensão**. Belo Horizonte, 2011.



ESTUDO DA RELAÇÃO ENTRE O EMG E FORÇA MUSCULAR DO QUADRÍCEPS DURANTE O MOVIMENTO DE EXTENSÃO DA PERNA

Ingred D. Andrade¹ (IC), Roger J. Campos (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá.

Email: ideiro@hotmail.com, rogerjcampos@gmail.com

Palavras-chave: Célula de Carga. Eletromiografia. Reabilitação.

Introdução

A partir da Eletromiografia pode-se avaliar lesões na unidade motora para diferentes patologias [1].

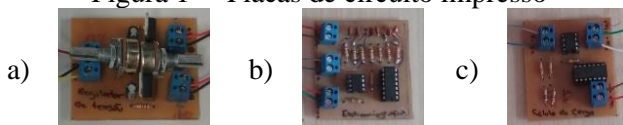
Assim, é importante relacionar os sinais eletromiográficos dos músculos do quadríceps, com a força articular gerada devido à contração isométrica deles, verificando qual porção possui maior atividade mioelétrica durante esse exercício, para assim, realizar estudos propondo a EMG como realimentação de sistemas FES [2].

No circuito de condicionamento de sinais usou-se um amplificador diferencial de instrumentação biomédica, além de uma cascata de filtros, considerando no projeto que o sinal eletromiográfico possui representatividade entre 50 Hz a 500 Hz e a célula de carga, um sinal até 20 Hz [2].

Resultados e discussão

As placas de circuito impresso construídas podem ser vistas na figura 1, onde a primeira é o regulador de tensão feito para alimentar os circuitos integrados através de uma fonte simétrica ajustável, a posterior o circuito da eletromiografia e a última a placa da célula de carga.

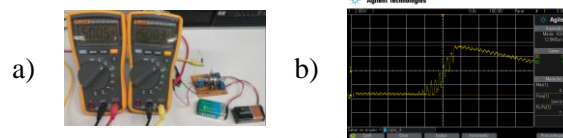
Figura 1 – Placas de circuito impresso



A partir dos testes desenvolvidos, figura 2, percebeu-se que o regulador de tensão simétrico ficou em valores próximos a +/- 5V atendendo as expectativas. Nos testes com a placa da

Eletromiografia viu-se a ascensão no sinal, a um máximo de 4,41V, no momento de contração do músculo, tendo uma queda com o relaxamento progressivo muscular. Somente com a placa da célula de carga que não conseguiu-se coletar os sinais devidos por causa dos altos ruídos provenientes da rede nos dias dos testes.

Figura 2 – Resultado dos testes com as placas



Conclusões

Com o conhecimento teórico e prático desenvolveu-se as placas de circuito para encontrar associação entre a força e o sinal EMG durante as contrações isométricas. Devido aos contratempos não se conseguiu as aquisições ideais para achar a relação correta sendo uma possível temática para futuros trabalhos.

Agradecimentos

Agradeço ao professor Roger, a UNIFEI e a FAPEMIG pela oportunidade.

Referências

- [1] VENEZIANO, W. H. **Estudo do Comportamento do Sinal Eletromiográfico de Superfície em Atividades Subaquáticas**. Brasília: UNB, 2006.
- [2] KOZAN, R. F. **Estudo da atividade mioelétrica do conjunto muscular do quadríceps**. Ilha Solteira: UNESP, 2010.



PREVISÃO ON-LINE DE CARGA EM CURTO PRAZO: UMA COMPARAÇÃO ENTRE MODELOS NARMA POLINOMIAL E NEURO-FUZZY

Isabelle Cristine de Almeida Meireles¹ (IC), Mara Cristina da Silveira Coelho (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá – Campus Itabira.

Email: cam.isabelle@gmail.com, maracoelho@unifei.edu.br

Palavras-chave: Previsão de carga. ARMA. Fuzzy. Redes Neurais. Curto prazo.

Introdução

Cada vez mais estudos vêm sendo direcionados à busca de solução para o problema da previsão de consumo de energia ou de carga (Coelho, 2006; Jácome, 2001 e Aguirre, 1998). O conhecimento de valores futuros de carga é de grande importância para o setor elétrico. Valores previstos do sistema de carga afetam as decisões de compromisso de unidade e de avaliação de segurança e têm um impacto direto sobre os custos operacionais e de segurança do sistema (Sharma, 2012). O presente trabalho visa apresentar o conteúdo abrangido e os resultados obtidos durante os doze meses de estudo e pesquisa, sobre a previsão de carga online em curto-prazo.

Resultados e discussão

Para a previsão, procurou-se modelos do tipo AR, ARMA, NAR e NARMA polinomiais através do software matemático Matlab, que tiveram seus resultados comparados, com modelos Neo-Neuro-Fuzzy, a fim de determinar o melhor método para obtenção da previsão de carga.

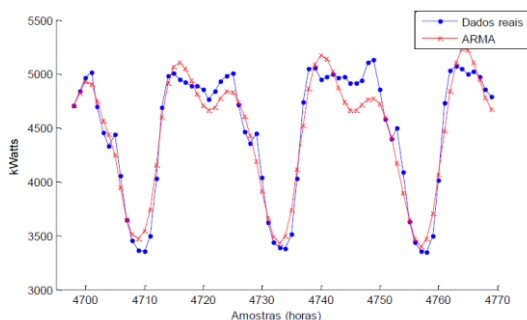


Figura 1 – Previsão de 72 horas a frente com o modelo ARMA.

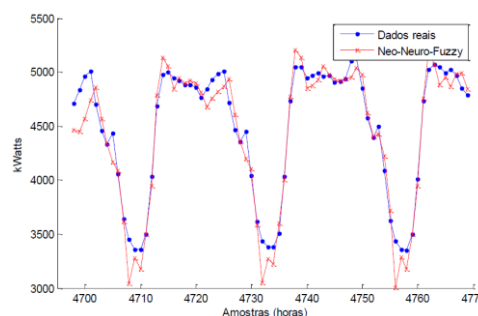


Figura 2 – Previsão de 72 horas a frente com o modelo Neo-Neuro-Fuzzy.

Ao comparar as figuras acima foi possível perceber melhores resultados de previsão online a curto prazo, para a situação apresentada, utilizando-se modelos Neo-Neuro-Fuzzy.

Conclusões

Modelar e prever séries temporais apenas utilizando seus valores passados possui grande importância para diversas áreas. Modelos como os polinomiais são capazes de fazer este tipo de previsão com a exatidão desejada, resultando em modelos que conseguem representar bem a dinâmica apresentada em uma dada série.

Agradecimentos

Agradeço à Prof. Dr. Mara C. S. Coelho pelo empenho em ensinar e passar conhecimento e ao CNPq por identificar valor neste ramo de pesquisa apoiando financeiramente.

Referências

Aguirre, Luis A. Introdução à Identificação de Sistemas: Técnicas Lineares e Não-Lineares Aplicadas a Sistemas Reais. 2ª ed. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2004.

Box, G. E. P. and Jenkins, G. M. Time Series Analysis - Forecasting and Control. Holden Day, San Francisco, 1976.



CODINGRACE - AMBIENTE WEB GAMIFICADO DE AUXÍLIO À APRENDIZAGEM DE PROGRAMAÇÃO DE COMPUTADORES PARA INGRESSANTES EM ENGENHARIA – SISTEMAS DE RECOMENDAÇÃO

João Gabriel Silveira Ávila¹ (IC), Walter Aoiama Nagai (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá – Campus Itabira

Email: joao.avila@unifei.edu.br, walternagai@unifei.edu.br

Palavras-chave: Ensino, Engenharia, Programação, Sistemas de Recomendação

Introdução

Ensinar alunos de maneira eficiente é uma tarefa cada vez mais necessária em vista de que existe um aumento constante de material na literatura. A recomendação de tarefas adequadas a cada aprendiz é uma notável forma de melhorar a absorção do conhecimento. Neste contexto entram os Sistemas de Recomendação que utilizam diversas técnicas e são capazes de fazer recomendações de acordo com o perfil de cada usuário de um sistema. Aliados aos Sistemas de Recomendação tem-se Gamificação que instiga o aluno a aprender devido ao estímulo a competitividade saudável, a auto superação e a predisposição da geração atual a aderir a jogos, tornando mais fácil o aprendizado.

Resultados e discussão

Como resultados obteve-se o estudo e entendimento de algoritmos de recomendação em dados obtidos pelo próprio sistema AVA (Ambiente Virtual de Aprendizagem). Ao longo do projeto discutiu-se como seriam armazenados tais dados sobre os discentes para que o sistema pudesse funcionar e de modo que fosse plausível sua implementação.

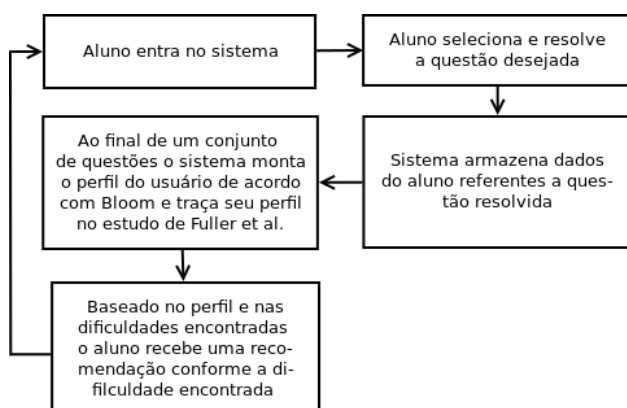


Figura 1: Fluxograma do Sistema de Recomendação

O banco de dados foi desenvolvido por um aluno de Trabalho Final de Graduação para armazenar várias informações referentes a cada discente.

É importante ressaltar que por meio do banco de dados e da interface a qual o aluno realizará suas atividades deverão ser captadas as possíveis dificuldades do discente para então ocorrer processamento e recomendação.

Conclusões

Com a realização de uma grande pesquisa de referências bibliográficas sobre Sistemas de Recomendação pode-se entender seus vários tipos, o funcionamento e suas utilizações. Além disso, também foram realizados estudos sobre a estratégia de aliar a pesquisa de Sistemas de Recomendação e a estratégia de Gamificação que poderia gerar resultados positivos quando aplicados no contexto acadêmico, visto que conseguiriam aliar as vantagens de cada um tornando o aprendizado de um discente mais preciso e eficaz.

Agradecimentos

Agradecimentos a Fapemig pela ajuda financeira e à UNIFEI pela disponibilidade de laboratórios e servidores para a realização da pesquisa.

Referências

FULLER, U. et al. Developing a computer science-specific learning taxonomy. In: [S.l.]: Newsletter ACM SIGCSE Bulletin, 2007. p. 152 – 170.

CAZELLA, S. C.; NUNES, M. A. S. N.; REATEGUI, E. B. A ciência da opinião: Estado da arte em sistemas de recomendação. In: . [S.l.]: Sociedade Brasileira de Computação, 2010.

PEQUENO, P. A. L. Um Sistema de Recomendação com Filtragem Híbrida de Conteúdo para Ambientes Virtuais de Aprendizagem como Instrumento de Suporte a Alunos e Acompanhamento de Turmas Numerosas. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal do Ceará, 2014.



MODELAGEM E CONTROLE NÃO LINEAR DE UM QUADROTOR

João Vitor Soares Ramos¹ (IC), Fernando Henrique Duarte Guaracy (PQ)¹

¹ Universidade Federal de Itajubá – Campus Itabira

Email: joaovitor-soares@unifei.edu.br; fernandoh@unifei.edu.br

Palavras-chave: Controle por modos deslizantes. Modelagem não linear. *Quadrotor*.

Introdução

Os drones, ou *quadrotors*, têm demonstrado grande potencial para pesquisas e aplicações em engenharia. Este veículo é composto de quatro asas rotativas, estrutura em formato de cruz e para realizar sua modelagem utiliza-se dois sistemas de coordenadas, o inercial e o do corpo (DOMINGUES, 2009), Figura 1.

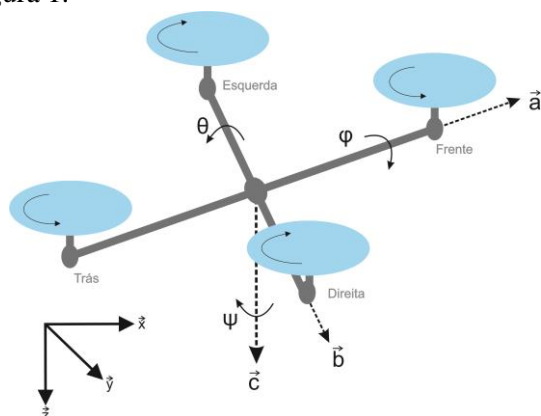


Figura 1 – Sistema de coordenadas e estrutura do *quadrotor*.

Neste contexto, este trabalho tem como objetivo efetuar a modelagem não linear do VANT e seus sensores e projetar um Controlador por Modos Deslizantes (EDWARDS; SPURGEON, 1998) para estabilizar seu voo.

Foram utilizados os softwares MATLAB e Simulink para criar o modelo e realizar as simulações do *quadrotor*.

Resultados e discussão

Após obter modelo não linear do *quadrotor* e projetar o controlador por modos deslizantes, foi feita a simulação no Simulink. Foi aplicado um degrau com amplitude de 10 m em cada posição linear do *quadrotor* e foi observado sua resposta, Figura 2.

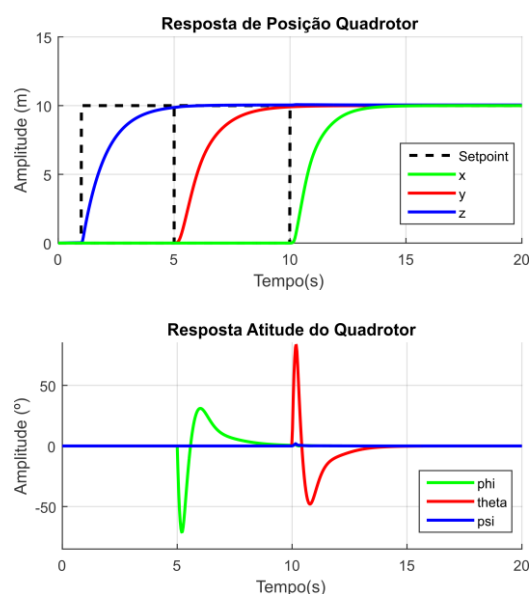


Figura 2 – Resposta da posição linear e angular do *quadrotor*.

Conclusões

O modelo não linear encontrado representa bem a dinâmica do *quadrotor*. O controlador por modos deslizantes estabiliza os estados do *quadrotor* e apresenta melhor robustez e desempenho quando comparado a controladores mais convencionais.

Agradecimentos

Ao CNPq pelo suporte financeiro.

Referências

- DOMINGUES, J. M. B. **Quadrotor prototype**. 2009. 101 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) - Instituto Superior Técnico - Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, 2009.
- EDWARDS, C; SPURGEON, S. **Sliding Mode Control: Theory and Applications**. London: Taylor & Francis, 1998. 237 p.



FUSÃO SENSORIAL APLICADA A VEÍCULOS INTELIGENTES E AUTÔNOMOS

Marco Antonio R. Vinha (IC)¹, Giovani B. Vítor (PQ)¹, Juliano A. Monte-Mor (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá

marvsdd.01@unifei.edu.br, giovanibernardes@unifei.edu.br, jmontemor@unifei.edu.br

Palavras-chave: Grid de ocupação. Percepção sensorial. Veículos autônomos. Visão computacional.

Introdução

Diversas pesquisas buscam aprimorar o uso de carros e outros veículos de transporte com o intuito de os adaptar a novos padrões de sociedade. Essa evolução se dá na solução de diversos problemas inerentes ou relacionados à sua utilização, como a segurança e autonomia destes veículos.

Uma das mais expressivas dessas áreas de pesquisa diz respeito ao desenvolvimento de veículos inteligentes e autônomos, uma realidade cada vez mais concreta graças a esforços de instituições de ensino e empresas do ramo de tecnologia. Esses órgãos buscam sanar desde os problemas mais restritos ao uso desses veículos, como a otimização de rotas, até os que envolvem outras áreas, como as emissões de gases pela queima de combustíveis.

Entretanto, se nota alguns desafios relacionados ao desenvolvimento de tecnologias para veículos autônomos. Tópicos como autonomia, confiabilidade e segurança são áreas de pesquisa distintas, mas que partem dos mesmos princípios, relacionados a conceitos como inteligência artificial, processamento em tempo real e visão computacional. Nesse último, se insere este projeto, que busca dotar um veículo elétrico de percepção sensorial e visão computacional.

Resultados e discussão

Com a pesquisa em andamento, foram obtidos resultados relativos à preparação de um ambiente para a instalação de sensores *laser* e câmeras que adquirirão dados relativos ao ambiente em que o veículo for inserido. Esses dados, da identificação de objetos no ambiente e de sistemas de previsão de colisões e tratamento de rotas, serão coletados e transformados em informações úteis a esses processos.

O resultado final será um *grid* de ocupação, ou seja, um campo de variáveis aleatórias, dispostas em

uma grade uniformemente espaçada, em que cada variável é binária e corresponde à ocupação do espaço que ela cobre (THRUN; BURGARD; FOX, 2005, tradução nossa). A Figura 1 mostra um *grid* de ocupação. Nele, é possível identificar obstáculos e traçar rotas por meio das informações adquiridas por sensores *laser*.

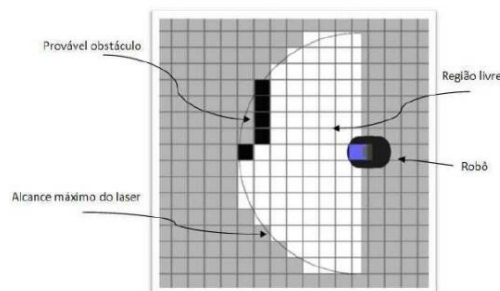


Figura 1 – Exemplo de *grid* de ocupação (XXIX CONGRESSO DA SBC – SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO, 2009, p. 28)

Conclusões

No atual ponto de desenvolvimento da pesquisa, parte fundamental dos objetivos já foi alcançada. Utilizando *frameworks* que dão suporte à execução simultânea de várias aplicações, já é possível coletar dados do ambiente de forma paralela, sendo preciso, agora, o tratamento dos dados coletados.

Referências

THRUN, Sebastian; BURGARD, Wolfram; FOX, Dieter. Occupancy Grid. In: THRUN, Sebastian; BURGARD, Wolfram; FOX, Dieter. **Probabilistic Robotics**. Cambridge: MIT Press, 2005. Cap. 9. p. 281-309.

XXIX CONGRESSO DA SBC – SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO, 2009, Bento Gonçalves. **Intelligent Robotics: From Simulation to Real World Applications**. São Carlos: Sociedade Brasileira de Computação, 2009. 52 p. Disponível em: <<http://osorio.wait4.org/palestras/jai2009.html>>. Acesso em: 13 out. 2017.



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.

E-mail: otaviosoressilva@hotmail.com, rodrigobraga@unifei.edu.br

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].

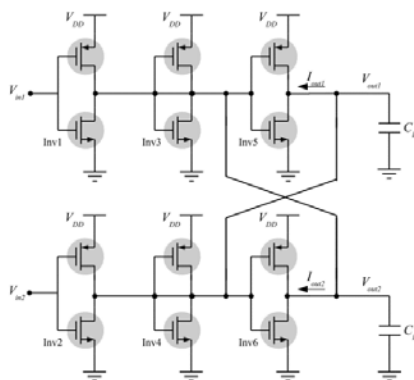


Figura 1 – Circuito esquemático do Nauta OTA [1]

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.

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.

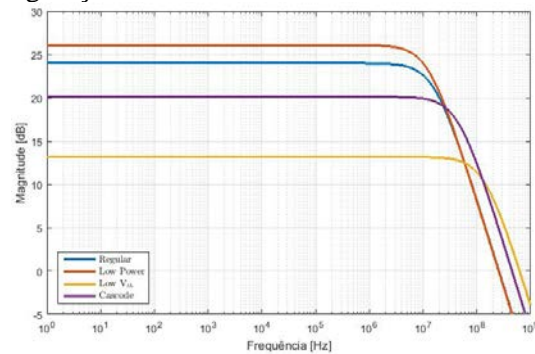


Figura 2 – Diagrama de bode para magnitude.

Tabela 1 – Resumo do desempenho do Nauta OTA

| 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 [μ m] | 237.82 | 479.74 | 225.6 | 362.64 |
| L [μ m] | 73.06 | 185.69 | 0.45 | 71.72 |
| V_{thn} [mV] | -380.1 | -454.9 | -493.6 | -172.8 |
| V_{thp} [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 |

Conclusões

Observa-se que o transistor regular na configuração *cascode* possui f_o maior devido às características da topologia e maior transcondutância. A configuração utilizando transistores *Low Vth* possui uma f_o maior que o *Low Power* devido à diferença de dopagem do canal, porém aumentando o consumo de corrente.

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.



PROTÓTIPO DE UM SISTEMA DE MONITORAMENTO DE UMA ESTAÇÃO METEOROLÓGICA DE BAIXO CUSTO

Raphael Victor Leal¹ (IC), Roger Júnio Campos (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá - UNIFEI - Campus Itabira.

Email: rrleal@live.com, rogercampos@unifei.edu.br

Palavras-chave: Condicionamento de sinais. Instrumentação. Meteorologia.

Introdução

Tendo como foco a construção de estação meteorológica de baixo custo, foram coletados dados de temperatura, umidade do ar, índice pluviométrico e velocidade do vento. Esses dados foram condicionados através de componentes eletrônicos, enviados para um conversor A/D e por fim para um computador a fim de serem analisados e validados.

Resultados e discussão

Após a construção do protótipo, o mesmo foi instalado na UNIFEI e os dados foram coletados por 4 dias. A partir desses dados foram feitas as possíveis comparações de acordo com os dados de estações próximas, visando a validação do projeto. Para as comparações dos sensores de temperatura e umidade do ar foram utilizados dados fornecidos pela estação da empresa Vale e para o restante utilizou-se os dados da estação pertencente à universidade. As Figuras 1, 2 e 3 mostram de forma sucinta estes dados.

Figura 1 - Comparação dos sensores de velocidade do vento da Squitter (acima) e o protótipo (abaixo).

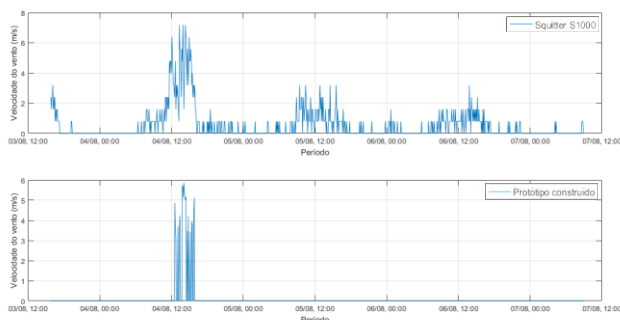


Figura 2 - Comparação dos sensores de temperatura do protótipo (esquerda) e estação da Vale (direita).

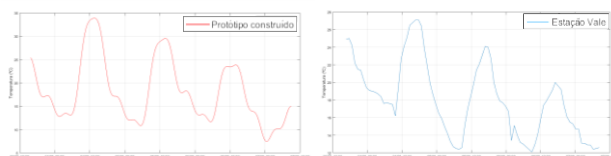
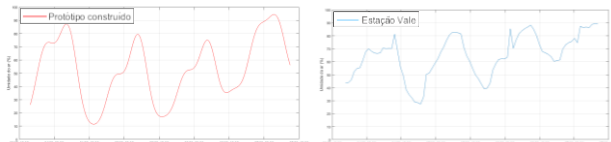


Figura 3 - Comparação dos sensores de umidade do protótipo (esquerda) e estação da Vale (direita).



Conclusões

O protótipo construído apresentou resultados compatíveis com as estações comparadas. Os sensores de temperatura e umidade do ar apresentaram o comportamento esperado e o sensor de velocidade do vento mostrou-se apto para as medições acima de 3,3 m/s. Entretanto, o sensor de índice pluviométrico não pode ser validado devido à falta de chuvas durante o monitoramento.

Agradecimentos

À Prof. Dra. Ana Carolina Vasques Freitas, pela ajuda e repasse dos dados da estação meteorológica da UNIFEI e da estação pertencente à empresa Vale.

Referências

- BALBINOT, Alexandre; BRUSAMARELLO, Valner João. **Instrumentação e Fundamentos de Medidas**. Volume 2. Grupo Gen-LTC, 2000.
- VAREJÃO-SILVA, Mário Adelmo. **Meteorologia e climatologia**. Versão Digital 2. Recife: Brasil, 2006.



SISTEMAS DE CONDICIONAMENTO DE ENERGIA PARA APLICAÇÃO EM REDES ELÉTRICAS INTELIGENTES

Tatyana Azevedo¹ (IC), Tiago de Sá Ferreira (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá – Campus Itabira

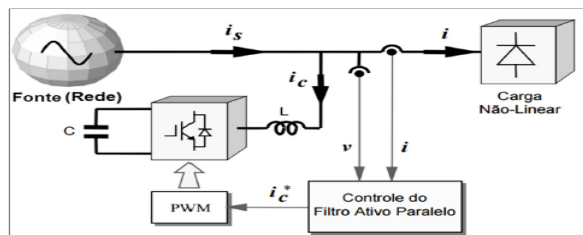
Email: tatyana.azevedo@unifei.edu.br

Palavras-chave: Filtro ativo de potência. Qualidade da energia. Veículo elétrico.

Introdução

A eletrônica de potência revolucionou os equipamentos elétricos. Por outro lado, esses equipamentos, que são tipicamente cargas não lineares, prejudicam a qualidade da energia elétrica. Essa distorção aparente nas formas de onda de corrente e tensão são o efeito das componentes harmônicas circulantes no sistema. Há diferentes formas de se mitigar o efeito das harmônicas no sistema, sendo uma delas a inserção de um filtro ativo de potência. Os filtros ativos de potência paralelos como o da Figura 1, são constituídos, segundo Modesto (2007), por inversores que, colocados em paralelo com a carga e a rede elétrica, geralmente exercem a função de compensar reativos e/ou harmônicos da corrente de carga”.

Figura 1 –Esquema de um Filtro Ativo Paralelo

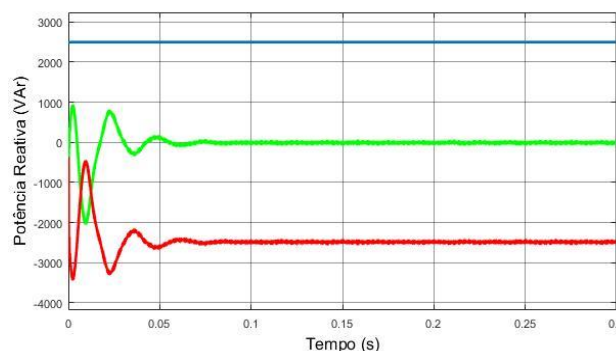


Resultados e discussão

O controle de reativo do barramento de corrente contínua (CC) foi feito com base na simulação. No sistema simulado, tem-se a presença da *phase-locked loop* (PLL) para desacoplar as componentes de eixo direto e de quadratura do sistema afim de garantir que o controle de corrente consiga realizar a compensação de reativo da rede. Esse controle é obtido com base no controle de tensão de gera uma referência de eixo direto para controlar a tensão do barramento CC e o controle de potência que é responsável pela compensação do reativo. Essa

compensação pode ser observada na Figura 2, que mostra que o sistema injeta uma potência reativa requerida pela carga (em azul) e a de mesmo módulo, mas de sinal contrário que é fornecida pelo conversor (em vermelho) de forma a anular o reativo circulando na rede (em verde).

Figura 2 – Potência reativa produzida pelo conversor e circulando na rede elétrica



Conclusões

Com base na imagem mostrada no item anterior, foi possível comprovar que o projeto do filtro e do controle de reativo, está de acordo com a literatura. Uma vez que a potência reativa na rede é nula, o que implica em uma correção no fator de potência da rede.

Agradecimentos

Os autores agradecem a FAPEMIG e a UNIFEI, pelo apoio financeiro e logístico, respectivamente.

Referências

- AKAGI, H., WATABABE, E. H., AREDES, M., *Instantaneous power theory and applications to power conditioning*. Hoboken, N.J.; Piscataway, N.J.: Wiley ; IEEE Press, 2007
- MODESTO, Rodrigo Augusto. *Método de Compensação Ativa de Potência Aplicado a um Filtro Ativo Paralelo Monofásico*. 2007. 101 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Elétrica, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2007.



PROJETO E ANÁLISE DE ANTENAS FRACTAIS DE MICROFITA PARA APLICAÇÕES NA FAIXA DE MICROONDAS

Thaironi Menezes de Brito¹ (IC), Fernanda Rodrigues da Silva¹ (PQ), Fabian Leonardo Cabrera Riano² (PQ)

¹Universidade Federal de Itajubá, ²Universidade Federal de Santa Catarina

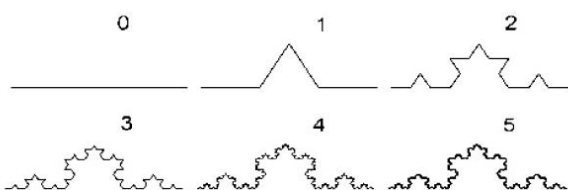
Email: thaironi.menezes@unifei.edu.br, fernandasilva@unifei.edu.br, fabian.c@ufsc.br

Palavras-chave: Antena. Curva de Koch. Fractal.

Introdução

O comprimento físico de uma antena é relacionado ao comprimento de onda (λ) da onda eletromagnética emitida por ela. Deste modo, o tamanho da antena é uma limitação para os dispositivos atuais, em que a portabilidade é muito importante. Uma solução para se utilizar antenas menores sem perder as características da frequência é aplicar a geometria fractal. Na geometria fractal é possível obter-se longos comprimentos em uma pequena área, conforme pode ser visto na Figura 1.

Figura 1 – Curva de Koch com cinco interações



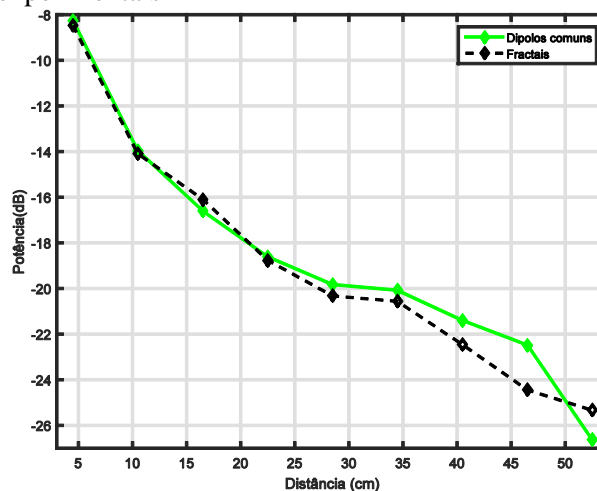
Este projeto de Iniciação Científica tinha como objetivo projetar uma antena fractal, utilizando a curva de Koch, que trabalhe na faixa de micro-ondas e seja utilizada para sistemas que captam energia por ondas eletromagnéticas.

Para realização dos experimentos, foram fabricadas antenas dipolo convencionais e antenas fractais na terceira iteração que foram testadas utilizando um *chip* que capta energia por acoplamento magnético. Devido o *chip* operar na frequência de 985 MHz, esta foi escolhida como a frequência para as antenas.

Resultados e discussão

As antenas foram projetadas e foi obtida uma redução de 25% no comprimento da antena dipolo. A Figura 2 mostra a comparação entre os resultados obtidos para os experimentos das antenas dipolos comum e das antenas dipolos fractais.

Figura 2 – Comparação entre os resultados experimentais



Observa-se que os resultados obtidos são muito próximos, apresentando uma discrepância maior para as distâncias maiores entre as antenas transmissora e receptora.

Conclusões

Os resultados apontam que com a antena fractal na terceira iteração foi possível obter resultados próximos aos da antena dipolo com uma redução de 25% do comprimento.

Agradecimentos

Agradeço aos meus orientadores, Fernanda e Fabian por toda a ajuda durante a realização deste projeto e a FAPEMIG por ter financiado esta pesquisa.

Referências

CABRERA, Fabian Leonardo. Contribuições à Otimização da Eficiência na Transferência de Energia Sem-fio para dispositivos eletrônicos miniaturizados. Florianópolis, 2016.



DESENVOLVIMENTO DE DRONES INTELIGENTES PARA SEGUIMENTO DE CAMINHO UTILIZANDO PROCESSAMENTO DE IMAGENS

Wesley Lopes Serra¹ (IC), Giovanni Bernardes Vitor (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá – Campus Itabira

Email: wesley30v@unifei.edu.br

Palavras-chave: Autônomo. Controle. Drone. Imagem. Processamento.

Introdução

Esta pesquisa tem a intenção de dar um passo adiante na tecnologia de veículos aéreos não tripulados (UAV), como os drones. Os drones foram, em sua concepção, de uso militar. No entanto, rapidamente tomaram espaço na área civil, sendo utilizados na agricultura, transporte, monitoramento e etc. Dado essas aplicações, a pesquisa terá como objetivo fazer um drone identificar um caminho a percorrer e que, de forma autônoma, consiga seguir esse caminho, evitando se desviar da rota, e que também possua a capacidade de retornar caso o desvio aconteça. Utilizando a estrutura de *Visual Servoing* descrita por Espiau, Chaumette e Rives (1992), a pesquisa será dividida em quatro módulos: Comunicação, Processamento, Controle e Execução. O módulo Comunicação será responsável por manter contato com o drone, enviando e recebendo informações. O módulo Processamento será responsável por identificar constantemente o caminho a ser percorrido, através das câmeras presentes no drone. O módulo Controle será responsável pelo algoritmo que indicará quais comandos o drone deverá receber, dado a imagem processada e o caminho identificado. E o módulo Execução unirá as informações dos módulos anteriores, enviando ao drone de forma otimizada.

Resultados e discussão

Dado o período de início do projeto, alguns resultados parciais já estão sendo obtidos com respeito ao módulo de comunicação. Utilizando a plataforma Parrot ARDrone SDK 2.0, esse foi instalado e estudado afim de compreender como os dados dos sensores de navegação são recebidos, bem como os comandos de direcionamento do drone são

enviados. O resultado desse processo pode ser observado na Figura 1:

Figura 1 – Dados de navegação do drone



No presente momento, um algoritmo encontra-se em desenvolvimento afim de iniciar o próximo módulo do projeto, Processamento de imagens.

Conclusões

Observado os resultados parciais obtidos, verifica-se que a obtenção das diversas informações disponibilizadas pelo drone se mostraram complexas, principalmente na utilização das bibliotecas disponibilizadas pelo fabricante. Visando a evolução do projeto, tais informações serão de extrema importância para o restante da pesquisa.

Agradecimentos

Agradeço à instituição pela disponibilização dos recursos, ao prof. Dr. Giovanni pela oportunidade de desenvolver o projeto e à minha família, pela oportunidade de conseguir estudar nesta instituição.

Referências

- PARROT. *ARDrone Developer Guide*, 2011. Disponível em: http://developer.parrot.com/docs/SDK2/ARDrone_SDK_2_0_1.zip.
- Espiau B., Chaumette F., Rives P. *A new approach to visual servoing in robotics*. In: Laugier C. (eds) *Geometric Reasoning for Perception and Action*. Lecture Notes in Computer Science, vol 708.

Ensino Fundamental II





REDUÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL GERADO PELO CONSUMO DE PAPEL A PARTIR DO USO DE FERRAMENTAS DIGITAIS NO CENTRO EDUCACIONAL CAMPOS

Arthur K. Souza Silva¹ (EF), Bernardo J. Mendes Santos¹ (EF), Gabriela G. de Abreu¹ (EF), Letícia Cancio¹ (EF), Pedro M. de Oliveira Alves¹ (EF), Thainá C. Assis Silva¹ (EF), Telma C. Lessa (PQ)¹

¹Centro Educacional Campos

Email: telmacoutolessa@gmail.com

Palavras-chave: Consumo. Educação. Papel A4. Sustentabilidade. Tecnologia.

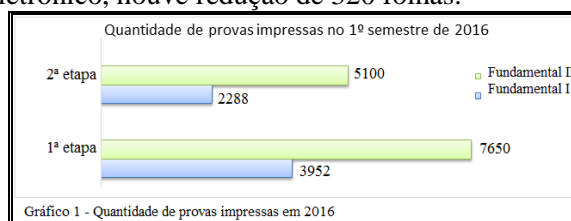
Introdução

O Centro Educacional Campos introduziu, no ano letivo de 2016, o uso de ferramentas digitais (agendas, provas, simulados *online* e diário eletrônico) para substituir algumas atividades pedagógicas e administrativas. Este trabalho tem o objetivo de avaliar se a adoção dessas ferramentas contribui para diminuir o impacto ambiental causado pelo uso de papel A4 de 75g/m² de gramatura. A pesquisa foi realizada nas turmas do 4º ao 9º ano do Ensino Fundamental. A metodologia utilizada foi a realização de entrevista com o técnico responsável pela organização e arquivamento dos dados escolares. Tomou-se, como base para análise, os dados referentes ao primeiro semestre letivo de 2016 e 2017. Foi calculada a média do número de folhas utilizadas em comunicados entre escola e família, avaliações e simulados. Foi estimada a quantidade de folha A4 equivalente ao papel utilizado na impressão da agenda do aluno e do diário de classe.

Resultados e discussão

Em 2016 a avaliação *online* foi feita apenas na 2ª etapa, substituindo uma das três avaliações que são aplicadas aos alunos e gerando uma economia de 4214 folhas no primeiro semestre letivo (gráfico 1). Neste mesmo período, em 2017, não houve a adoção da avaliação *online* para o Fundamental II e a aplicação, para o Fundamental I, está prevista para o 2º semestre. Os simulados *online* são realizados duas vezes ao ano (*online* e impresso). Utilizando a média de 20 folhas/simulado obteve-se uma economia de 2260 folhas (em 2016) e 2080 folhas (em 2017). Em relação à quantidade de folhas utilizadas em comunicados escolares, reduziu-se o consumo, em média em 89,5% (Tabela 1). O uso da agenda *online* evitou a impressão de 7.070 folhas. Ao fazer a equivalência do número de folhas da agenda

impressa de 2016 para papel A4 conseguiu-se uma economia de 12.000 folhas. Ao substituir os diários de papel, que possuem em média 8 folhas, por diário eletrônico, houve redução de 320 folhas.



| | 1º semestre 2016 | 1º semestre 2017 |
|----------------------|------------------|------------------|
| Quantidade de folhas | 7905 | 835 |

Tabela 1 – Quantidade de folhas em comunicados

Conclusões

No período pesquisado foram economizadas aproximadamente 27944 folhas de papel A4. Uma árvore de eucalipto com altura de 12m rende 7550 folhas. Sendo assim, é possível estimar que 3,7 eucaliptos foram poupados em decorrência das práticas sustentáveis adotadas. Apesar do papel brasileiro ser produzido em áreas de reflorestamento, podem ocorrer impactos ambientais, pois além do consumo de água e energia, se o cultivo for monocultura em área extensa, poderá trazer danos ao solo e à biodiversidade. Recomenda-se que seja mantido o uso das ferramentas digitais, que a avaliação *online* seja reintegrada como prática pedagógica e que a reciclagem e o uso consciente do papel sejam adotados no cotidiano escolar.

Referências

D'ALMEIDA, Maria. L. O et alii. Zé Pacel calcula o número de árvores para fazer uma folha de papel. Revista O Papel, p. 52-53, jun. 2015. Disponível em: <http://www.revistaopapel.org.br/noticia-anexos/1434649219_3279f3c121250d10467468872cc75f56_387739056.pdf>. Acesso em: 20 set. 2017.



IMPACTOS DA URBANIZAÇÃO NA COMUNIDADE DE FORMIGAS EPIGEICAS EM ITABIRA, MG

Bianca da S. Vieira (EF)¹, Hemilly Luizy Z. Brito (EF)¹, Iasmin C. Silva (EF)¹,
Maria Eduarda de Souza (EF)¹, Vitor Henrique Martins (EF)¹, Mônica P. de Andrade¹

¹Escola Municipal Antônio Camilo Alvim (EF)
monicapandr@yahoo.com.br

Palavras-chave: Diversidade. Impactos. Formigas. Urbanização.

Introdução

O processo de urbanização é uma das maiores ameaças à biodiversidade devido à fragmentação de ambientes e perda de habitats. Dentre os organismos encontrados em áreas urbanas, as formigas representam um grupo importante, porém ainda pouco estudado.

Este trabalho comparou a diversidade de formigas da Escola Municipal Antônio Camilo Alvim no município de Itabira - MG, com um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual próximo. Coletamos os insetos com armadilhas de solo e iscas atrativas de sardinha. Posteriormente eles foram triados e identificados ao nível de gênero.

Resultados e discussão

Encontramos 08 táxons de formigas na área de mata e 11 táxons na escola. O número de indivíduos capturados na mata também foi menor nos dois tipos de armadilhas utilizados (Tabela 1).

| Subfamília | Táxon | Mata | | Escola | |
|---------------------|--------------------------|------|----|--------|-----|
| | | IA | AS | IA | AS |
| Myrmicinae | <i>Pheidole sp.</i> | 116 | 32 | - | - |
| | <i>Acromyrmex sp.</i> | 02 | 01 | - | 26 |
| | <i>Leptotrox sp.</i> | 01 | - | - | 03 |
| | <i>Solenopsis sp.</i> | - | - | 327 | 40 |
| | <i>Crematogaster sp.</i> | - | - | 37 | 04 |
| | <i>Cephalotes sp.</i> | - | - | - | 01 |
| | <i>Mycocetopus sp.</i> | - | - | - | 18 |
| | Gênero 1 | - | - | - | 03 |
| Formicinae | <i>Camponotus sp1</i> | - | - | 02 | 29 |
| | <i>Camponotus sp2</i> | - | - | - | 01 |
| | <i>Camponotus sp3</i> | - | 01 | - | 01 |
| | <i>Camponotus sp4</i> | - | 01 | - | - |
| | <i>Camponotus sp5</i> | - | 01 | - | - |
| | <i>Brachymyrmex sp.</i> | - | - | - | 15 |
| Ponerinae | <i>Pachycondyla sp.</i> | 01 | 23 | - | - |
| | <i>Odontomachus sp.</i> | - | 01 | - | - |
| Total de indivíduos | | 120 | 60 | 366 | 141 |
| | | 180 | | 507 | |

Tabela 1: Número de indivíduos por armadilha e ocorrência de cada táxon coletado na mata e na escola.

(IA = isca atrativa e AS = armadilha de solo)

Quando analisamos os gêneros encontrados, vemos que na escola houve predominância de *Solenopsis sp.* e na área de mata houve maior ocorrência de *Pheidole sp.* que não havia sido encontrada na área da escola. *Solenopsis sp.*, por sua vez, não foi descrita na área de mata. Apenas três táxons são comuns aos dois locais.

Na área de mata verificou-se a ocorrência de uma terceira subfamília, Ponerinae, que também não havia sido registrada na escola.

Conclusões

O resultado sugere que as assembleias de formigas amostradas nos ambientes urbanos diferem daquelas existentes no domínio Mata Atlântica quanto à ocorrência dos táxons.

A proximidade da escola com fragmentos florestais e a variedade de nichos a explorar nesse local são fatores que podem explicar a manutenção de uma mirmecofauna diversificada no ambiente urbano.

Agradecimentos

Agradecemos à direção da EMACA pelo apoio.

Referências

BACCARO, F.B; et.al. 2015. **Guia para os gêneros de formigas do Brasil**. Manaus: Editora INPA, 2015. 388 p.: il. Color. <https://ppbio.inpa.gov.br/site>

LUTINSKI, J.A., LOPES, B.C. & MORAIS, A.B.B. 2013. **Diversidade de formigas urbanas (Hymenoptera: Formicidae) de dez cidades do sul do Brasil**. Biota Neotrop. 13(3): <http://www.biotaneotropica.org.br/v13n3/pt/abstract?inventory+bn02913032013>.



DIVERSIDADE DE PÁSSAROS FOTOGRAFADOS NA ESCOLA MUNICIPAL PROFESSORA ANTONINA MOREIRA E EM SEU ENTORNO

Gabriel R. do Carmo¹ (EF), João Victor M. de Assis¹ (EF), José D. de Lima¹ (EF), Miguel R. do Carmo¹ (EF), Pyêdro H. da Silva Frank¹ (EF), Saymon G. L. Mendes Silva¹ (EF), Mônica P. de Andrade (PQ)¹, Telma C. Lessa (PQ)¹ Pablo L. Quintão (PQ)¹

¹Escola Municipal Professora Antonina Moreira.

Email: pablo.quintao@yahoo.com.br

Palavras-chave: Ornitologia. Diversidade de pássaros. Aves de Itabira-MG.

Introdução

A Escola Municipal Professora Antonina Moreira (EMPAM) está localizada no bairro Água Fresca, no município de Itabira-MG. Em sua vizinhança estão residências, comércios e uma grande área aberta com vegetação urbana, o que torna comum o avistamento de uma grande quantidade e diversidade de pássaros dentro da escola e em seu entorno. Este trabalho tem o objetivo de identificar a diversidade de espécies de pássaros avistados e registrados em fotografia no entorno e dentro da Escola Municipal Professora Antonina Moreira. A metodologia utilizada para realização da pesquisa foi a observação em campo utilizando bloco de registros, equipamento fotográfico e lunetas para alcançar as aves mais distantes. Todas as observações e registros foram feitas em sextas-feiras durante os meses de julho, agosto e setembro de 2017.

Resultados e discussão

Após o registro fotográfico das aves foram identificados um total de oito espécies, como pode ser observado na tabela 01. É importante ressaltar o grande número de indivíduos de Canário-chapinha (*Sicalis flaveola*), espécie que a anos atrás era dificilmente encontrada em ambientes urbanos devido a sua grande procura por criadores por causa de seu canto e sua agressividade. Outra observação importante é a falta de registro de pombas, o que pode indicar o controle da escola sobre os resíduos orgânicos produzidos pela merenda dos alunos.

| Espécie | Nome popular |
|---------------------------------|------------------|
| <i>Sicalis flaveola</i> | Canário-chapinha |
| <i>Guira guira</i> | Anú-branco |
| <i>Trochilidae</i> | Beija-flor |
| <i>Psittacara leucophthalma</i> | Maritaca |
| <i>Passer domesticus</i> | Pardal |
| <i>Pitangus sulphuratus</i> | Bem-te-vi |
| <i>Gnorimopsar chopi</i> | Graúna |
| <i>Furnarius rufus</i> | João de Barro |

Tabela 01 – Espécies identificadas no entorno e dentro da EMPAM.

Conclusões

Dentre as espécies identificadas, foram observadas a ocorrência de alguns exemplares de aves silvestres. Também foram encontradas aves urbanas, que podem ser atraídas pelo ambiente escolar. O número de aves identificadas deve-se, provavelmente, à metodologia de identificação utilizada baseada em registros fotográficos e no conhecimento do nome popular dos pássaros.

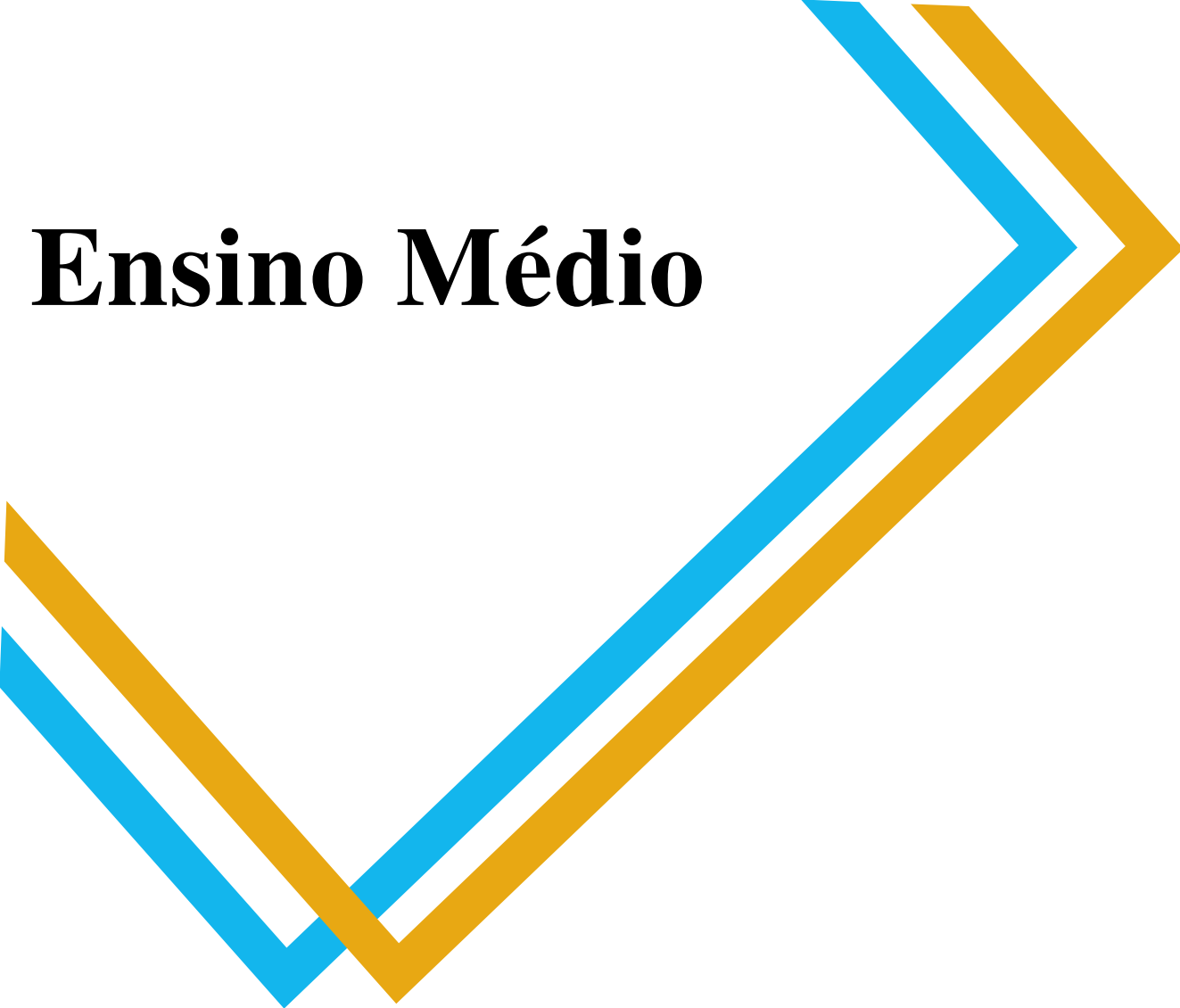
Agradecimentos

À Escola Municipal Professora Antonina Moreira

Referências

EFE, Márcio Amorim. **Guia Prático do Observador de Aves**. Santo Amaro da Imperatriz: PROAVES, 1999.

Ensino Médio





A CIÊNCIA NO ESPORTE: ESPORTES RADICAIS

Ana Elisa S. Figueiredo (EM), Histefany da S. Lima (EM), Julia Maria da C. Lopes (EM),
Samantha da S. Santos (EM), Samantha Nicolay das M. Cruz (EM), Victória G. Portella (EM),
Yasmin N. Soares¹ (EM),
Daniele Cristina Gonçalves¹ (PQ)

¹SEPRO Sistema de Ensino

e-mail: daniele.goncalves@yahoo.com.br

Palavras-chave: Aplicações matemáticas. Escalada. Skate. Wingsuit.

Introdução

O trabalho desenvolvido tem como tema a Ciência do Esporte, com foco em aplicações na área das ciências exatas e biológicas na realização de atividades esportivas. O objetivo foi propor uma metodologia auxiliar de aprendizagem e aplicação dos conteúdos estudados em sala de aula. Por meio de reuniões semanais, alunos e orientadores discutiram e analisaram as pesquisas realizadas, tanto sobre os esportes radicais quanto sobre suas aplicações teóricas. Além das pesquisas, atividades interativas também foram efetuadas, a fim de demonstrar na prática como os esportes se relacionam com as disciplinas matemática, física e biologia.

Resultados e discussão

Após reuniões e pesquisas, três modalidades de esportes radicais foram selecionadas para o seminário: escalada, wingsuit e skate. As aplicações das ciências exatas e biológicas foram relacionadas a cada um dos esportes: a aerodinâmica do wingsuit (O'NEIL, 2016), o balanço de força e a sequência de Fibonacci presente na escalada (FERNANDES, 2016), a curva cicloide no skate (CANAL OFF, 2016), entre outras. Para a finalização da proposta, foi montado um espaço com atividades interativas, com o intuito de tornar visível tais aplicações para o público visitante. As atividades incluíram: um slackline para mostrar a presença força elástica, uma rampa de skate, onde foram abordadas as propriedades do plano inclinado, e os cálculos efetuados na escalada, que relacionam a distância da

queda em razão ao comprimento da corda, denominado Fator 2, com o propósito de evitar lesões.

Conclusões

Apesar de não ser facilmente perceptível, existem diversas aplicações físicas, matemáticas e biológicas nos esportes. Por meio desse trabalho, tanto alunos quanto o público visitante tiveram a oportunidade de conhecer e interagir com os esportes radicais, que ainda são impopulares e pouco difundidos na sociedade. Além disso, puderam aprender e visualizar a ciência por trás de diferentes modalidades do esporte.

Agradecimentos

À escola Sepro e os professores, que organizaram e tornaram esse trabalho possível, e aos membros da equipe Escalango, que disponibilizaram orientações e os equipamentos da escalada.

Referências

- O'NEIL, Annette. **Your Introductory Guide to Wingsuit Aerodynamics**. 2016. Disponível em <<https://goo.gl/kKRMdx>>. Acesso em 18 Ago 2017.
- CANAL OFF. **História do Skate: saiba tudo sobre a evolução desse esporte**. 2016. Disponível em: <<https://goo.gl/qnr61V>>. Acesso em: 13 Ago. 2017.
- FERNANDES, Luciano. **Conheça as cinco invenções que revolucionaram a prática da escalada**. 2016. Disponível em: <<https://goo.gl/BQu1rF>> Acesso em: 24 Jun. 2017.



A CIÊNCIA NO ESPORTE: ARTES MARCIAIS

Beatriz V. A. Gonçalves (EM), Izabela R. Marques (EM), Lorrana M. Fernandes (EM), Teylor A. D. Maciel (EM), Verônica V. S. M. da Costa (EM), Yasmin V. Quintão (EM)¹
Daniele Cristina Gonçalves (PQ)¹

¹SEPRO Sistema de Ensino

e-mail: daniele.goncalves@yahoo.com.br

Palavras-chave: Agilidade e força. Técnica dos golpes. Treinamento físico.

Introdução

Este trabalho aborda o tema ciência do esporte, cujo foco de estudo são as artes marciais. A pesquisa apresentada tem como objetivo identificar e explorar as aplicações da biologia, da física e da matemática na prática desse esporte. O estudo das artes marciais se justifica pela possibilidade de obter melhor compreensão dos conteúdos estudados e facilitar a aprendizagem de forma divertida e dinâmica. Para a execução deste trabalho, foram realizadas pesquisas teóricas que culminaram na apresentação de um seminário e na montagem de um espaço interativo, onde foi possível aproximar os alunos ao público visitante, por meio da explanação de aspectos teóricos relacionados ao esporte e da demonstração de sua prática.

Resultados e discussão

As pesquisas realizadas resultaram em abordagem teórica das artes marciais, nas modalidades boxe e jiu-jitsu, e das técnicas relacionadas à sua prática (NETO, 2013). Dentre as aplicações, foram identificadas a presença da matemática nos golpes das artes marciais, como a presença do triângulo como base para aplicação de determinados golpes no jiu-jitsu, por se tratar de uma figura sólida e seu baricentro ser um ponto que dá melhor estabilidade para o atleta (BARBANTI, 2004). A presença da biologia pode ser identificada na execução dos golpes, visto que cada golpe afeta diretamente os músculos e os tendões. A física está presente na determinação da força em que um golpe pode ser aplicado e na pressão que um atleta exerce sobre o outro, como pode ser percebido nas lutas de boxe. Os resultados obtidos foram apresentados em um

seminário, que tratou dos aspectos teóricos que fundamentam as artes marciais, contendo as regras básicas da prática de cada modalidade, a fisiologia do atleta, a evolução do esporte, nutrição e fisioterapia, estatística esportiva e aplicações. Foi realizada também uma apresentação que abordou a demonstração da prática do esporte por meio da criação de um espaço interativo, que possibilitou ao público conhecer e participar das atividades, como conhecer e executar alguns golpes.

Conclusões

A ciência está presente em diversas áreas do conhecimento, e isso pode ser percebido no estudo e técnicas das artes marciais, ao identificar as relações angulares presentes em determinados golpes, além de ter promovido a inclusão das disciplinas que compõem a grade escolar na prática de esportes. Alcançando os resultados propostos por meio do desenvolvimento das teorias e salas interativas

Agradecimentos

Ao SEPRO, pelo apoio no ensino e patrocínio. Aos integrantes do grupo e professores pelo conhecimento compartilhado, à academia Impacto e à escola de Jiu-Jitsu Caveirinha, que disponibilizaram materiais para demonstração.

Referências

NETO, Antenor Magno da Silva. **Guia didático: artes marciais e esportes de combate**. São Paulo: Prefeitura da Cidade de São Paulo, 2013.

BARBANTI, V. J. **Teoria e prática do treinamento esportivo**. São Paulo: Edgard Blucher, 2004.



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 Brandão² (PQ)

¹Escola Estadual Doutor José de Grisolia, ²Universidade Federal de Itajubá-UNIFEI

Email:igor2013ps@gmail.com

Palavras-chave: Aplicativos para Android. Mecânica dos Materiais. Mit App 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 de aplicativos para cálculos de tensões e deformações, com base nos conceitos da Mecânica dos Materiais.

Resultados e discussão

Durante a pesquisa foram produzidos os seguintes aplicativos: Tensão de Cisalhamento, Transformação da tensão e Flambagem de Colunas. A Fig. 1 apresenta a tela inicial do programa que pode ser acessada através do link <http://ai2.appinventor.mit.edu/> (Wikipedia, 2017).

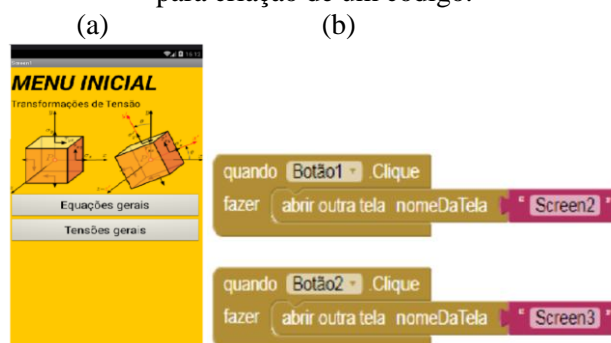
Figura 1 – Tela inicial Mit App Inventor2



A tela inicial do aplicativo de Transformação da Tensão é mostrado da Fig. 2a. A Fig. 2b ilustra a metodologia de arrastar e soltar itens, com o objetivo de desenvolver o código. Neste exemplo, o código tem a função de abrir outras telas à partir do menu inicial. Quando o botão 1 é clicado, a tela

correspondente à Equações Gerais será aberta. No caso do botão 2 ser acionado, a tela Tensões Gerais será aberta.

Figura 2 – (a) Tela inicial do aplicativo de Transformação da Tensão. (b) Exemplo de blocos para criação de um código.



Conclusões

O projeto de pesquisa, que já se encontra na segunda fase possibilitará estudos mais avançados em termos da Mecânica dos Materiais. Desta forma, novos aplicativos para celular Android serão desenvolvidos.

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.
Wikipedia, 2017. App Inventor. https://pt.wikipedia.org/wiki/App_Inventor

Extensão





EQUIPE DE ROBÓTICA DRUMONSTERS

Alexandre S. Nogueira¹ (IC), Álvaro H. S. Lacerda¹ (IC), Arthur D. Müller¹ (IC), Camilo L. M. de Paula¹ (IC), Elizeu A. O. Junior¹ (IC), Felipe M. Tavares¹ (IC), Gabriel E. S. Takaki¹ (IC), Hugo A. Juste¹ (IC), Josylaine E. Gonçalves¹ (IC), Lígia P. Eleutério¹ (IC), Luiz H. L da Silva¹ (IC), Marcela N. Diniz¹ (IC), Marcos U. F. Moreira¹ (IC), Natália T. de Oliveira¹ (IC), Patrick P. Pinto¹ (IC), Raphael M. Monteiro¹ (IC), Victor Curti¹ (IC), Victória M. Barbosa¹ (IC), Yan M. P. Caproni¹ (IC), Juliano de Almeida Monte-Mor¹ (PQ).

¹Universidade Federal de Itajubá – Campus Itabira.

Email: drumonsters@gmail.com

Palavras-chave: Automação. Competições. Robótica. Tecnologia. Visão computacional.

Introdução

A robótica constitui-se como uma ciência que estuda o desenvolvimento, a montagem e a aplicação de robôs em diversas áreas, tratando-se assim como uma área de estudo multidisciplinar (ATTROT; AYROSA, 2002). Esta interdisciplinaridade aliada ao fascínio provocado pelos robôs, fez com que a robótica deixasse de ser utilizada apenas no ramo industrial e passasse a ser explorada como uma forma de entretenimento. Ademais, tais competições são importantes por realizaram trocas de conhecimento, culturas e ideologias. Assim, em 2010 foi fundada a Equipe de Robótica Drumonsters, que é um projeto de extensão da UNIFEI – Campus Itabira e tem como principal objetivo desenvolver pesquisas e robôs para competições tecnológicas, e por meio disso, propiciar aos envolvidos o aprimoramento de habilidades, tais como: trabalho em equipe, liderança, competências técnicas e estímulo de relações interpessoais. Além de desenvolver robôs de diversas categorias, a Equipe desenvolve projetos sociais na comunidade Itabirana e participa do projeto UNIFEI 360°, que tem como objetivo divulgar a UNIFEI – Campus Itabira, por meio de uma série de fotos interativas em 360 graus.

Resultados e discussão

A Equipe de Robótica Drumonsters vem conquistando lugares de destaque no pódio ao longo de sua existência. O seu primeiro título foi em 2012 na competição Hockey, na qual o terceiro lugar foi

alcançado. Já os outros títulos da equipe estão associados à competição de futebol de robôs (LARC/CBR), onde muito esforço e dedicação levaram ao bicampeonato (2014 e 2015).

Figura 1 – Títulos conquistados.



Conclusões

A Equipe é um diferencial para seus colaboradores visto que rompe as barreiras das salas de aula, e de uma maneira dinâmica e prática, agrega valor aos conhecimentos obtidos. Além de permitir a interação com pessoas e instituições de diversas partes do mundo.

Agradecimentos

Agradecimentos à UNIFEI – Campus Itabira, aos parceiros e patrocinadores.

Referências

ATTROT, Wesley; AYROSA, Pedro Paulo da Silva. **Aplicações da Robótica no Ensino de Ciência da Computação**. 2002.



ELETRICIDADE NA ESCOLA: AMPLIANDO HORIZONTES POR MEIO DA EXPERIMENTAÇÃO PRÁTICA

Alfredo S.Fonseca², Alisson V. F. Gonçalves¹ (EF), Ana C. B. de Magalhães¹ (EF), Ana C. Silva¹ (EF), Anderson Lucio², Arthur M. Diniz², Caio A. S.de Paula², Deisemara C. Mendes², Diego H. Mateus², Diego Silva¹ (EF), Élcio F. Arruda², Fabio M. Cardoso², Gabriela M. Maciel², Giovanni Peruchi², Giscard D. Mendes², Letícia D. S. Santos¹ (EF), Lucas A. Soares², Luiz F. Guardiano¹ (EF), Rafael A. Souza (EF)¹, Maria de L. Sátiro¹ (EF), Maria E. C. Teixeira¹ (EF), Maria K. M. Rodrigues¹ (EF), Maria L. C. Teixeira¹ (EF), Victor M. Dutra².

¹Colégio Municipal Professora Didi Andrade

²Universidade Federal de Itajubá – Campus Itabira

Email: elsf.itabira@esf-brasil.org, mariakleire@yahoo.com.br,

Palavras-chave: Eletricidade. Engenheiros sem Fronteiras. Ensino fundamental. Usina Hidrelétrica.

Introdução

A investigação científica, a problematização e a experimentação são a base de todo trabalho, simulando situações que podem ocorrer comumente no cotidiano. A implantação do Projeto Eletricidade nas Escolas, da ONG Engenheiros sem Fronteiras, coordenada pelo professor Élcio Arruda, deu oportunidade aos alunos do Colégio Municipal Professora Didi Andrade de entrarem em contato com experimentos relacionados com a matéria, diminuindo a abstração do conteúdo e possibilitando uma abordagem teórico-prática, fundamentada na teoria histórico-cultural de Vigotsky.

Com o objetivo de despertar o interesse nos alunos, em relação a eletricidade e seu bom uso por meio de teoria, prática e aplicação da matemática na solução de problemas, adotou-se os seguintes procedimentos:

- Aulas expositivas, com informações, problematização, atividade prática e avaliação.
- Confecção de uma maquete de uma hidrelétrica, envolvendo alunos de anos diferentes.
- Apresentação do trabalho para toda escola, explicando os processos de geração, transmissão, distribuição e utilização da energia elétrica.

Resultados e discussão

Os conteúdos trabalhados foram organizados em 6 aulas de 50 minutos, e trabalhados em 2 turmas de alunos do nono ano do ensino fundamental, com um total de 25 alunos, cada.

A confecção da maquete envolveu 9 destes alunos, indicados pela professora, uma voluntária da escola, Maria Sátiro e um voluntário temporário da ONG,

Giscard Mendes. A figura 1 apresenta a montagem da maquete desenvolvida durante o projeto.

Figura 1 – Confecção da maquete



A postura dos alunos frente aos debates em relação ao bom uso da energia elétrica, o envolvimento e a procura para participar da montagem da maquete mostrou um maior engajamento nas atividades diárias.

Conclusões

A participação nesse projeto levou cada aluno a refletir, discutir, explicar, relatar, enfim produzir seu próprio conhecimento. É possível verificar, que o uso de uma estratégia diferenciada, desenvolve o protagonismo dos alunos no sentido de torná-los cidadãos e apreciadores das Ciências.

Referências

AZEVEDO, M. C. P. S. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: Carvalho, A. M. P. (Org.). Ensino de Ciências Unindo a Pesquisa e a Prática. São Paulo. Pioneira Thomson Learning, 2014. p. 19-33



TETRA – EMPRESA JÚNIOR DE ENGENHARIA DE MATERIAS

Ana M. G. da Silva¹ (IC), Arthur Biagiotti¹ (IC), Bárbara C. O. Ferreira¹ (IC), Cassiano M. N. Romagnolli¹ (IC), Francielle C. Araújo¹ (IC), Gabriela P. Leite¹ (IC), Lizandra L. Carrara¹ (IC), Nathalia C. Gonçalves¹ (IC), Patrícia N. A. Justino¹ (IC), Roberto P. S. Junior¹ (IC), Tiago A. R. Rodrigues¹ (IC), Andreza S. Andrada¹ (PQ), Carolina L. Morelli¹ (PQ), Fabrício V. de Andrade¹ (PQ), Mercês C. da Silva¹ (PQ).

¹Universidade Federal de Itajubá – Campus Itabira.

Email: contato@tetrajr.com.br

Palavras-chave: Capacitação. Empreendedorismo. Movimento empresa júnior. Projetos.

Introdução

A Empresa Júnior é uma associação civil sem fins lucrativos, apenas educacionais gerida e formada por alunos de graduação. A Tetra Júnior tem como objetivos propiciar aos acadêmicos, sob orientação e respaldo técnico do corpo docente, a praticarem os conhecimentos ministrados no curso; realizar estudos e elaborar diagnósticos e relatórios sobre assuntos específicos da engenharia de materiais e incentivar o espírito empreendedor dos alunos membros. A criação da empresa se justifica por contribuir na melhor formação dos alunos de graduação para o mercado de trabalho, além de ser uma diretriz para conter a evasão de discentes. Para alcançar os objetivos, foi fundada uma empresa júnior do curso de engenharia de materiais baseada no Movimento Empresa Júnior.

Resultados e discussão

Inicialmente formou-se uma equipe com doze membros que compartilhavam do mesmo desejo de criar a empresa (Figura 1). Para isso, foi realizado depois benchmarking para troca de informações com outras empresas juniores para auxiliar na fundação da mesma. Em seguida, foi criado o modelo de negócios da empresa como sua área de atuação (Figura 2).

Figura 1 – Soluções Tetra



Seguido pela estruturação interna onde foram criados os documentos necessários para formalização judicial, além do organograma e as

instâncias da empresa. Por fim, foi estabelecido com a UNIFEI – Campus Itabira um relacionamento benéfico para o reconhecimento da empresa, orientação do corpo docente e estrutura física.

Figura 2 – Logomarca da empresa



Conclusões

Em relação aos resultados obtidos, a regulamentação da empresa está em processo final e futuramente espera-se impactar os membros efetivos quanto à perspectiva de qualificação profissional. No próximo ano, almeja-se que com a divulgação da empresa e o crescimento da mesma, diminua o índice de evasão do corpo discente de engenharia de materiais, assim fortalecendo os membros do curso. Quanto ao ingresso no mercado de trabalho, destaca-se a admissão de membro da Tetra Júnior.

Agradecimentos

Agradecemos aos nossos orientadores Andreza Andrada, Carolina Morelli, Fabrício Andrade e Mercês Coelho.

Agradecemos também à UNIFEI – Campus Itabira pelo suporte institucional.

Referências

Brasil Júnior. Disponível em: <https://www.brasiljunior.org.br/>. Acesso em: 15/05/2017
Brasil Júnior. **CRIE SUA EMPRESA JÚNIOR**. Disponível em: <https://www.brasiljunior.org.br/crie-sua-ej>. Acesso em: 15/05/2017



PROJETO RONDON - OPERAÇÃO RONDÔNIA CINQUENTENÁRIO

Arthur Biagiotti¹ (IC), Bruno Araújo¹ (IC), Bruno Ávila¹ (IC), Bruna Braga¹ (IC), Crysthal Maini Geara¹ (IC), Deisemara Mendes¹ (IC), Elcio Franklin de Arruda (PQ)¹, Gabriela Pimenta¹ (IC), Márcio Tsuyoshi Yasuda (PQ)¹ e Rafael Bonato¹ (IC).

¹ Universidade Federal de Itajubá - *Campus* Itabira.

Email: cmaini_750@hotmail.com

Palavras-chave: Agentes multiplicadores. Capacitação. Desenvolvimento social. Extensão universitária.

Introdução

O Projeto Rondon, programa de iniciativa do Governo Federal e coordenado pelo Ministério da Defesa, tem como objetivo central a participação intelecto-social de agentes universitários em comunidades, beneficiando ambas as partes envolvidas. O edital é divulgado semestralmente convidando todas as Instituições de Ensino Superior (IES) para participar. O crescimento social participativo dos rondonistas é uma consequência do legado que se objetiva deixar à comunidade, mostrando que por meio de ações aplicáveis, pode-se revelar grandes modificações comunitárias e individuais. Buscou-se cumprir o objetivo de capacitar agentes da comunidade que sejam capazes de garantir e multiplicar os desenvolvimentos a serem produzidos durante o programa. Tais desenvolvimentos, nas áreas chave do Conjunto B: Meio Ambiente, Tecnologia e Produção, bem como Trabalho e Comunicação, almejam o sustento da comunidade de maneira simples, favorecendo a economia local e o bem-estar físico e social.

Para a sustentação do programa é necessário o envolvimento da comunidade, onde são desenvolvidas palestras e oficinas voltadas ao público alvo em cada área de atuação, tendo como foco agentes multiplicadores, gestores municipais, líderes comunitários e, em alguns casos, crianças (estas podem difundir conhecimentos no presente e no futuro, mudando a cultura local).

Resultados e discussão

Após vinte dias de Operação, embora a equipe tenha se deparado com um problema recorrente - a falta de divulgação das atividades pelo Governo Municipal junto às comunidades, os rondonistas desenvolveram a maior parte das atividades previstas. Ao todo participaram da Operação Cinquentenário 310 rondonistas de 31 diferentes IES, sendo 62 professores e 248 universitários das mais diversas áreas de formação. Neste contexto foram

beneficiadas 30 cidades do Estado de Rondônia e aproximadamente 30 mil pessoas.

Conclusões

Pode-se concluir que os objetivos do Projeto Rondon - Operação Rondônia Cinquentenário foram atingidos. As atividades de capacitação realizadas foram escolhidas e desenvolvidas em acordo com as demandas específicas das comunidades, após um estudo da localidade e informações coletadas *in loco*. Por exemplo: na viagem precursora notou-se que um grande volume de papel era descartado sem nenhum fim em Nova Mamoré (RO). Diante disso, os rondonistas elaboraram uma oficina voltada para o uso sustentável do papel com geração de renda. O contato entre os rondonistas e os rondonienses continua após a Operação, comprovando as grandes modificações comunitárias e individuais, o crescimento profissional e humano que cada uma dessas pessoas passaram (e estão passando), multiplicando o conhecimento adquirido.

Figura 1 – Foto oficial com os 310 rondonistas e militares da Operação Cinquentenário.



Agradecimentos

O meu muito obrigada à toda equipe que trabalhou comigo para a conquista deste sonho, aos professores que estiveram sempre nos apoiando, ao Ministério da Defesa, ao Governo Federal e ao Batalhão que trabalharam na organização de toda a Operação, a Unifei que apoiou nos custos da Operação, aos meus pais e a Deus.



“ENGENHEIROS DO FUTURO”: UMA PESQUISA-AÇÃO VISANDO A DIFUSÃO DA CIÊNCIA E ENGENHARIA DE MATERIAIS NO CICLO FUNDAMENTAL E ENSINO DO MÉTODO CIENTÍFICO

Bianca G. Queiroz¹ (IC), Nathalia C. Gonçalves¹ (IC), Amanda S. Oliveira¹ (IC), Daniel B. Viana¹ (IC), Anna Paula A. Costa¹ (IC), Caroline A. D’Arts¹ (IC), Kerciely M. do Carmo¹ (IC), Francielle C. Araújo¹ (IC), Karina de A. Barcelos¹ (IC), Paloma Thaís da S. Paes¹ (IC), Aline S. Santos¹ (IC), Isabella Carolina Conceição¹ (IC), Fábio Augusto F. Fontalva¹ (IC), Tiago Rodrigues¹ (IC), Bárbara Carolini O. Ferreira¹ (IC), Louise Eduarda R. Maia¹ (IC), Laura L. C. Madeira¹ (IC), Kevinny C. Florencio¹ (IC), Ana Luiza André¹ (IC), Fabrício V. de Andrade¹ (PQ), Ricardo Luiz P. Teixeira¹ (PQ), Haroldo L. Hasegawa¹ (PQ), Márcio Roberto de Freitas (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá – Campus Itabira

Email: biancagronerq@gmail.com

Palavras-chave: Ciências. Ensino. Metodologia. Pesquisa-ação.

Introdução

O desinteresse dos alunos para o estudo acadêmico e em ciências se apresenta já no ensino fundamental, quando o ensino de ciências tende a se tornar mera memorização de fatos e nomes. Apontam-se como motivos o estereótipo dos cientistas e a ausência de experimentos para verificação dos fenômenos estudados (GRECO, 2011).

A pesquisa-ação objetiva comprovar a hipótese de que é possível ensinar a estrutura do método científico e conceitos da Engenharia de Materiais para alunos do ensino fundamental. Ainda, pretende-se desmistificar a Universidade, além de capacitar alunos de graduação para a transmissão de conhecimento científico de maneira precisa e simples.

O projeto tem duração prevista até dezembro de 2017 e sua metodologia prevê uma atitude investigativa, em que alunos do ensino fundamental, após uma apresentação rápida feita por discentes do curso de Engenharia de Materiais, são separados em grupos e incentivados a indicar hipóteses para os problemas propostos. A avaliação da absorção dos conhecimentos pelos alunos se dá por meio de pequenos testes ou textos produzidos por eles.

Resultados e discussão

A Escola Estadual Dona Eleonora Nunes Pereira foi a instituição selecionada para a aplicação das atividades, que estão sendo concentradas, em um primeiro momento, nas classes de quarto e quinto anos, totalizando oito turmas.

A primeira atividade apresentou aos alunos aspectos gerais estudados na Engenharia de Materiais e uma introdução sobre materiais cerâmicos. Muitos alunos apresentaram uma ideia estereotipada do papel da Universidade, como “para desenvolver mais máquinas futurísticas, como carros voadores”; e do engenheiro de materiais, que “faz melhorar as coisas”.

De um modo geral, os alunos responderam corretamente cerca de 55% do questionário aplicado inicialmente. Entretanto, após a apresentação do seminário, o desempenho dos alunos foi melhorado, de modo que os grupos divididos em classe foram capazes de classificar como material cerâmico ou não uma média superior a 4,5 itens, de um total de 5.

Conclusões

Verificou-se que grande parte dos alunos participantes não sabia ao certo o papel da Universidade e do engenheiro. Ainda, observou-se que o ambiente de descontração provocou o interesse dos alunos, o que aperfeiçoou o processo de aprendizado.

Agradecimentos

Os autores gostariam de agradecer à direção da Escola Estadual Dona Eleonora Nunes Pereira pela recepção e à Coordenação de Extensão da UNIFEI-Itabira pelo auxílio e concessão das bolsas.

Referências

GRECO, S.L. *The Impact of Scientists' and Engineers' Involvement in a One Day Program For Middle School Students at Princeton University*, Bozeman, Montana, 2011, pp. 50.



PROJETO DE EDUCAÇÃO E FORMAÇÃO NOS MUNICÍPIOS DA REGIÃO DE SÃO GONÇALO-MG SOBRE OS IMPACTOS E BENEFÍCIOS CAUSADOS PELA ATIVIDADE MINERADORA

Caio Rodrigues¹ (IC), Camila A. Pires¹ (IC), Marcelo J. N. Pereira¹ (IC), Júnia S. Alexandrino (PQ)², Telma E. D. Ferreira (PQ)³

¹Universidade do Estado de Minas Gerais. ²Universidade Federal de Minas Gerais. ³Universidad SEK de Santiago do Chile

Email: caio.or42@gmail.com camilalvespires@gmail.com, marcelojordao123@hotmail.com, juniaalexandrino@yahoo.com, telmaellen@hotmail.com

Palavras-chave: Formação. Palestras. Mineração.

Introdução

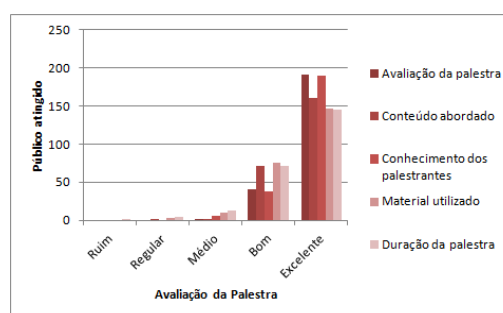
Tendo como ponto de partida o acidente ambiental da Samarco, ocorrido em Bento Rodrigues/MG, o projeto busca desenvolver palestras em escolas de nível médio em cinco cidades da região de São Gonçalo/MG, para instruir o público acerca do que se trata a mineração, seus benefícios, malefícios, de que forma a exploração retorna em benefícios para a sociedade e qual a importância desse segmento industrial para os devidos municípios, apresentando dados específicos de cada cidade e relacionando-os com dados gerais.

Iniciando em João Monlevade, no mês de setembro de 2017, escolas públicas e particulares foram convidadas a receber o projeto, com apresentações de cerca de 45 minutos, sendo distribuído também um folheto explicativo com os principais assuntos abordados durante a apresentação e, após essa, um questionário avaliativo da palestra, dividido em níveis que variam de ruim a excelente, e um espaço para sugestões, críticas ou elogios, o conteúdo discutido, o conhecimento do palestrante, o material utilizado e a duração da apresentação.

Resultados e discussão

Palestras foram realizadas na E. E. D. Jenny Faria, Colégios Kennedy e CESP e, de acordo com os dados recolhidos, montou-se um gráfico que relaciona a avaliação dos alunos com a quantidade de público atingido na referida cidade.

Gráfico 1 – Avaliação da Palestra em João Monlevade



Conclusões

Com 235 ouvintes no total das palestras, constatou-se que, em João Monlevade, o objetivo proposto foi atingido, visto que 68,5% do público classificou o conteúdo abordado como excelente e 81,2% avaliaram a palestra também como excelente, além de comentários recebidos pontuando a relevância do tema, e como tal, deveria ser tratado com maior frequência nas instituições de ensino.

Agradecimentos

Plano de Apoio à Extensão – PaEx UEMG

Referências

- BOWKER ASSOCIATES. **Samarco dam failure largest by far in recorded history.** 2015. Disponível em: <<https://lindsaynewlandbowker.wordpress.com/2015/12/12/samarco-dam-failure-largest-by-far-in-recorded-history/>> Acesso em 10/03/2017 às 00:31h.
- Participação da mineração na economia brasileira é cada vez maior. 2014. Disponível em: <<http://www.vale.com/brasil/pt/aboutvale/news/paginas/participacao-mineracao-economia-brasileira-cada-vez-maior.asp>> Acesso em 12/03/2017 às 23:38
- BRASIL. Instituto Brasileiro de Mineração. **Panorama da Mineração em Minas Gerais.** IBRAM, 2015. Disponível em: <<http://www.ibram.org.br/sites/1300/1382/00006212.pdf>> Acesso em 12/03/2017 às 23:52h.



O ENSINO DE FÍSICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Débora de Figueiredo Barbosa¹, Maria Luiza Caetano¹, Meyr Pereira Cruz¹, Vinícius Teixeira Andrade¹, Evandro Augusto de Moraes¹

¹Universidade Federal de Itajubá – Campus Avançado de Itabira – PET/Conexão de Saberes: Física e Popularização da Ciência
email: deboradefb@hotmail.com

Palavras-chave: Astronomia. Ensino. Educação Básica.

Introdução

O presente trabalho tem por objetivo relatar as atividades exercidas pelo grupo “PET Conexões de Saberes de Saberes em Física e popularização da Ciência”, em especial no projeto “O Ensino de Física na Educação Básica”. O projeto conta com a parceria do Colégio Municipal Professora Didi Andrade, onde são realizadas oficinas relacionadas com Ensino de Astronomia com o intuito de preparar os alunos do 6º ano para a Olimpíada Brasileira de Astronomia – OBA. Vale ressaltar que trata-se de uma exame aberto à participação de escolas públicas ou privadas, urbanas ou rurais, sem exigência de número mínimo ou máximo de alunos, os quais devem preferencialmente participar de forma voluntária. É importante mencionar que projetos nesta área são de extrema importância para o desenvolvimento de estudantes no Brasil, uma vez são poucas atividades relacionadas ao ensino e popularização de Astronomia no Brasil.

Resultados e discussão

O projeto em questão é realizado com os alunos do 6º ano da Escola Municipal Professora Didi Andrade, propondo atividades interativas relacionadas a Astronomia no processo de ensino/aprendizagem, oferecendo um novo olhar sobre a importância das Ciências Naturais na sua formação e no meio em que vivem.



Figura 1: Oficina de Astronomia realizada no Colégio Municipal Professora Didi Andrade, Itabira- MG.

Conclusões

Desde seu início o projeto já colheu bons resultados [2], com destaque de alguns dos alunos do colégio em questão sendo medalhistas da OBA em: 2016 (1 prata e 2 bronze), 2015 (1 bronze) e 2014 (1 bronze). Desta forma, as oficinas e a participação do grupo PET contribui de forma significativa para a melhoria do desempenho e interesse pela matéria Física dos participantes da oficina, assim como para o desenvolvimento acadêmico e pessoal dos petianos que participam das atividades.

Agradecimentos

Ao Programa de Educação Tutorial/MEC e colaboradores do grupo PET/Conexão de Saberes - Física e Popularização da Ciência, assim como a UNIFEI – Campus Avançado de Itabira e ao Colégio Municipal Professora Didi Andrade por permitir que apliquemos nosso projeto a sua instituição.

Referências

[1] ARAÚJO, Raquel Silva et al. Ensino de Física na Educação Básica - Astronomia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA, 7., 2016 Ouro Preto. **Resumos...** Ouro Preto: UFOP, 2016.



A EDUCAÇÃO FINANCEIRA COMO FORMA DE AUXILIAR NA UTILIZAÇÃO DO DINHEIRO DE FORMA CONSCIENTE

Luiz Otávio Menezes Teles (IC), Daniele Cristina Gonçalves (PQ)¹

¹Universidade do Estado de Minas Gerais – UEMG Unidade João Monlevade
luizmteles@gmail.com, daniele.goncalves@yahoo.com.br

Palavras-chave: Consumo consciente. Matemática financeira. Poupar e investir.

Introdução

Este trabalho apresenta resultados parciais de um projeto de extensão em execução, que aborda a educação financeira e o uso consciente do dinheiro. A proposta tem como objetivo conscientizar alunos da rede pública do município de João Monlevade-MG em relação à maneira de lidar com o dinheiro, orientando-os sobre aspectos relacionados ao uso racional dos recursos financeiros, como poupar e investir, além de abordar conceitos básicos relacionados à economia e à matemática financeira. A realização do trabalho se justifica pela falta de conhecimento financeiro de boa parte da população brasileira, que tem se endividado cada vez mais nas últimas décadas, de acordo com pesquisa divulgada pelo Serasa. Segundo a empresa, este problema é consequência da falta de conhecimento relacionado à educação financeira pelos consumidores, situação mais agravante nas classes mais pobres (PEREIRA, 2011). Diante disso, é importante ensinar os jovens a lidarem com o dinheiro desde os primeiros anos escolares, de modo a possibilitar que, quando adultos, saibam administrar melhor suas finanças, conforme evidenciam Kiyosaki e Lechter (2000). O projeto está sendo realizado com alunos matriculados nos segundo e terceiro ano do ensino médio de uma escola estadual. Os encontros acontecem semanalmente na própria escola, em horário extraclasse.

Resultados e discussão

Ao iniciar os encontros, foi aplicado um questionário para conhecer o perfil dos participantes. Identificou-se que maior parte dos alunos consideram importante saber lidar com o dinheiro de forma consciente, mas não possuem o conhecimento necessário para lidar com os recursos financeiros; e que a família é a principal responsável pela orientação financeira, principalmente no que se

refere à importância de poupar e controlar as despesas cotidianas. Diante desses resultados, as atividades seguintes abordaram hábitos de consumo consciente e a importância do planejamento financeiro para ser possível poupar e investir. Em seguida, foram abordados conceitos relacionados à economia brasileira, como a influência das taxas no cotidiano. No momento atual, estão sendo estudados alguns tipos de investimentos, inicialmente em renda fixa, e como avaliar e escolher um bom investimento de acordo com seus objetivos financeiros. No fim das atividades, pretende-se analisar os impactos das atividades no cumprimento das metas de curto prazo estabelecidas pelos alunos no primeiro encontro.

Conclusões

A educação financeira, se colocada em prática, pode mudar a vida de muitos alunos e de suas famílias. Já é possível perceber nos alunos uma mudança na forma de avaliar as decisões de compra e um desenvolvimento no senso crítico para avaliar rentabilidade e possibilidades de aplicações financeiras.

Agradecimentos

À Universidade do Estado de Minas Gerais, unidade João Monlevade e ao Programa de Apoio a Projetos de Extensão PAEx/UEMG, pelo apoio na concretização desse projeto.

Referências

- KIYOSAKI, R.; LECHTER, S. **Pai rico, pai pobre: O que os ricos ensinam a seus filhos.** 67. ed. Rio de Janeiro: Ltda, 2000. 153 p.
- PEREIRA, R. **O aumento da inadimplência no Brasil: sobram desejos e falta Educação Financeira.** 2011. Disponível em: <https://goo.gl/roVrAJ>; Acesso em: 01 mar. 2017.



TERÇA LITERÁRIA

Manuella Marins de Lima¹ (IC), Daniel Medeiros Costa¹ (IC), André Luis dos Santos¹ (IC), Lígia Pizate Eleutéri¹ (IC), Karen Gonçalves Campos¹ (IC), Arthur Duarte Müller¹ (IC), Ana Amélia de Souza¹ (IC) (TA), Tiago Antônio da Silva Jorge¹ (IC) (PQ), Vinícius Souza Nascimento¹ (IC) (TA), Fernanda Rodrigues da Silva¹ (PQ), Denise Barbara de Sousa Alvarenga, Paulo Jose Lage Alvarenga (PQ)¹
¹Universidade Federal de Itajubá

Email: tercaliteraria.unifei@gmail.com

Palavras-chave: Memória. Reconhecimento. Cultura. Poesia. Leitura

Introdução

A Terça literária constitui-se um evento mensal durante o período letivo que visa promover o diálogo entre realidades distantes e diferentes. Procura trazer a visão de vários autores sobre a realidade local para a comunidade acadêmica natural de tantas cidades brasileiras perceberem a realidade local e a partir disso, contribuir para criar novos discursos, possibilidades, realidades, e ações com objetivo de florescer a Terceira Itabira.

Figura 1 – Cia Itabirana de Teatro



Resultados e discussão

Os principais resultados pelo projeto são:

- Sensibilização da comunidade da importância da memória para a compreensão da realidade;
- Participantes que adquirem o hábito da leitura;
- Produção dos autores acadêmicos e poetas
- Criação de um acervo relativo à produção de local dentro da Universidade Federal de Itajubá Campus Itabira;
- Preservação da memória,
- Tornar o campus um espaço reflexões acerca do futuro da cidade;

Conclusões

O projeto Terça Literária tem como função vivenciar a origem, percalços, estórias, causos, e a cultura de Itabira contribuindo para formação cultural do discente. Por meio dele é possível fomentar uma relação mais harmoniosa entre a comunidade acadêmica e sociedade de Itabira ao se construir espaços para o debate entre mundos tão díspares.

Agradecimentos

Agradecimento a Universidade Federal de Itajubá – Campus Itabira

Referências

FREIRE, Paulo. A importância do ato de ler: em três artigos que se completam. 42.ed. São Paulo, Cortez, 2001.



PROMOÇÃO DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA EM INSTITUIÇÕES DE ENSINO DA CIDADE DE JOÃO MONLEVADE

Sarah Souza Eloi¹ (IC), Fabrícia Nunes de Jesus Guedes (PQ)¹, Thais de Fátima Araújo (PQ)¹

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

Email: seloi214@gmail.com, fabriciajesus@gmail.com, thaisarasilva@gmail.com.

Palavras-chave: Apresentação. Aulas. Eficiência. Energética. Promoção.

Introdução

Diante da atual crise energética mundial, o termo eficiência energética tem sido amplamente divulgado, seja no meio acadêmico ou industrial. (GOLDEMBERG, 2000).

A partir da resolução nº 394 de 17 de Setembro de 2001, estabeleceram-se os critérios para a aplicação de recursos em Projetos de Eficiência Energética (PEE). Desde então, os PEEs devem seguir o modelo proposto pelo Manual do Programa de Eficiência Energética. (ANEEL, 2001).

Têm-se como objetivos gerais desde projeto, a realização de aulas educativas para alunos do ensino fundamental a fim de conscientizar e informar sobre as práticas da eficiência energética e suas vantagens. Além de apresentar e ensinar maneiras de colocar em prática os conceitos de eficiência energética.

Resultados e discussão

Têm-se como frutos obtidos na promoção de diversas aulas e atividades, como apresentadas na Figura 1, o resultado satisfatório, Gráfico 1, mediante os objetivos do projeto.



Figura 1 – Aulas e atividades promovidas aos alunos.

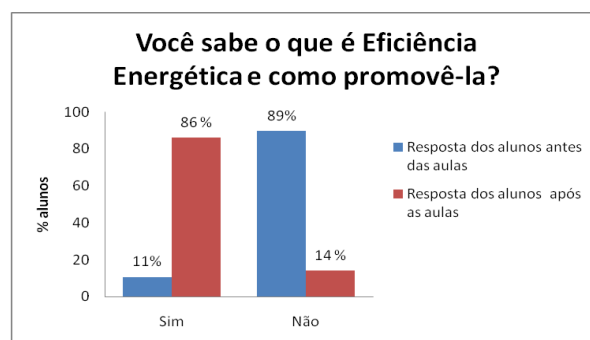


Gráfico 1 – Respostas dos alunos durante a execução do projeto.

Conclusões

Mediante aos resultados, foi possível concluir que a promoção das aulas além de corresponder satisfatoriamente aos objetivos do projeto, possibilitou também a propagação de ações a serem reproduzidas pelos estudantes participantes, uma vez que antes das apresentações apenas 11% dos alunos tinham conhecimento do tema e sabiam aplicá-lo ao cotidiano, aumentando para 86% após o acompanhamento das aulas.

Agradecimentos

UEMG- Universidade do Estado de Minas Gerais-
Unidade João Monlevade.
PaEx 2017/1.

Referências

GOLDEMBERG, J. Pesquisa e desenvolvimento na área de energia. São Paulo Perspec., vol, no.3, p.91-97.

ANEEL. Resolução N° 394, de 17 de Setembro de 2001. Brasília, 2001.



O MARAVILHOSO MUNDO MICROSCÓPICO

Thamyres Nara Deiró¹ (IC), Cecília Vieira Meireles¹ (IC), Karina Bianca Costa Braz¹ (IC), Hanah Duarte Fonseca¹ (IC), Mariely Perdigão Gonzaga¹ (IC), Guilherme Lage Vieira Silva¹ (IC), Thalles Augusto Ribeiro¹ (IC), Helbert Henrique de Souza¹ (IC), Juliana de Araujo Caldeira¹ (IC), Lindisley Lucid Alvarenga Duarte¹ (IC), Pablo Lopes Quintão (PQ)¹

¹ Faculdade de Ciências Administrativas e Contábeis de Itabira – FACCI/ FUNCESI

Email: pablo.quintao@funcesi.br

Palavras-chave: Educação básica. Microscopia. Extensão universitária.

Introdução

A microscopia surgiu aproximadamente no ano de 1591, com a invenção do microscópio pelos holandeses fabricantes de óculos Hans Janssen e seu filho Zacarias, o que revelou um novo mundo, nunca antes explorado. Desde então várias técnicas de preparo de lâminas de microscópio e de observação foram criadas e aperfeiçoadas, inclusive com grandes avanços nos equipamentos de observação, os microscópios e lupas. A educação básica no Brasil, segundo diagnósticos externos e internos, está avançando a passos lentos, principalmente em áreas de grande impacto global como às ciências. Isto se deve a precariedade dos equipamentos de ensino e da falta de oportunidades para os alunos se interessarem por este maravilhoso mundo das descobertas. As aulas práticas oferecidas nas escolas públicas e particulares de ensino básico são bastante limitadas, e por meio de práticas de extensão, as faculdades e universidades podem aproximar alunos e professores universitários da comunidade, com a disseminação do conhecimento e troca de experiências. O objetivo desse trabalho é proporcionar a interação entre a comunidade e o ambiente acadêmico por meio de práticas de microscopia nos laboratórios de Microbiologia e Microscopias da FACCI / FUNCESI.

Resultados e discussão

Inicialmente, os alunos visitantes foram recebidos com orientações sobre as normas de biossegurança dos laboratórios e sobre o microscópio. Em cada bancada foram colocados dois microscópios com

uma lâmina preparada, devidamente focalizada, e algum objeto macroscópico, que remete a lâmina observada. A observação foi feita de acordo com um roteiro de observação, devidamente explicado aos alunos e professores visitantes antes do início da atividade, em que através de uma estratégia de rodízio, todos os estudantes passaram pelas 14 bancadas, sendo que no final da prática foram visualizadas todas as lâminas. Os alunos de extensão, com a ajuda do professor orientador, auxiliaram os alunos visitantes na observação de lâminas preparadas no microscópio. Dúvidas foram tiradas de acordo com a demanda e curiosidades sobre cada material foram expostas com o auxílio do professor responsável. Durante toda a duração do projeto recebemos a visita de escolas das séries finais do ensino fundamental, ensino médio e técnico totalizando 1285 alunos. Com a aplicação de aulas práticas, com experiências simples de microscopia foi observado maior participação, interesse e entusiasmo dos alunos. Assim o desenvolvimento educacional e social do aluno pode ser estimulado utilizando recursos tecnológicos e práticos que devem estar ao alcance dos professores em constante atualização.

Conclusões

Perante a inoperância de algumas aulas práticas nas escolas de educação básica e o interesse nas ações que promovam a interação entre o meio acadêmico e a comunidade, este projeto tem proporcionado a interação entre a comunidade escolar e o ambiente acadêmico por meio de práticas de microscopia nos laboratórios da FACCI / FUNCESI.



EXPLORANDO O CORPO HUMANO

Thamyres Nara Deiró¹ (IC), Cecília Vieira Meireles¹ (IC), Karina Bianca Costa Braz¹ (IC), Hanah Duarte Fonseca¹ (IC), Mariely Perdigão Gonzaga¹ (IC), Guilherme Lage Vieira Silva¹ (IC), Thalles Augusto Ribeiro¹ (IC), Helbert Henrique de Souza¹ (IC), Juliana de Araujo Caldeira¹ (IC), Lindisley Lucid Alvarenga Duarte¹ (IC), Pablo Lopes Quintão (PQ)¹

¹ Faculdade de Ciências Administrativas e Contábeis de Itabira – FACCI/ FUNCESI

Email: pablo.quintao@funcesi.br

Palavras-chave: Educação básica. Anatomia. Extensão universitária.

Introdução

O estudo da Anatomia é dividido, tradicionalmente, em parte teórica e prática. A parte prática deve ser abordada em laboratórios por meio da utilização de peças anatômicas devidamente preparadas. A qualidade e a quantidade das aulas práticas oferecidas nas escolas públicas brasileiras de ensino fundamental e médio são visivelmente deficientes e, em menor proporção, nas escolas particulares e de ensino técnico. Por meio das práticas de extensão a Universidade vai até a comunidade, ou a recebe em seu “campus”, disseminando o conhecimento de que é detentora. A extensão universitária possibilita ao estudante socializar o conhecimento, estreitando as barreiras existentes entre a comunidade e a universidade. Diante da deficiência encontrada nas aulas práticas oferecidas nas escolas de ensino fundamental, médio e técnico e o interesse em criar ações extensionistas que integrem o meio acadêmico com a comunidade, o presente projeto foi idealizado com o objetivo geral de proporcionar a interação entre a comunidade e o ambiente acadêmico por meio do laboratório de Anatomia Humana da FACCI/FUNCESI.

Resultados e discussão

Inicialmente, os alunos visitantes receberam orientações sobre as normas de biossegurança do laboratório de Anatomia Humana. Em seguida, eles foram divididos em grupos nas bancadas. Os alunos, a partir de um roteiro, iniciam a exploração das peças anatômicas, observando sua localização, forma, tamanho, textura, consistência, peso e cor. O

aluno de extensão, com a ajuda do professor responsável, auxiliou os alunos visitantes na exploração das peças anatômicas. Dúvidas foram tiradas de acordo com a demanda e curiosidades sobre cada sistema foram expostas com o auxílio do professor responsável. Durante toda a duração do projeto recebemos a visita de escolas do ensino fundamental, ensino médio, técnico e pré-vestibulares, totalizando 2055 alunos. Com a aplicação de aulas práticas, com experiências simples de observação anatômica é constatado maior participação, interesse e entusiasmo dos alunos da comunidade. Assim, o desenvolvimento educacional e social do aluno pode ser estimulado utilizando recursos tecnológicos e práticos que devem estar ao alcance dos professores em constante atualização.

Conclusões

Portanto, perante a inoperância de algumas aulas práticas nas escolas de educação básica e o interesse nas ações que promovam a interação entre o meio acadêmico e a comunidade, este projeto tem proporcionado o diálogo entre a comunidade escolar e o ambiente acadêmico por meio de práticas de anatomia nos laboratórios da FACCI / FUNCESI.

Graduação





AVALIAÇÃO DA DURABILIDADE E DO POTENCIAL DE ADERÊNCIA DE ARGAMASSAS PRODUZIDAS COM AGREGADO MIÚDO PROVINIENTE DO BENEFICIAMENTO DE RESÍDUO DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Alaide Marta dos Santos¹(IC), Carlos Augusto de Souza Oliveira (PQ)¹

¹ Universidade Federal de Itajubá – campus de Itabira

Email: alaide_engenharia@yahoo.com.br

Palavras-chave: Argamassa. Aderência. Durabilidade. Resíduo da Construção Civil. Sustentabilidade.

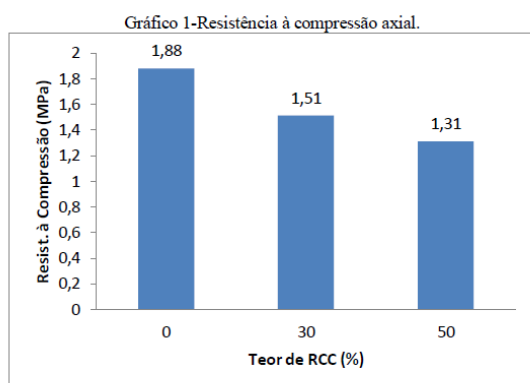
Introdução

No município de Itabira, Minas Gerais, não há nenhum beneficiamento do resíduo da Construção Civil (RCC), sendo o mesmo despejado em locais que a prefeitura disponibiliza para ser aterro de inerte. Este trabalho apresenta um estudo experimental sobre o RCC gerado na cidade de Itabira, com o objetivo de avaliar a durabilidade e o potencial de aderência de argamassas produzidas com o mesmo.

As argamassas foram avaliadas quanto à resistência compressão, potencial de aderência, absorção de água por capilaridade e imersão, permeabilidade e microscopia ótica.

Resultados e discussão

A resistência à compressão das argamassas diminuiu com teor de RCC (Gráfico 1). A redução foi justificada pelo aumento do teor de água nas misturas de argamassa à medida que se eleva o nível de utilização do RCC.



Fonte: Própria.

A argamassa com teor de 30% de RCC foi a que apresentou melhor potencial de aderência, e o seu desempenho se enquadrou na categoria recomendada para revestimento interno.

O coeficiente de absorção de água por capilaridade reduziu com o nível de utilização do agregado reciclado. Esperava-se resultado inverso, em virtude da quantidade de água empregada na fabricação das mesmas. Já os testes de absorção de água por imersão das argamassas apresentaram comportamento inverso.

No ensaio de Microscopia Eletrônica de Varredura as amostras de argamassas apresentaram estruturas porosas. Não foram visualizadas alterações microestruturais nas argamassas em virtude do emprego do agregado de RCC. As imagens microestruturais justificam os comportamentos.

Conclusões

Os resultados sinalizam que a incorporação do RCC na argamassa é viável, podendo contribuir no aumento do potencial de aderência. A dosagem de água das argamassas foi o principal fator que contribuiu para os resultados obtidos.

Agradecimentos

À UNIFEI; Prof. Dr. Carlos Oliveira; Técnicos do Laboratório de Materiais de Construção Civil.

Referências

CINCOTTO, M. A.; SILVA, M. A. C.; CARASEK, H. Argamassas de revestimentos: características, propriedades e métodos de ensaio. São Paulo: IPT, 1995.



SISTEMA DE NAVEGAÇÃO PARA VEÍCULO INTELIGENTE E AUTÔNOMO CRUZANDO INFORMAÇÕES GLOBAIS E LOCAIS

Alexandre Souto Nogueira¹ (IC), Giovani Bernardes Vitor (PQ)²
^{1,2}Universidade Federal de Itajubá.

Email: alexandre.nog212@gmail.com¹, giovanibernardes@unifei.edu.br²

Palavras-chave: GPS. Marble API. ROS. OpenStreetMaps. Veículo Autônomo.

Introdução

Os veículos autônomos prometem facilitar o transporte de pessoas e objetos, automatizando o trabalho de um motorista. Para que essa transição seja possível, é necessário implantar um sistema complexo, que integre diversos sensores, sistema de controle e atuadores mecânicos. Para este projeto de estágio, foi visado disponibilizar informações globais ao sistema autônomo, com intuito de integrá-las ao controle inteligente já existente, para alcançar este objetivo, foi utilizada a *API Marble* da *KDE* em conjunto ao mapa *OpenStreetMaps*, e à biblioteca de integração *ROS (Robot Operating System)*, que são ambos livres para uso, sob licença aberta.

Resultados e discussão

Utilizando o *Marble*, foi possível obter rotas no mapa, e a partir das rotas, foram obtidas, através de cálculos, informações semânticas para cada geocoordenada da rota, como: virar a esquerda ou a direita, diferença entre o ângulo de direção do carro e o ângulo desejado para o curso da rota, tamanho da próxima curva e raio de curvatura desta curva.

Posteriormente foi incluída a opção de criar rotas a partir da posição *GPS* já disponibilizada pelo sistema do veículo autônomo através de um nó do *ROS*, e então a cada geocoordenada da rota que o carro se aproxima, as informações globais contextuais são atualizadas e enviadas ao sistema, que então, as utiliza em conjunto com os sensores (informações locais).

Das informações obtidas, a mais relevante, é o raio da curvatura, que diz respeito ao quão fechada é a curva. Esta informação auxilia o sistema a prever e

definir a velocidade máxima do veículo para cada diferente situação.

Figura 1 – 1ª Captura de tela do programa, exemplo de curvatura calculada(Circulo azul).

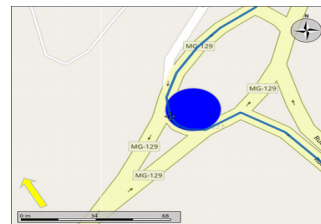


Figura 2 – 2ª Captura de tela do programa, informações da rota: sentido e ângulo da manobra de deslocamento (na mesma geocoordenada da Figura 1).

| | |
|---------------|----------|
| Vira Esquerda | -10.6218 |
| Vira Esquerda | -10.1866 |
| Vira Esquerda | -15.124 |
| Vira Esquerda | -27.481 |
| Vira Esquerda | -25.372 |
| Vira Esquerda | -28.6625 |
| Vira Esquerda | -24.0769 |
| Vira Esquerda | -34.2668 |
| Vira Direita | +59.7169 |
| Vira Direita | +16.9171 |

Conclusões

O software foi testado em ambiente externo, onde o dispositivo de GPS obteve bom sinal, e o resultado ocorreu como esperado, atualizando as informações obtidas da rota em tempo real ao seu nó de publicação do *ROS*, dentro da rede do sistema autônomo.

Agradecimentos

Agradeço ao professor Giovani Bernardes Vitor por se dispor a orientar o estágio.

Referências

Dimitri van Heesc. *KDE Marble API Reference*. Disponível em <api.kde.org/stable/kdeedu-apidocs/marble/html>. Acesso em 05 de outubro de 2017.



APLICAÇÃO DA TÉCNICA DE DEEP LEARNING PARA RECONHECIMENTO SEMÂNTICO DE OBJETOS EM VEÍCULOS AUTÔNOMOS

¹Ana Luiza Vieira Fontes (IC), ²Dan Quenaz M. Silva Pimentel (IC), ³Giovani B. Vitor (PQ)

^{1,2,3}Universidade Federal de Itajubá – Campus de Itabira

Email: ¹ analiza.fontes@outlook.com, ² dpimentel@unifei.edu.br, ³ giovanibvitor@gmail.com

Palavras-chave: Machine learning. Digital image processing. Object classification. Data mining.

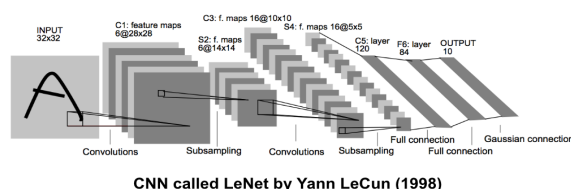
Introdução

A fim de promover o avanço da computação gráfica e processamento de imagens na área de visão computacional e classificação de objetos, esta pesquisa tem como premissa pesquisar e desenvolver um modelo de rede neural convolucional para promover o reconhecimento do cenário ao redor do veículo autônomo. Um dos grandes desafios neste contexto de machine learning é oferecer uma classificação robusta dos diferentes elementos que se encontram ao redor de um veículo em movimento, principalmente mediante a cenários dinâmicos e complexos como os urbanos. Não somente, existe também o requisito de tempo real que deve ser atendido para tais tipos de sistemas. Portanto este projeto busca, através do uso de técnicas como *Deep Learning* e *Convolutional Neural Networks* modelar um sistema de reconhecimento inteligente de objetos para veículos autônomos, procurando contribuir no desenvolvimeto do veículo inteligente em desenvolvimento na UNIFEI.

Resultados e discussão

Dado o período de início do projeto, resultados parciais já estão sendo obtidos no contexto da classificação de dois elementos. Utilizando a plataforma de alto desempenho, onde uma placa gráfica está sendo utilizada para processamento da rede neural convolucional em GPU, nesta primeira fase um protótipo que classifica imagens de cães e gatos está sendo executado. O processo dessa classificação é observado pela Figura 1. O objetivo final é adaptar e evoluir tal protótipo para que o mesmo seja capaz de atuar em cenários urbanos com vários tipos de elementos.

Figura 1 – Esquema de uma *Convolutional Neural Network*



CNN called LeNet by Yann LeCun (1998)

Conclusões

A autonomia oferecida pelo *Deep Learning* pode ser aplicada em diversos processos, sendo um deles o reconhecimento inteligente do cenário para navegação autônoma de um carro. Este modelo terá a capacidade de discernir entre ruas, pessoas, placas, semáforos dentre outras características importantes para gerar uma navegação segura para o carro assim como para as pessoas que se encontram na rua. Não somente, a utilização de GPU's para melhorar o tempo de reposta desse sistema está sendo aplicado, a fim de ser possível a utilização desses recursos em um ambiente dinâmico.

Agradecimentos

Ao professor Giovani Bernardes Vitor por se dispor a orientar a pesquisa, ao professor Carlos Henrique da Silveira por disponibilizar o uso do cluster e também a UNIFEI por fornecer toda estrutura e equipamento tecnológico.

Referências

- [1] LONG, Jonathan; SELHAMER, Evan; DARREL, Trevor. Fully Convolutional Networks for Semantic Segmentation. UC Berkeley.
- [2] BADRINARAYANAN, Vijay; KENDALL, Alex; CIPOLLA, Roberto. SegNet: A Deep Convolutional Encoder-Decoder Architecture for Image Segmentation. Cornell University Library, v. 3, out. 2016.
- [3] A Practical Introduction to Deep Learning with Caffe and Python. Disponível em: <<http://adilmoujahid.com/posts/2016/06/introduction-deep-learning-python-caffe/>>. Acesso em: Ago. 2017.



ANALISE DE EVASÃO/DIFICULDADES DE DISCENTES CONTEXTUALIZADAS PELA TEORIA DE GRAFOS

Daniel A. Groh¹ (IC), Giovanni Bernardes (PQ)¹, Walter A. Nagai (PQ)¹

¹ Universidade Federal de Itajubá – campus Itabira

Email: daniagroh@gmail.com

Palavras-chave: Auxílio. Grade. Grafo. Software.

Introdução

A grande evasão de discentes em ambientes acadêmicos de ensino superior é um fator que vem se agravando. Dentre todos os possíveis motivos de evasão em uma instituição de ensino superior, existem os casos em que a evasão se deve a problemas acadêmicos, onde o discente se atrasa em relação a sua grade curricular, devido a reprovações, e tem cada vez mais dificuldades no andamento de sua graduação devido a relações de dependências dentre as matérias da sua grade curricular. Visando esses casos, foi criado um software para auxiliar discentes de instituições, de modo a diminuir e precaver evasões de discentes devido a problemas acadêmicos.

Resultados e discussão

Com o auxílio da biblioteca *boost* para a manipulação dos grafos, e da ferramenta *graphviz* para a visualização dos grafos gerados, foi desenvolvido um software capaz de converter a situação de discentes em grafos, onde os vértices representam disciplinas da grade do discente, e as arestas representam as relações de dependência entre disciplinas a serem cursadas.

Para isso primeiramente converte-se a grade acadêmica de um curso para um grafo, feito isso, o grafo é colorido de acordo com a situação do discente nas disciplinas, populando com a cor verde vértices relacionados a disciplinas aprovadas, vermelho para disciplinas reprovadas, azul para as disciplinas sendo cursadas e cinza para disciplinas ainda não cursadas. Um exemplo de resultado obtido é apresentado na figura 1.

Com o software é possível fazer análises sobre conjuntos de discentes, apresentando como resultado final um grafo, onde cada um de seus vértices são populados com uma mescla das possíveis cores, de maneira proporcional a fração de discentes em cada situação em determinada disciplina.



Figura 1 – Grafo resultante

Conclusões

O seguinte estudo se difere dos outros que abordam o assunto de evasão, pois neste estudo associam-se as estatísticas dos discentes com sua estrutura curricular, sendo possível assim modelar e analisar os resultados gerados utilizando técnicas de teoria de grafo. Possibilitando assim, para o discente, a partir de uma simples observação notar disciplinas que devem ser priorizadas, para que não seja afetado o seu andamento no curso. Possibilitando também fazer análises de conjuntos de discentes, sendo possível demonstrar e analisar de forma automática aspectos de grupo, como por exemplo, disciplinas com alto índice de reprovação, ou uma análise do andamento dos discentes de um determinado ano.

Agradecimentos

Agradeço esse trabalho ao meu Orientador Professor Giovanni Bernardes por todo o auxílio e contribuições, ao coordenador do meu curso Walter Nagai pela confiança em mim depositada, a Unifei-Campus Itabira, a minha família e meus amigos.

Referências

- [1] Teixeira, C. H. C.; **Similaridade de Grafos via Hashing**, 2011.
- [2] Martins, C. B. N.; **Evasão de Alunos nos Cursos de Graduação em uma Instituição de Ensino Superior**, 2007.



ANÁLISE DA ESTABILIDADE DE TALUDE NATURAL EM PERÍMETRO URBANO LOCALIZADO NO MUNICÍPIO DE ITABIRA-MG

Deise Santos Madeira¹ (IC), Carlos Augusto de S. Oliveira (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá

Email: deise.madeira@gmail.com

Palavras-chave: Taludes. Estabilidade. Fator de segurança.

Introdução

O município de Itabira apresenta a maior parte de sua topografia em relevo montanhoso e poucas áreas planas, apresentando um contexto onde a ocupação irregular indica sérios riscos à população local. O trabalho tem por objetivo proceder a análise de estabilidade de um talude natural localizado no perímetro urbano deste município. O material foi coletado e caracterizado fisicamente. O estudo possibilita o levantamento de parâmetros que influenciam na estabilidade do talude, auxiliando na prevenção de processos de instabilidade. O comportamento do fator de segurança foi avaliado frente às variações nos parâmetros de coesão e ângulo de atrito do solo com a definição de três cenários, buscando-se a situação mais representativa. O comportamento mecânico do talude foi analisado com o uso de métodos computacionais (GeoStudio), para obtenção dos fatores de segurança pelos métodos de Bishop, Fellenius e Jambu.

Resultados e discussão

A classificação proposta na norma brasileira NBR 11682 estabelece o fator 1,5 como o mínimo aceitável para o local de estudo. Para as situações com ou sem a presença da linha freática, nota-se uma variação linear do fator de segurança, com resultados mais satisfatórios na medida em que a coesão e ângulo de atrito são também submetidos a acréscimos. Embora não represente situação real, o cenário com inexistência de nível piezométrico apresentou os níveis de segurança mais favoráveis. Para a condição de solo saturado, a situação mais crítica foi observada. A análise da influência dos parâmetros do solo individualmente indicou que, para uma coesão de 10 kPa, a situação mais crítica ocorre para o solo com ângulo de atrito igual a 10°, o

menor dentre os valores propostos típicos de solos como o analisado. Para ângulos de atrito inferiores a 18°, o fator é inferior a 1,0. Para atender ao mínimo recomendado o ângulo de atrito deve estar no intervalo entre 35 e 40°. Fixando o ângulo de atrito em 25°, para valores de coesão inferiores a 8 kPa o talude não apresenta cenário favorável. A análise da influência do nível da água comprovou que o excesso de umidade no solo é um fator fundamental para o desencadeamento de situações críticas. Atualmente, o talude analisado não apresenta boas condições de drenagem, sendo observados escorregamentos especialmente em períodos chuvosos. Dessa forma, a realização de obras de contenção e drenagem, para escoamento adequado das águas precipitadas, são de caráter urgente.

Conclusões

A análise da influência do nível da água na estabilidade de taludes comprovou que o excesso de umidade no solo é um fator fundamental para o desencadeamento de situações críticas quanto à instabilidade de taludes. Atualmente, o talude analisado não apresenta boas condições de drenagem, sendo observados escorregamentos especialmente em períodos chuvosos. Dessa forma, a realização de obras de contenção e drenagem, para escoamento adequado das águas precipitadas, são de caráter urgente.

Agradecimentos

Agradeço à Unifei, ao professor Carlos Augusto, por me orientar na realização desta pesquisa, e aos técnicos do Laboratório de Construção Civil.

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, **NBR 11682**: Estabilidade de taludes – Procedimento. Rio de Janeiro, 1991.



PLANETÁRIO ITINERANTE: UMA FERRAMENTA DE APOIO AO ENSINO E POPULARIZAÇÃO DE ASTRONOMIA PARA A COMUNIDADE

Felipe Duarte Pinto Coelho¹(IC), Stephany Soares de Almeida¹, Bruno Veloso Barbosa Araújo¹
Evandro Augusto de Morais¹ (PQ)

¹Universidade Federal de Itajubá

E-mails: felipedpc@unifei.edu.br, stephanyalmeida2010@hotmail.com,
bruno.araujo.unifei@gmail.com, evmorais@gmail.com

Palavras-chave: Astronomia. Planetário. Ensino. Popularização.

Introdução

O PET/Conexão de Saberes - Física e Popularização da Ciência, é um grupo PET da Universidade Federal de Itajubá - Campus Itabira, que desenvolve projetos de pesquisa, ensino e extensão desde sua criação em 2009. Um dos seus principais projetos é o Planetário Itinerante: uma estrutura inflável de 6 metros de diâmetro, onde são projetados vídeos em 360° em sua cúpula, com temas de astronomia, para crianças e adolescentes.

O objetivo deste projeto é a disseminação de conhecimento científico de forma lúdica, buscando despertar o interesse das crianças e adolescentes para o estudo não somente de astronomia, mas da física de forma geral. Além disso, o planetário é uma forma de aproximar a universidade da comunidade externa. Segundo Langui e Nardi, são poucas as atividades desenvolvidas no Brasil no que se refere ao ensino e popularização da Astronomia. Nesse contexto, o projeto se enquadra como uma boa alternativa para desenvolver o tema.

Resultados e discussão

Geralmente as apresentações acontecem nas escolas, em horários previamente agendados, e em praças e espaços culturais. As sessões duram entre 20 e 30 minutos e são acompanhadas pelos alunos do grupo PET Física e Popularização da Ciência.

Inicialmente, nos vídeos educativos que são exibidos, o público fica atento às informações. No fim, quando é apresentado um vídeo mais recreativo, o público esboça muitas reações de alegria e surpresa, e são nítidas as expressões de satisfação.

Ao final da apresentação, são feitas perguntas aos alunos sobre o assunto que foi tratado. Sabe-se que o conhecimento sobre a Astronomia geralmente não é muito difundido para a população, então é importante observar se os alunos absorveram as

informações pertinentes, para que eles tenham mais contato e se interessem pelo tema.



Figura 1: Apresentação na cidade de Rio Piracicaba, MG

Conclusões

O projeto Planetário Itinerante está em acordo com medidas para desenvolver a Astronomia no Brasil. É uma atividade de ensino/extensão que supre uma área que foi constatada uma carência deste tipo de projeto, principalmente em Itabira e região, onde não há nada semelhante. Além disso, também são poucas as universidades que oferecem algo parecido, o que torna uma iniciativa diferente e que contribui para o fortalecimento do ensino/extensão da Unifei Itabira.

Agradecimentos

Ao Programa de Educação Tutorial e colaboradores do grupo PET/Conexão de Saberes - Física e Popularização da Ciência, assim como a mineradora Vale, que ajudou na compra do planetário. Agradecemos também a Unifei/Itabira.

Referências

LANGUI, R, NARDI, R. Ensino da Astronomia no Brasil: educação formal, não formal e divulgação científica. *Revista brasileira de ensino de física*. Bauru, v. 31, n. 4, 2009.



REPRESENTAÇÃO DA VISÃO COMPUTACIONAL DE CARROS AUTÔNOMOS UTILIZANDO COMPUTAÇÃO GRÁFICA

Felipe Tavares¹ (IC), João Guilherme Costa² (IC), Giovani Vitor³ (PQ)
^{1,2,3}Universidade Federal de Itajubá

Email: felmt@hotmail.com¹, joao_rln27@hotmail.com², giovanibvitor@gmail.com³

Palavras-chave: 3D reconstruction. Digital image processing. Entity-component system. Neural networks. Real-time computing.

Introdução

Veículos autônomos propõem melhorias na locomoção oferecendo mais segurança, conforto e espaço para novos tipos de serviços de locação. No entanto, ainda existem obstáculos para sua popularização como o custo da tecnologia necessária e o aceite popular. Uma possível solução para facilitar a diluição da ideia de máquinas conduzindo veículos seria proporcionar ao passageiro uma visualização daquilo que a inteligência artificial está interpretando no ambiente em tempo real, qual poderia ser usada também para monitoramento em situações mais elaboradas. O presente trabalho propõe a elaboração, documentação e implantação de um sistema com uso de computação gráfica para a simulação em ambiente 3D da interpretação dos algoritmos de visão computacional e de inteligência artificial de carros autônomos em tempo real, de modo a proporcionar uma interface de visualização aos passageiros de carros autônomos.

Resultados e discussão

Desenvolveu-se um ambiente 3D capaz de receber como entrada entidades identificadas pela inteligência do veículo autônomo. A Figura 1 evidencia o diagrama de classes do ambiente por modelo entidade-componente, enquanto o cenário gerado pode ser observado pela Figura 2.

Figura 1 – Estrutura de classes utilizando modelo ECS.

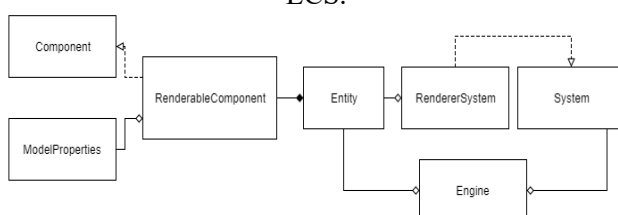
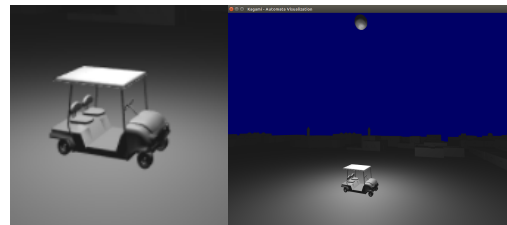


Figura 2 – Cenário construído com Computação Gráfica.



Conclusões

O trabalho desenvolvido até então apresenta resultados parciais satisfatórios. A arquitetura adotada para a implementação dos elementos referentes a computação gráfica possui estado completo, com apenas pequenas possíveis modificações futuras. A adoção do modelo entidade-componente atribuiu ao sistema flexibilidade e também se espera uma boa performance nos testes de desempenho a serem realizados futuramente.

A presente etapa consta no trabalho com a reconstrução 3D para então dar prosseguimento à segmentação e definição de orientação das entidades captadas.

Agradecimentos

À UNIFEI, por fornecer a estrutura didática e técnica para a execução do trabalho e ao Giovani Bernardes Vitor por auxiliar e orientar o presente estudo, além de possibilitar a abordagem da temática.

Referências

- TING, Wu Shin. **Síntese de imagens:** Uma introdução ao mundo do desenho e pintura dos sistemas digitais. Campinas, 2009.
- VITOR, Giovani Bernardes. **Urban environment perception and navigation using robotic vision:** Conception and implementation applied to autonomous vehicle. 2014. 157 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Mecânica, Unicamp, Campinas, 2014.



RECUPERAÇÃO HIDROMETALÚRGICA DE PRATA EMPREGANDO RADIOGRAFIAS

Fernanda Menezes França¹, Mayara de Souza Coelho (IC), Fabrícia Nunes de Jesus Guedes (PQ)¹

¹ Universidade do Estado de Minas Gerais.

Email: femetalurgica@gmail.com

Palavras-chave: Prata, radiografias, rota hidrometalúrgica.

Introdução

O presente artigo tem por objetivo propor uma rota hidrometalúrgica para a extração de prata utilizando radiografias químicas (convencionais). Levando em conta as propriedades da prata e a composição das placas radiográficas, foi empregado um método que forneceu melhor relação custo/benefício para a recuperação desse metal. Utilizou-se reagentes de fácil aquisição comercial como o hipoclorito de sódio (água sanitária), sacarose (açúcar de mesa) e soda caustica. O processo foi conduzido em 6 etapas, na primeira etapa efetuou-se o corte das radiografias em tiras e nas etapas subsequentes realizou-se a imersão em solução de hipoclorito de sódio, sifonou-se, adicionou-se hidróxido de sódio e sacarose, filtrou-se em filtro quantitativo e, por fim, houve o aquecimento do filtro em forno mufla. No final do processo foi alcançado um resultado satisfatório a respeito da recuperação da prata existente nas chapas de radiografia.

Resultados e discussão

Para a realização do presente trabalho foi necessário utilizar tiras de radiografias com comprimento de 10 a 12 cm e largura de 4 a 6 cm. No líquido proveniente da imersão das tiras de radiografias em solução de hipoclorito de sódio do 1º teste, foi possível identificar a ocorrência de 0,10 % de Ag e após essa etapa, o líquido foi mantido em repouso por 24 horas e apresentou a formação de um precipitado no fundo do recipiente contendo AgCl, óxido de prata e impurezas; a gelatina das radiografias cerebrais não se desprenderam, pois se utilizam um contraste especial para detectar mais detalhes, tornando-as inúteis para esse processo. O precipitado proveniente da 1º filtragem, após o repouso, apresentou um volume de 30mL a partir de 393,7883 gramas de radiografia e 1508mL de solução. Após adição de hidróxido de sódio e

sacarose a solução foi fervida e o precipitado formado no fundo do recipiente apresentou uma coloração escura. Esse processo gerou uma grande quantidade de gases, os quais são provenientes das impurezas da radiografia e da sacarose. Já no líquido proveniente do teste 3, onde reduziu-se as concentrações de sacarose e hidróxido de sódio, o precipitado após a 1º filtragem apresentou um volume de 20 mL a partir de 153,81 gramas de radiografias e 1807mL de solução. Após a adição de hidróxido de sódio e sacarose a solução foi aquecida até a ebulição e o precipitado formado no fundo do recipiente apresentou uma coloração mais clara comparada ao teste 2, devido a diminuição da sacarose (Tabela 1).

Tabela 1 – Tabela comparativa entre os dois testes.

| TABELA COMPARATIVA | | |
|--------------------|---------|---------|
| Massa (em g) | Teste 2 | Teste 3 |
| Radiografias | 393,88 | 153,81 |
| Cadinho (antes) | 76,9474 | 31,1194 |
| Cadinho (depois) | 79,4027 | 34,6675 |
| Diferença | 2,4553 | 3,5481 |
| Prata | 0,3948 | 2,1451 |
| Impurezas | 2,0605 | 1,403 |

Conclusões

Com este trabalho concluiu-se que é possível obter um resultado satisfatório a respeito da recuperação de prata a partir de tiras de radiografia.

Agradecimentos

À professora Fabrícia Nunes de Jesus Guedes.

Referências

CIMINELLI, V. S. T.. Hidrometalurgia. In: Francisco Rego Chaves Fernandes, Gerson Manoel Muniz de Matos, Zuleica Carmen Castilhos, Adão Benvindo da Luz. (Org.). **Tendências Tecnológicas Brasil 2015 Geociências e Tecnologia Mineral**. 1ed. Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2007, v. , p. 157-174



CATEGORIZAÇÃO DE EMOÇÕES DE MANEIRA INDEPENDENTE COM BASE EM SINAIS FISIOLÓGICOS

Guilherme de Oliveira Almeida Lima¹ (IC), Giovani Bernardes Vitor (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá

Email: guilhermelimaunifei@gmail.com

Palavras-chave: Biosinais. Emoções. Inteligência Artificial. Wearables.

Introdução

Emoções são experiências complexas caracterizadas por intensa atividade mental e hormonal, porém a sua definição ainda não é um consenso. Desde o século XIV, as suas implicações têm sido amplamente estudadas psicológica, antropológica e biologicamente. Com o avanço da tecnologia e o aprofundamento da neurociência, descobertas sobre o sistema límbico foram possíveis e, com base nele, emoções seriam padrões de excitação produzidos por substâncias neuroquímicas e relacionadas a certas áreas do cérebro, que enviam estímulos pelo corpo.

O reconhecimento autônomo de emoções poderia melhorar a qualidade de vida de muitas pessoas inseridas em contextos especiais, como o de crianças autistas em que os pais têm dificuldade de saber como elas estão se sentindo e o que precisam, uma vez que expressões faciais podem ser manipuladas.

A miniaturização de circuitos e agregação de cada vez mais sensores permitiu o desenvolvimento de sistemas de sensoriamento com um dispositivo portátil, acompanhando em tempo real os biosinais e estímulos do seu usuário, classificando-os nas diferentes emoções e podendo interagir com ele no momento, gerar saídas e receber entrada de informações.

Portanto, o objetivo desta pesquisa é desenvolver um sistema para dispositivos amplamente utilizados (smart watch, celular, etc.) e recolher em tempo real sinais que possam contribuir na classificação de emoções de seus usuários, permitindo interação quando necessário ou quando for conveniente.

Resultados e discussão

O corpo humano possui diversos biosinais, sendo a frequência cardíaca, eletrocardiografia e atividade eletrodermal as mais utilizadas em pesquisas recentes de identificação de emoções.

Esses sinais são captados, pré-processados e suas características são extraídas para posterior classificação. Para a classificação, é essencial a aplicação de técnicas de inteligência artificial, permitindo uma categorização dos sinais com precisão e constante aprimoração.

Com esses dados, é possível utilizar diferentes métodos e comparar a eficácia de cada um deles. Justamente para auxiliar estudos como este, cientistas desenvolveram a DEAP – *Database for Emotion Analysis using Physiological Signal*, suprimindo o estágio inicial da pesquisa da obtenção de amostras e diminuindo o tempo necessário. O estágio de classificação é que permitiria a interação do usuário, alimentando o sistema de IA.

Conclusões

Embora seja um campo de estudo recente e desafiador, é possível obter diferentes métodos na literatura e compará-los para a aplicação desejada, analisando performance e precisão de classificação e desenvolvendo um sistema que possa melhorar a condição de vida de pessoas.

Referências

- [1] POLLREISZ, David. TAHERINEJAD, Nima. “A Simple Algorithm for Emotion Recognition, Using Physiological Signals of a Smart Watch”. Vienna, 2017.
- [2] GUO *et al.*. “EEG-based Emotion Classification Using Innovative Features and Combined SVM and HMM Classifier”. South Korea, 2017.



POESIA E CIÊNCIA: ÁGUA E LUZ

Henrique Mattos de Souza Fernandes¹(PET), Josiano Josiel Rodrigues Silva¹(PET), Victor O. V. Reis¹(PET), Marcio Tsuyoshi. Yasuda¹, Solange Alvarenga (PQ)², Evandro Augusto de Moraes¹(PQ)

¹Universidade Federal de Itajubá – Campus Itabira
²Fundação Cultural Carlos Drummond de Andrade (FCCDA)
henriquemsf123@gmail.com, josianojosiel@hotmail.com

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

Introdução

O projeto Poesia e Ciência iniciou-se em 2014, no município de Itabira/MG, a partir de uma parceria entre o PET Conexões de Saberes em Física e Popularização da Ciência (PET Física) e a Fundação Cultural Carlos Drummond de Andrade (FCCDA), aliando a Literatura com a Física. O projeto é desenvolvido a partir da escolha de um poema de Carlos Drummond de Andrade, onde são trabalhados experimentos científicos que tenham relação com o poema. Nos anos de 2016 e 2017 o poema escolhido para o desenvolvimento das atividades foi “O dia surge da água”, onde os temas trabalhados são água e luz, utilizando assim experimentos como a fonte de Heron e a decomposição da luz, por exemplo. O projeto busca relacionar a ludicidade, o caráter multidisciplinar do ensino e o aprendizado das crianças atendidas, usando depoimentos dos professores, alunos e colaboradores para estimar a aceitação do projeto[1]. O objetivo deste estudo é apresentar as atividades realizadas pelo PET Física no projeto “Poesia e Ciência”.

Resultados e discussão

Durante os quatro anos de existência do projeto, foram trabalhados três poemas diferentes de Drummond, sendo eles: Sino, Mata Atlântica e O dia surge da água. Foram atendidos entre 2014 e 2016, 1131 alunos da rede pública de ensino, de 16 escolas diferentes. Experimentos diferentes foram desenvolvidos para cada poema, de acordo com o tema abordado. No primeiro ano, utilizaram-se experimentos relacionados ao som e acústica; já no segundo ano, a temática foi a água e, por fim, em 2016 e 2017 o tema foi água e luz. Como um dos resultados, obteve-se um *feedback* positivo dos responsáveis das escolas, professores, alunos e funcionários da FCCDA que participaram do projeto, onde o principal ponto ressaltado foi o caráter

multidisciplinar deste, que possibilitou a associação entre as áreas e a assimilação dos conhecimentos científicos graças à maneira lúdica e simples das apresentações e explicações das atividades, que auxiliaram a compreensão e a relação entre a Física, a Literatura e o cotidiano.



Figura 1 – Apresentação do projeto Poesia e Ciência

Conclusões

O projeto atende o propósito para o qual foi desenvolvido: aliar duas disciplinas distintas, a fim de ampliar a compreensão dos conhecimentos adquiridos durante o ensino fundamental. Esta experiência pode contribuir significativamente para o desenvolvimento do interesse pelos estudos, além de disseminar o conhecimento. O projeto é uma forma de aproximar a Universidade da comunidade atendendo algumas de suas demandas, contribuindo para a melhoria do ensino das escolas da rede pública do município.

Agradecimentos

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

Referências

- ¹ BONADIMAN, H. O experimento em Física como estratégia de formação do educando., 1995, **Revista Educação para Crescer** p.45-50, 1995
- ² MOREIRA, Ildeu de Castro. Poesia na sala de aula de ciência? A literatura poética é possíveis usos didáticos. 3. Disponível em: <<http://efisica.if.usp.br/apoio/artigosapoio/a07.pdf>>. Acesso em: 01 out. 2017.



ACESSIBILIDADE DAS CALÇADAS DA REGIÃO CENTRAL DA CIDADE DE ITABIRA ATRAVÉS DA DETERMINAÇÃO DE SEU NÍVEL DE SERVIÇO

Juliana P. T. Pereira¹ (IC), Carlos Augusto de S. Oliveira¹ (PQ).

¹Universidade Federal de Itajubá – Campus de Itabira.

E-mail: juju.t.pereira@hotmail.com; carlosolivera@unifei.edu.br

Palavras-chave: Acessibilidade. Calçadas. IACT. Itabira. Nível de Serviço

Introdução

Este trabalho determinou o nível de serviços de determinadas calçadas e avenidas da área central da cidade de Itabira/MG. A pesquisa se desenvolveu por meio da avaliação da acessibilidade das calçadas, compreendendo as deficiências em infraestrutura, de forma a proporcionar para o município, dados que servirão de parâmetros para o desenvolvimento de planos, projetos e medidas urbanísticas, assegurando o direito de ir e vir da população, garantida pela Constituição Federal.

A metodologia adotada tem como referência o entendimento das legislações e normas técnicas vigentes referentes ao tema e, seu papel dentro do planejamento e mobilidade urbana sustentável. O nível de serviço foi determinado a partir do calculado do Índice de Acessibilidade de Calçadas e Travessias (IACT), para sua determinação usou-se procedimentos e recomendações propostas por Ferreira e Sanches (2001), adaptado por Keppe Junior (2007).

Resultados e discussão

A metodologia IACT empregada avalia três aspectos (ambiente, segurança e conforto) e assim sugere o nível de serviço da calçada, que pode ser: Excelente, ótimo, bom, regular, ruim ou péssimo.

Avaliou vinte calçadas da região central, pertencentes aos seguintes logradouros: Av. Carlos Drumond de Andrade; Av. João Pinheiro; Av. Daniel de Grisolia; Praça Acrísio de Alvarenga; Rua Salvino Pascoal Patrocínio; Rua Dona Modestina; Rua Nove de Outubro; Rua dos Operários e Rua São José.

No geral, seis calçadas apresentaram com nível de serviço “Bom”, o que significa que deficientes e

pessoas com mobilidade reduzida conseguem se locomover com algum conforto por estas calçadas. Oito calçadas possuem nível de serviço “regular”, nessas calçadas deficientes e pessoas com mobilidade reduzida dependem de ajuda para circular. Isso se dá pelo fato de grande parte possuir baixo estado de conservação, larguras menores que o estabelecido por norma, entre outros problemas de infraestrutura.

Seis das calçadas analisadas possuem nível de serviço “Ruim”, nelas deficientes e pessoas com mobilidade reduzida dependem de ajuda e precisam fazer manobras para circular, levando muitos pedestres ao leito carroçável, aumentando sua vulnerabilidade a acidentes. Esta realidade está diretamente ligada à presença de obstáculos ao longo do percurso como postes, buracos, escadas, arborização mal localizada ou mesmo a ausência do passeio para circulação segura.

Conclusões

A maior parcela das calçadas estudadas apresentou condições regular ou ruim, indicando que grande parte da área central possui calçadas com baixo nível de serviço e consequentemente baixa acessibilidade.

Agradecimentos

À população de Itabira por participar da pesquisa.

Referências

- FERREIRA, M; SANCHES, S. **Índice de Qualidade das Calçadas – IQC**. Revista dos Transportes Públicos, 11, São Paulo. 2001, v.01, n. 91, p. 47-60.
- KEPPE JUNIOR, C. L.G. **Formulação de um indicador de acessibilidade das calçadas e travessias**. 2007. Dissertação (Mestrado) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo. São Carlos.



DESENVOLVIMENTO DE UMA ROCHA ORNAMENTAL SINTÉTICA DE CONCRETO COM RESÍDUOS “PONTA DE SERRA”

Jully Mara G. de Castro¹ (IC), Carlos Augusto de S. Oliveira (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá campus de Itabira.

E-mail: juuh.graciano@gmail.com; drcarlosoaugustooliveira@gmail.com.

Palavras-chave: Rocha ornamental. Resíduo. RPS. Concreto. Sustentabilidade.

Introdução

O setor de rochas ornamentais no Brasil possui grande importância para a economia brasileira, sendo um dos principais países exportadores de rochas naturais. Todavia, este setor gera volumes consideráveis de resíduos em todas as etapas de sua cadeia produtiva, sendo o reaproveitamento desses, um dos maiores desafios do setor.

Diante disso, o objetivo deste trabalho foi avaliar a possibilidade de utilização do resíduo do tipo “Ponta de Serra” (RPS) - recortes de rochas naturais de pequena dimensão gerado pelas marmorarias - como único agregado para a fabricação da rocha ornamental sintética de concreto.

Realizou-se a preparação do RPS, e determinou-se o traço piloto utilizando-se o empacotamento de partículas para otimizar sua estrutura granular, e a dosagem proposta pela Associação Brasileira de Cimento Portland. Este traço foi submetido a testes preliminares (compressão axial e tração na flexão) e sofreu modificações até se atingir o traço ideal, que foi submetido aos testes estendidos, avaliando suas propriedades no estado fresco e endurecido.

Resultados e discussão

O traço ideal, selecionado para os testes estendidos, apresentou cerca de 95% de agregados de granito e 5% de mármore, e a/c igual a 0,51. No estado fresco apresentou boa trabalhabilidade e no estado endurecido apresentou bom desempenho físico - mecânico.

As propriedades físicas e de resistência do concreto com RPS após 28 dias de idade estão apresentadas na Tabela 1. Os resultados foram comparados com o valor apresentado pelo granito e pelo mármore segundo Nery e Silva (2001), e com o valor exigido pela norma ABNT NBR 9457 (1986) para pisos industriais.

Tabela 1 – Propriedades do concreto com RPS no estado endurecido.

| Propriedade | Concreto com RPS | Granito | Mármore | Pisos industriais |
|---------------------------------------|------------------|-------------|-------------|-------------------|
| Massa Específica (Kg/m ³) | 2219 | 2600 a 2850 | 2400 a 2800 | - |
| Compressão axial (MPa) | 37,36 | 160 a 300 | 20 a 60 | - |
| Tração na flexão (MPa) | 5,49 | 10 a 22 | 4 a 15 | 5,00 |
| Desgaste Amsler (mm) | 3,18 | 0,35 a 0,82 | 1,5 a 5 | 3,00 |
| Absorção (%) | 5,68 | - | - | 8 |
| Porosidade (%) | 12,06 | 0,4 a 1,2 | 5 a 12 | - |

Conclusões

A rocha ornamental sintética de concreto com RPS desenvolvida neste trabalho apresentou propriedades físico-mecânicas equivalentes às dos mármore, e atenderam os parâmetros especificados por norma para os ladrilhos hidráulicos.

Agradecimentos

Os autores agradecem aos técnicos e professores responsáveis pelo Laboratório de Materiais de Construção Civil pelo auxílio técnico essencial para o sucesso da pesquisa.

Referências

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 9457. Ladrilho Hidráulico - Especificação. 1986. Brasil.
- NERY, Miguel Antonio Cedraz; SILVA, Emanuel Apolinário da. Balanço mineral brasileiro: Rochas ornamentais 1998 - 2000. Salvador: Dnpm, 2001. 44 p. Disponível em: <www.dnpm.gov.br>. Acesso em: 11 abr. 2017.



Curso Preparatório para ENEM: Um Programa para Inclusão de Estudantes de Baixa Renda na Educação Superior

Lourival Fernandes Nogueira Neto¹, Otavio da Cunha Seda¹, David Santos de Miranda¹, Gustavo Dias Souza¹, Claudio Ernani Martins Oliveira¹, Evandro Augusto de Moraes¹

¹Universidade Federal de Itajubá – Campus Avançado de Itabira – PET/Conexão de Saberes: Física e Popularização da Ciência
email: lourivalneto10@live.com, evmoraes@unifei.edu.br

Palavras-chave: ENEM. Educação. Inclusão.

Introdução

O ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio) foi criado em 1998 com a finalidade de avaliar os estudantes de escolas públicas e privadas de Ensino Médio do Brasil [1]. A análise dos resultados obtidos pelos alunos serve como base para a definição de políticas públicas e educacionais. Atualmente, muitas universidades públicas e privadas utilizam os resultados do ENEM para selecionar novos alunos [2]. O curso Pré ENEM oferecido pela UNIFEI/Itabira tem como objetivo principal preparar alunos e egressos do Ensino Médio para a realização do exame. Além disso, visa também transformar alunos da Universidade em membros ativos da sociedade, formadores de opinião, observadores e modificadores da realidade da cidade onde estão inseridos. A preparação dos alunos para o ENEM vem sendo realizada por meio de curso ministrado por docentes e discentes da UNIFEI/Itabira, em que as aulas abordam as quatro áreas de conhecimento aplicadas no ENEM.

Resultados e discussão

Edições anteriores do curso obtiveram resultados relevantes relacionados aos objetivos propostos. A Figura 1 indica que houve 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. Essa estatística foi feita 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

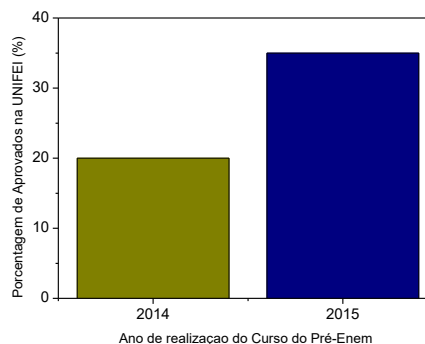


Figura 1: Porcentagem de candidatos aprovados na UNIFEI/Itabira

Conclusões

Este projeto tem um alto impacto na comunidade do entorno, pois é uma oportunidade para ingressar em uma universidade pública. Nossos resultados indicam aumento no número de aprovações, chegando a um índice de 33%. Além disso, a Unifei também é beneficiada com a execução do Curso Pré ENEM, 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, docentes e discentes da Unifei/Itabira. A Pró-Reitora de Extensão da Unifei e coordenação de extensão da Unifei, pelo suporte financeiro em todas as edições do projeto.

Referências

- [1] FRANCO, C.; BONAMINO, A. Química Nova na Escola, O Enem e o Ensino Médio, p.26-31,1999.
- [2] <http://enem.inep.gov.br/> (disponível em 20/08/17)



FORMULAÇÃO DE CONCRETOS DE BAIXA DENSIDADE A PARTIR DO USO MISTO DE AGREGADO MIÚDO DO BENEFICIAMENTO DE PNEUS INSERVÍVEIS E DO AGREGADO GRAÚDO DE ARGILA EXPANDIDA

Lucas D. Resende¹ (IC), Matheus F. Morais¹ (IC), Carlos A. de Souza Oliveira (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá – Campus de Itabira

E-mails: lucasdresende@hotmail.com; mfariamorais@outlook.com;
drcarlosaugustooliveira@gmail.com

Palavras-chave: Agregados. Argila Expandida. Concreto leve. Densidade. Pneus Inservíveis.

Introdução

Com o intuito de reduzir as densidades do concreto estudou-se a incorporação mista de agregado miúdo de pneu inservível (AMP) e agregado graúdo de argila expandida (AGA) em substituição aos agregados miúdos e graúdos convencionais.

Dessa forma, adotando-se os procedimentos descritos pelas normas Associação Brasileira de Normas Técnicas, foram realizados ensaios de caracterização do concreto de referência (controle) e comparado com o concreto fabricado a partir da mistura com proporções de substituição de 10% da areia por AMP e 30% da brita de gnaiss por AGA, simultaneamente. Esses traços foram denominados pelas siglas CR e CP10A30, respectivamente. Foram avaliados para os concretos a resistência à compressão axial e a microestrutura, através da técnica de Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV). As análises foram desenvolvidas aos 28 dias.

Resultados e discussão

Percebe-se uma queda na resistência à compressão axial (Tabela 1) quando se substitui porcentagens dos agregados convencionais por não convencionais. Essa queda foi atribuída às características físicas do AMP e do AGP. O AMP por possuir uma granulometria uniforme, que acarretou na formação de espaços vazios na microestrutura do concreto e, conseqüentemente, na queda de resistência mecânica. O AGA contribui para a outra parcela de perda de resistência nos concretos, pelo fato da

mesma possuir estrutura mais porosa e ser um agregado menos resistente que a brita de gnaiss.

Tabela 1- Resistência à compressão axial

| Traço | Idade (28 dias) | |
|---------|-----------------|---------------------|
| | Média (MPa) | Desvio padrão (MPa) |
| CR | 31,71 | 0,762 |
| CP10A30 | 23,66 | 0,989 |

As imagens geradas no MEV demonstraram que a zona de transição do AMP com a matriz de cimentícia do concreto é menos densa e mais frágil. Já a zona de transição do AGA apresentou características de boa aderência com a pasta de argamassa do concreto, uma vez que sua estrutura porosa contribuiu seu a maior intertravamento mecânico.

Conclusões

O uso conjunto de AGA e de AMP é uma rota alternativa na busca de concretos para fins estruturais com menor massa específica.

As características físicas e mecânicas dos agregados não convencionais estudados foram as motivadoras dos desempenhos mecânicos observados.

Agradecimentos

Agradeço ao CNPq e aos técnicos do Laboratório de Materiais de Construção Civil da Unifei – *campus* de Itabira.

Referências

MEHTA, K.P.; MONTEIRO, P.J.M. Concreto: microestrutura, propriedades e materiais. São Paulo: 1994. 634 p.



APRIMORAMENTO DA LEGISLAÇÃO AMBIENTAL BRASILEIRA ATRAVÉS DE UMA PROPOSTA DE EMENDA À CONSTITUIÇÃO FEDERAL

Mônica A. B. de Melo¹ (IC), Ellen Cristina G. Sena¹ (IC), Maria Regina G. P. Coelho¹ (IC), Tatiane de Oliveira Gomes¹ (IC), Hugo Rios Bretas¹ (PQ), Carlos Augusto de S. Oliveira² (PQ)

¹Fundação Comunitária de Ensino Superior de Itabira – Faculdade de Ciências Humanas – Curso de Graduação em Direito

² Universidade Federal de Itajubá – campus de Itabira – Curso de Graduação em Engenharia da Mobilidade

Email: monicabi@live.com

Palavras-chave: Brasil. Emenda Constitucional. Legislação. Meio ambiente. Resíduos.

Introdução

Observa-se nas legislações brasileiras vigentes, a falta de um instrumento legal que exija das empresas geradoras de resíduos a realização, de fato, de medidas ambientais voltadas para a redução do passivo ambiental.

Legislações mais severas que vinculam a exploração dos recursos naturais com o desenvolvimento de pesquisas voltadas à destinação ambientalmente correta e tecnicamente viável dos resíduos gerados, tornam-se um importante instrumento para o desenvolvimento sustentável da nação.

Assim, este trabalho sugere uma proposta de emenda constitucional ao artigo 225 da Constituição Federal de 1988.

Resultados e discussão

Proposta de emenda constitucional:

Art. 1º O art. 225 da Constituição Federal passa a vigorar com a sua redação acrescida do parágrafo 7º e seus incisos.

§ 7º A atividade industrial geradora de resíduos direta ou indiretamente fica obrigada a desenvolver ou investir em pesquisas para viabilizar o reuso do resíduo como material alternativo para indústria, desde que comprovado que o seu uso como material alternativo é ambientalmente correto e tecnicamente viável.

I – O estado deverá promover políticas que incentivam a utilização do mesmo.

II – Os produtos desenvolvidos e os utilizados diretamente no beneficiamento dos resíduos deverão apresentar tributações diferenciadas, de modo a permitir a sua competitividade com os produtos primários.

III – A inviabilidade ambiental de reuso do material deverá ser comprovada tecnicamente.

Art. 2º Esta Emenda Constitucional entrará em vigor na data de sua publicação.

Conclusões

A incorporação de “legislações verdes” na atividade industrial brasileira constitui uma base fundamental para o fortalecimento da política nacional do meio ambiente e ao atendimento às metas da nova agenda global dos 193 Estados-membros da ONU, que estabeleceram, por unanimidade, o compromisso de reduzir substancialmente, até 2030, a geração de resíduos por meio da prevenção, redução, reciclagem e reuso.

A proposta de emenda constitucional elaborada é fundamentada no princípio da precaução.

Agradecimentos

Agradecemos as contribuições dadas pelos docentes da Fundação Itabirana Difusora de Ensino e da Universidade Federal de Itajubá – campus de Itabira.

Referências

BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. *Vade Mecum*. São Paulo, 22ª edição, p: 1466 – 1472.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.



NANOPARTÍCULAS DE SÍLICA FUNCIONALIZADAS COM AMINOPROPILTRIETOXISILANO CONTENDO LUPEOL APLICADAS AO TRATAMENTO DE CÂNCER

Nathália Costamagna Gonçalves¹(IC), Daniel Crístian Ferreira Soares¹ (PQ).

¹Universidade Federal de Itajubá- Campus Itabira (PQ),(IC).

Email:nathaliacostamagna@gmail.com

Palavras-chave: Nanopartículas de sílica mesoporosa. Lupeol. Inibidores de angiogênese.

Introdução

Os tratamentos aplicados atualmente no combate contra o câncer ocasionam diversos efeitos colaterais e sua ação não ocorre somente no *situ* do tumor. Os sistemas de liberação controlada, como o estudado neste trabalho, apresentam boa biocompatibilidade e estabilidade, possibilitando a seletividade no tratamento. O lupeol, é estudado atualmente devido a sua atividade antiangiogênica, podendo tratar tumores como a metástase. O objetivo deste trabalho foi o de sintetizar nanopartículas de sílica e funcionalizá-las com aminopropiltriétoxissilano (APTES). O material foi sintetizado utilizando a rota sol-gel. Sua funcionalização foi realizada por ancoragem de hidrocarbonetos na superfície das nanopartículas, utilizando APTES. Na sequência os materiais obtidos foram caracterizados utilizando as técnicas de análise térmica, espectroscopia na região do infravermelho (FTIR), Adsorção de N₂. Por fim, o estudo da taxa de incorporação foi realizado nas amostras preparadas através da técnica de Cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE).

Resultados e discussão

Os resultados obtidos através do FTIR são observados nas Figuras 1 e 2.

Figura 1: Espectro FTIR do SBA-16.

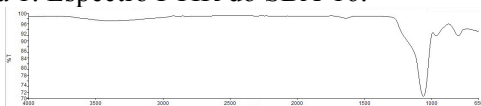
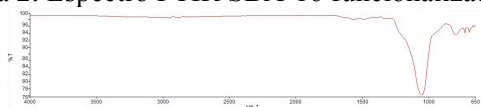


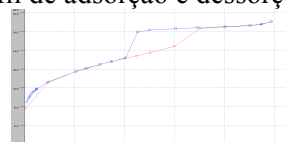
Figura 2: Espectro FTIR SBA-16 funcionalizado.



A funcionalização é efetiva devido a ausência do pico Si-OH em 960 cm⁻¹, onde ocorre a ancoragem do APTES.

Em relação aos resultados de adsorção de N₂, a sílica sintetizada apresenta uma elevada área superficial de 511,578 m²/g e seu perfil de adsorção e dessorção é observado na Figura 3.

Figura 3: Perfil de adsorção e dessorção do SBA16.



A análise dos resultados indicou as quatro melhores amostras das dezoito estudadas, ou seja, as amostras que apresentaram maior taxa de incorporação (Tabela 1).

Tabela 1- Melhores taxas de incorporação, considerando amostras de sílica funcionalizada (F) e não funcionalizada (NF).

| Amostra | Condições | Taxa de Incorporação |
|---------|-----------------------------|----------------------|
| A3NF | 10mg/mL SBA+160µg/mL Lupeol | 68% |
| A03FD | 10mg/mL SBA+160µg/mL Lupeol | 68% |
| A03F | 10mg/mL SBA+160µg/mL Lupeol | 65% |
| A02F | 10mg/mL SBA+ 80µg/mL Lupeol | 65% |

Conclusões

Os estudos propostos neste trabalho final de graduação, indicam que o método utilizado para a síntese e funcionalização são efetivos e ainda que sistema proposto com a sílica funcionalizada e o fármaco com atividade anti-angiogênica apresenta relevantes taxas de incorporação, principalmente com amostras funcionalizadas.

Referências

SOARES, D.C.F et al. Mesoporous silica SBA-16 nanoparticles: Synthesis, physicochemical characterization, release profile, and in vitro cytocompatibility studies. **Microporous and Mesoporous Materials** n. 168, p. 103-110, 2013.

BAHRAMI, B. et al. Nanoparticles and targeted drug delivery in câncer therapy. **Immunology Letters**. n. 190, p. 64-83, 2017



AValiação da TRABALHABILIDADE E RESISTÊNCIA À COMPRESSÃO DE ARGAMASSA PRODUZIDA COM SUBSTITUIÇÃO PARCIAL DO AGREGADO MIÚDO CONVENCIONAL POR RESÍDUO DE POLIURETANO

Renata Leal Henriques¹ (PQ), Dr. Carlos Augusto de Souza Oliveira (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá – Campus Itabira

Email:renataleal.h@gmail.com

Palavras-chave: Argamassa. Resíduo. Resistência. Poliuretano.

Introdução

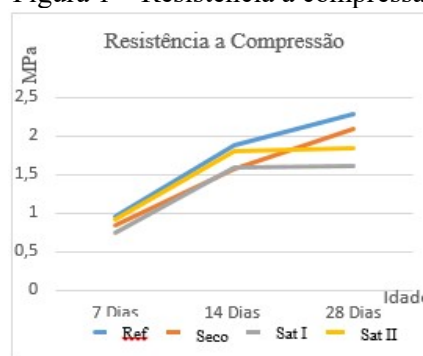
Os materiais de construção civil devem apresentar características específicas para cada tipo de aplicação e essas propriedades são descritas pelas técnicas da Normas Brasileiras Registradas (NBRs) a Associação Brasileiras de Normas Técnicas (ABNT) (CRIVELARO, 2014). Este trabalho teve como objetivo o desenvolvimento de argamassas com substituição parcial de areia por resíduo de espuma rígida de poliuretano (PUR), visando o estudo da trabalhabilidade e resistência à compressão. Segundo Brasileiro (2015) o reuso de resíduos como materiais de construção civil tem uma justificativa ambiental com relação ao desenvolvimento sustentável. A implicação mais imediata é a necessidade de se produzir a maior quantidade de bens com a menor quantidade de recursos naturais e a menor poluição, ou seja, buscar um desenvolvimento econômico desvinculado da geração de impactos ambientais.

O método de pesquisa utilizado para o desenvolvimento deste trabalho foi o da pesquisa experimental. A dosagem das misturas para realização dos ensaios foi 1:2:8 (cimento:cal:areia) e com substituição de 10% de areia por RPU nas formas seca e saturadas I e II. Para determinar o Índice de Consistência foi realizado o ensaio segundo a norma ABNT NBR 13276:2016 e de Resistência a compressão de acordo com a ABNT NBR 13279:2005.

Resultados e discussão

Quanto ao limite de espalhamento das argamassas, quando comparado ao valor de referência 290mm, o traço com menor perda no comportamento de espalhamento foi obtido na argamassa com resíduo saturado II, 300mm. Na resistência a compressão, aos 28 dias, o valor mais próximo ao de referência foi observado na mistura com RPU na forma seca, conforme figura 1.

Figura 1 – Resistência a compressão



Fonte: Próprio autor

Conclusões

A utilização de RPU em argamassas é uma rota promissora para a viabilização desse resíduo como um material alternativo para indústria da construção civil. Sua aplicação pode possibilitar boa trabalhabilidade, sem comprometer suas propriedades de resistência.

Agradecimentos

Ao professor Carlos Augusto, pela orientação, ao grupo de pesquisa MATCIME e aos técnicos do Laboratório de Construção Civil.

Referências

- ABNT. **Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos - Determinação do índice de consistência.** ABNT NBR 13276. Terceira edição. Rio de Janeiro. Novembro, 2016. ISBN 978-85-07-06570-8
- ABNT. **Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos - Determinação da resistência à tração na flexão e à compressão.** ABNT NBR 13279. Segunda edição. Rio de Janeiro. Setembro, 2005.
- BRASILEIRO, L.L. MATOS, J. M. E. **Revisão bibliográfica: reutilização de resíduos da construção e demolição na indústria da construção civil.** Cerâmica vol.61 no.358 São Paulo Apr./June 2015
- CRIVELARO, M. PINHEIRO, B. F. C. A. **Materiais de construção.** 1 ed. – São Paulo: Editora Érica. 2014.



AValiação DOS TIPOS DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM ARGAMASSA DE BAIXA DENSIDADE PRODUZIDA COM SUBSTITUIÇÃO PARCIAL DE AREIA POR RESÍDUO DE POLIURETANO

Renata Leal Henriques¹ (PQ), Dr. Carlos Augusto de Souza Oliveira (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá – Campus Itabira

Email:renataleal.h@gmail.com

Palavras-chave: Argamassa. Resíduo. Densidade. Fissuras.

Introdução

Segundo Recena (2012), a durabilidade de uma argamassa é a capacidade da mesma de manter sua estabilidade química e física ao longo do tempo em condições normais de exposição a um determinado ambiente, enquanto submetida aos esforços que foram considerados para seu projeto, sem deixar de cumprir as funções para as quais foi projetada. O objetivo central deste trabalho foi o desenvolvimento de argamassas com substituição parcial de areia por resíduo de espuma rígida de poliuretano (RPU), visando a avaliação de suas possíveis manifestações patológicas em substratos de bloco cerâmico com e sem chapisco. Justifica-se a reutilização RPU em substituição parcial da areia pela possibilidade de obtenção de um material de construção leve, alternativo e, além disso, pela sustentabilidade ambiental no que tange a redução do volume de descarte deste resíduo.

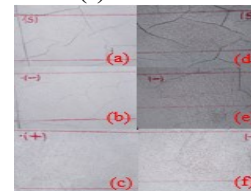
Para tal, foi utilizado o método de pesquisa experimental. Onde, utilizou-se a dosagem 1:2:8 (cimento:cal:areia) como referência e, traços com substituição de 10% de areia por RPU, utilizado nas formas seca e saturadas I e II. Realizou-se ensaios para determinação da densidade, segundo a norma ABNT NBR 13278:2005 e Limite de Resistência de Aderência à tração, ABNT NBR 13528:2010.

Resultados e discussão

A densidade obtida em estado fresco para argamassa referência foi de 2,01g/cm³. A menor redução percentual deste valor, foi observada na dosagem com o RPU Seco 6,96%, seguido do RPU Saturado II, 7,96% e 8,45% em mistura com RPU Saturado I. O valor médio calculado da resistência de aderência à tração em painel chapiscado para a referência foi de $R_a=0,24$ MPa e as misturas utilizando RPU na forma saturada foram as mais próximas ao valor padrão, $R_a=0,13$ MPa. Em bloco cerâmico sem chapisco, obteve-se $R_a=0,13$ MPa como referência e $R_a=0,14$ na argamassa com RPU Seco. Quanto às manifestações patológicas, Figura 1, observou-se que o traço RPU Saturado II quando aplicado em

ambos os substratos permaneceu com uma aparência bastante uniforme; o traço com RPU Seco apresentou fissuras geométricas em toda extensão da placa em ambas as bases. Quanto a RPU Saturado I, foram observadas poucas fissuras ao longo do revestimento.

Figura 1 – Base chapisco: (a)RPU Seco; (b)RPU Sat I; (c)RPU Sat II e Base bloco cerâmico: (d)RPU Seco; (e)RPU Sat I e (f)RPU Sat II



Fonte: Próprio autor

Conclusões

O maior impacto da utilização de RPU em argamassas mistas foi possibilitar a obtenção de menor densidade, sendo esta uma característica desejável em alguns importantes setores da indústria da construção civil. A forma de mistura com menor impacto no material quanto à formação de algum tipo de manifestação patológica foi observada na argamassa com utilização de RPU saturado II em ambos substratos.

Agradecimentos

Ao professor Carlos Augusto, pela orientação, ao grupo de pesquisa MATCIME e aos técnicos do Laboratório de Construção Civil.

Referências

- ABNT. **Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos - Determinação da densidade de massa e do teor de ar incorporado.** ABNT NBR 13278. Segunda Edição. Rio de Janeiro. Setembro, 2005.
- ABNT NBR **Revestimentos de Paredes e Tetos de Argamassas Inorgânicas - Determinação da Resistência de Aderência à Tração.** ABNT NBR 13528:2010. Rio de Janeiro.2010.
- RECENA, F. A.P. **Conhecendo argamassa.** 2ª Edição. EdPUCRS – Editora Universitária da PUCRS. Porto Alegre. 2012.



DESENVOLVIMENTO DE UMA “MADEIRA TRANSPARENTE” A PARTIR DE PECÍOLO DE BURITI E RESINA ÉPOXI

Roberta I. D. Carvalho (TFG)¹, Hana C. G. Silva (TFG)¹, Edelma E. Silva (PQ)¹, Márcio M. Lage (PQ)¹, Eliane Ayres (PQ)², Mercês C. Silva (PQ)¹

¹Engenharia de Materiais, Universidade Federal de Itajubá, 35903-087, Itabira, Minas Gerais

²Escola de Design, Universidade do Estado de Minas Gerais, 35903-087, Belo Horizonte, Minas Gerais

Email: mercesc@gmail.com

Palavras-chave: Madeira Transparente; Material vegetal; Compósito

Introdução

A madeira transparente (MT) tem sido desenvolvida a partir de um material celulósico impregnado com uma resina polimérica, cujo índice de refração é próximo ao da celulose. A literatura apresenta aplicações da MT na elaboração de materiais avançados para a indústria da construção civil, de geração de energia renovável e eletrônica (1,2). Este trabalho apresenta um estudo inicial referente ao desenvolvimento de uma MT utilizando como fonte de matéria-prima o buriti (BU) e uma resina da classe epóxi (RE), denominada buriti impregnado (BI). As propriedades ópticas e mecânicas desses materiais foram determinadas por absorção no ultravioleta e visível e ensaio de tração. O índice de refração do pecíolo de Buriti e da resina epóxi foram determinados a partir da medida do ângulo de Brewster.

Resultados e discussão

DESENVOLVIMENTO DE UMA “MADEIRA TRANSPARENTE” A PARTIR DE

PECÍOLO DE BURITI E RESINA ÉPOXIA amostra BI apresentou um módulo elástico de 0,388 GPa um pouco superior ao observado para a amostra RE – 0,307 GPa, Figura 1(b). Esse resultado sugere que o material celulósico do pecíolo de buriti esteja aumentando a rigidez do compósito em relação à RE. O índice de refração da amostra BI é próximo do determinado para a amostra RE, Tabela 1, e ambos estão na faixa do índice de refração do vidro (1.5 – 1,9) (2).

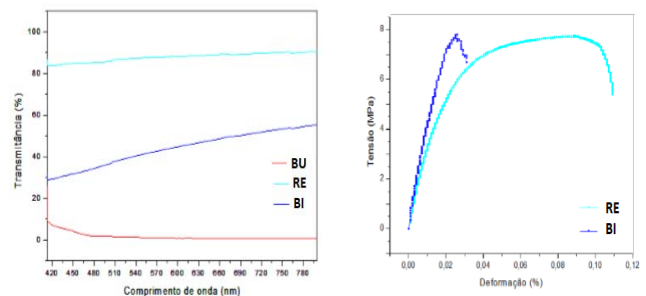


Figura 1 – Curva de transmitância para as amostras de BU, RP e BI (a) e Gráfico de tensão x deformação para as amostras RE e BI (b)

Tabela 1 - Ângulo de Brewster e índice de refração das amostras RE e BI.

| Amostra | Ângulo de Brewster | Índice de refração |
|---------|--------------------|--------------------|
| RE | 58,7 | 1,65 |
| BI | 59,4 | 1,69 |

Conclusões

A amostra BI apresentou transparência de 50% e índice de refração próximo ao do vidro. Estes resultados sugerem que a amostra BI tem propriedades promissoras para ser usada como uma “madeira transparente”.

Agradecimentos

EMT, UNIFEI, LIMCOP

Referências

- ZHU, M. et al. Highly anisotropic, highly transparent wood composites. *Advanced Materials*, v. 28, n. 26, p. 5181-5187, 2016
- FINK, Siegfried. Transparent Wood – A New Approach in the Functional Study of Wood Structure. *Holzforschung-International Journal of the Biologia, Chemistry, Físicas and. Technology of Wood*, v. 46, n. 5, p. 403-408, 1992.



O USO DA SALA DE AULA INVERTIDA NO ENSINO-APRENDIZAGEM
DA DISCIPLINA DE PROJETO E ANÁLISE DE ALGORITMOS

Walter Aoiama Nagai (PQ)¹

¹ Universidade Federal de Itajubá – Campus Itabira, Itabira – MG
Rua Irmã Ivone Drummond, 200, Distrito Industrial II, CEP: 35903-008

Email: walternagai@unifei.edu.br

Palavras-chave: Estratégia de aprendizagem ativa, engajamento, experiência

Introdução

A sala de aula invertida ou *Flipped Classroom*, segundo (Bergman & Sams, 2016) inverte a lógica de organização de uma sala de aula. Os alunos aprendem o conteúdo em suas casas, o professor se torna o mediador e a tecnologia apoia o acesso a conteúdos e informações antes da sala. No trabalho de (Piva & Cortelazzo, 2015) é feita uma junção de três estratégias para auxiliar na aprendizagem de algoritmos por meio de aumento de engajamento e vivenciamento de projetos práticos em grupos. Neste trabalho foi realizada a aplicação da estratégia por meio de: (a) disponibilidade de materiais digitais como apresentações, simulações e programas em linguagem C/C++; (b) preenchimento de formulários digitais antes da realização da aula presencial; (c) correção das respostas dos alunos nos formulários do item b.; (d) atividades complementares que eram aplicadas durante a aula presencial, tanto individualmente quanto em grupo; (e) seminários produzidos em grupo ao término de assuntos. Um detalhe é que a disciplina de Projeto e Análise de Algoritmos aconteceu nas duas últimas semanas de fevereiro como uma disciplina de verão, ou seja, uma disciplina de 64h de um período semestral foi realizada em um período de 10 dias (5 dias por semana) com uma carga-horária de 6h diária. Os alunos no período da manhã, em um prazo de 2h, cumpriam os itens (a) e (b) destacados anteriormente e no período da tarde, presencialmente, o docente cumpria o item (c) respondendo dúvidas, questionamentos ou explicações complementares. O período da tarde compreendia 4h com atividades do item (d) e no último dia da semana era aplicado o item (e), na qual os alunos em grupo se organizavam em um tema passado pelo docente.

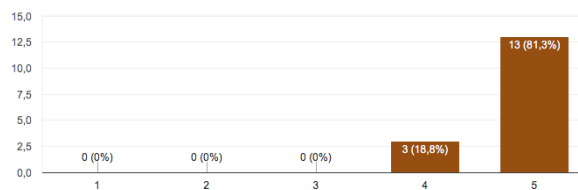
Resultados e discussão

Durante a disciplina de verão, participaram vinte e dois (22) alunos, na qual dezenove (19) responderam

a um questionário de auto avaliação da disciplina. Os resultados obtidos estão disponíveis no link <<https://goo.gl/js3JmL>>. Cabe destacar o gráfico da Figura 1 que mostra a satisfação dos alunos quanto a estratégia de aprendizagem ativa de sala de aula invertida.

Figura 1 – Satisfação da experiência de sala de aula invertida. Caso seja a sua primeira vivência/experiência com Sala de Aula Invertida quantifique sua satisfação:

16 respostas



Conclusões

A estratégia de aprendizagem ativa foi considerada satisfatória entre os alunos que participaram da disciplina, achando que poderia ser aplicada em outras disciplinas do curso. No link destacado estão descritas as críticas, comentários e sugestões coletados juntos aos alunos.

Agradecimentos

Agradecimentos à UNIFEI pelo espaço disponibilizado e aos alunos que participaram da disciplina de verão.

Referências

- BERGMAN, J.; SAMS, A. **Sala de aula invertida**: uma metodologia ativa de aprendizagem. Editora Grupo Gen Editora: São Paulo. 2016. ISBN: 9788521630869.
- DANTAS, A. D.; et al. Uma avaliação do modelo sala de aula invertida no ensino superior. In CBIE-LACLO'2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5753/cbie.webie.2015.512>>. Data de acesso: 04/10/2017.
- PIVA, D. Jr.; CORTELAZZO, A. L. Sala de aula invertida, ambientes de aprendizagem e educação online. In CBIE-LACLO'2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5753/cbie.webie.2015.1271>>. Data de acesso: 04/10/2017



NANOPARTÍCULAS DE SÍLICA MESOPOROSA SBA-16 FUNCIONALIZADAS CONTENDO GADODIAMIDA: ESTUDO DA CITOTOXICIDADE *IN VITRO*

Williany M. F. Araújo¹ (IC), Daniel C. F. Soares (PQ)¹

¹Universidade Federal de Itajubá

Email: willianymfa@outlook.com

Palavras-chave: Estudo de citotoxicidade in vitro. Nanopartículas funcionalizadas com APTES. SBA-16. Gadodiamida.

Introdução

Materiais nanoestruturados para entrega de medicamentos com alta especificidade tem recebido atenção para muitas aplicações, incluindo tratamentos contra o câncer. Nesse sentido, nanopartículas de sílica mesoporosa (MSNs) foram propostas para muitas aplicações no campo biomédico, incluindo biossensores, biocatálise, bioimagem e entrega de fármaco devido à sua grande capacidade de incorporar moléculas para fins terapêuticos. Neste trabalho, a Gadodiamida, um agente antitumoral foi inserido em nanopartículas de sílica mesoporosa SBA-16 previamente sintetizadas e funcionalizadas com APTES com o objetivo de avaliar sua capacidade de tratar células cancerosas. A taxa de incorporação e a cinética de liberação do fármaco foram avaliadas em fluido corporal simulado (FBS) através da análise em HPLC. A citotoxicidade *in vitro* foi avaliada por citometria de fluxo. Os resultados revelaram uma significativa taxa de incorporação e uma cinética de liberação adequada em FBS. As avaliações de citotoxicidade *in vitro* foram realizadas em células tumorais 4T1 através da técnica de Citometria de Fluxo e os resultados revelam atividade antitumoral significativa.

Resultados e discussão

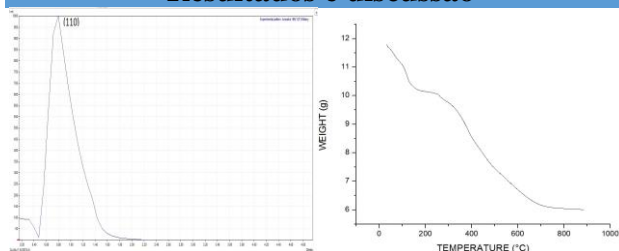


Figura 1 - DRX e análise térmica de MSNs funcionalizadas

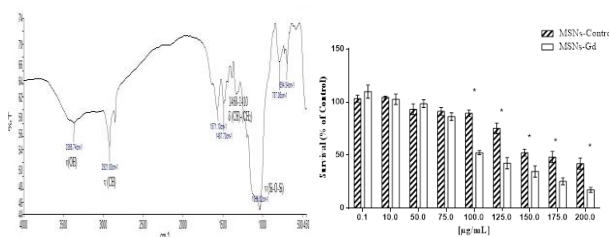


Figura 2 - FTIR e avaliação da citotoxicidade de MSNs

Conclusões

A caracterização físico-química revelou as mudanças estruturais na superfície das nanopartículas permitindo a incorporação de quantidades significativas de Gadodiamida. As partículas nanoestruturadas permaneceram estáveis em FBS apresentando cinética de liberação adequada do fármaco. A citotoxicidade *in vitro* mostrou que as células tratadas com MSNs contendo Gadodiamida em concentrações maiores que 75 $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$ tiveram boa atividade de citotoxicidade nas células 4T1.

Agradecimentos

Os autores agradecem aos órgãos de fomento CNPq, Fapemig e Capes.

Referências

ANDRADE, G. F., SOARES, D. C. F., SANTOS, R. G., SOUSA, E. M. B. Mesoporous silica SBA-16 nanoparticles: Synthesis, physicochemical characterization, release profile and in vitro cytocompatibility studies, *Microporous and Mesoporous Materials*, v.168, p. 102-110, 2013.