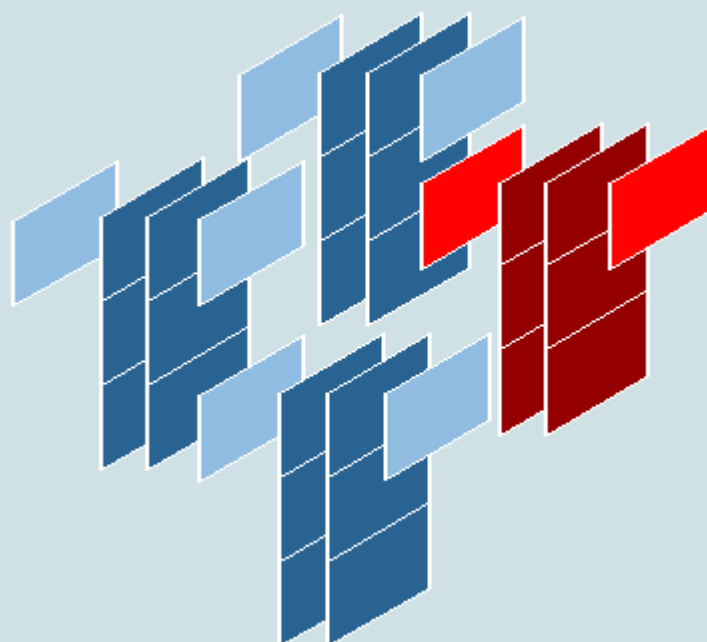


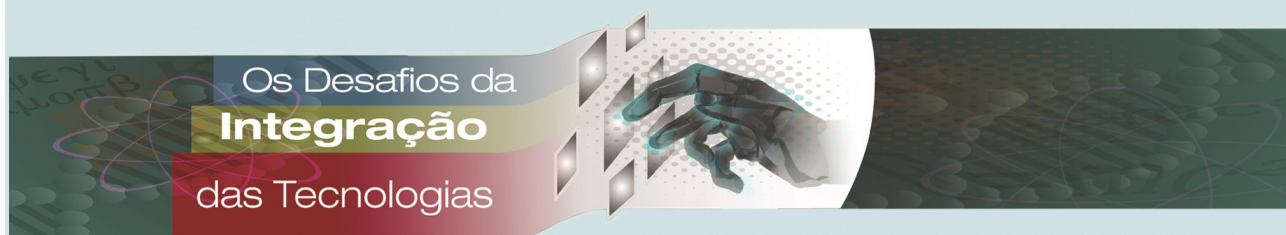
ISSN 1518-9082

Boletim Técnico

da Faculdade de Tecnologia de São Paulo



Edição Especial



Resumos do 15º Simpósio de Iniciação Científica e Tecnológica (SICT-2013)

BT/36

São Paulo – Outubro/2013

CEETEPS – Centro Estadual de Educação Tecnológica “Paula Souza”

FATEC-SP – Faculdade de Tecnologia de São Paulo

Governo do Estado de São Paulo

Diretora

Profª Drª Luciana Reyes Pires Kassab

Vice-Diretor

Prof. Dr. Juarez Antonio Delibo

15º SIMPÓSIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA (SICT-2013)

Realizado no período de 9 a 10 de outubro de 2013

Coordenador

Prof. Dr. Silvio do Lago Pereira

Comissão Organizadora

Prof. Dr. Carlos Rezende de Menezes

Profª Me. Elizabeth Neves Cardoso

Profª Drª Luciana Kazumi Hanamoto

Prof. Esp. Luiz Tsutomu Akamine

Profª Me. Márcia Polaczek

Prof. Me. Marcos Domingos Xavier

Profª Drª Maria Claudia de Mattos Fabiani

Profª Drª Maria Lúcia Pereira da Silva

Revisores Técnicos

Prof. Me. Alan H. P. de Carvalho
Prof. Dr. Alessandro R. Rodrigues
Prof. Me. Altamar S. de Oliveira
Profª Drª Ana Neilde R. da Silva
Prof. Dr. Andre Luis F. M. Giraldi
Prof. Me. André R. S. Amarante
Prof. Dr. Antonio Cesar G. Martins
Prof. Dr. Aparecido Sirley Nicolett
Prof. Dr. Carlos Alberto F. Pintão
Prof. Dr. Carlos Hideo Arima
Prof. Dr. Carlos M. Carlson Filho
Prof. Dr. Carlos R. de Menezes
Prof. Dr. Celso Setsuo Kurashima
Prof. Dr. Celso Xavier Cardoso
Prof. Dr. Cezar Soares Martins
Profª Drª Claudia Lello Courtouké
Prof. Me. Daniel Nery dos Santos
Prof. Dr. Darlan Marcelo Delgado
Prof. Dr. Davinson M. da Silva
Prof. Me. Dilton Serra
Prof. Dr. Dirceu D'Alkmin Telles
Prof. Dr. Douglas Casagrande
Profª Me. Edméa Pujol Cantón
Prof. Dr. Edson Moriyoishi Ozono
Prof. Dr. Eduardo Acedo Barbosa
Profª Me. Elisa A. N. Takahashi
Profª Elisabete da Silva Santos
Profª Drª Elisabeth Pelosi Teixeira
Profª Me. Elizabeth N. Cardoso
Prof. Dr. Ênio Carlos Segatto

Prof. Dr. Eugênio Sper de Almeida
Prof. Me. Ezequiel F. dos Santos
Prof. Dr. Fábio Roberto Chavarette
Prof. Me. Fernando G. Nicodemos
Prof. Me. Fernando M. Ashikaga
Prof. Dr. Flavio Tonidandel
Prof. Dr. Francisco T. Degasperi
Prof. Dr. Francisco Y. Nakamoto
Prof. Me. Giuliano Araujo Bertoti
Profª Me. Grace Anne P. Borges
Prof. Dr. Henrique Dezani
Profª Me. Ieda Maria Nolla
Prof. Dr. José Antonio P. Balestieri
Prof. Dr. José E. Cogo Castanho
Prof. Esp. José Renato Mendes
Prof. Me. Leandro Luque
Profª Drª Lilian Satomi Hanamoto
Profª Drª Luciana K. Hanamoto
Profª Drª Luciana R. Pires Kassab
Profª Me. Luciene C. Rodrigues
Prof. Dr. Luis da Silva Zambom
Prof. Esp. Luiz Tsutomu Akamine
Prof. Dr. Marcelo B. A. Fontes
Profª Me. Márcia Polaczek
Prof. Dr. Márcio Antonio Bazani
Prof. Me. Marcos D. Xavier
Prof. Me. Marcos Pereira da Silva
Profª Drª Maria C. de M. Fabiani
Profª Me. Maria G. J. M. Tomazela
Profª Drª Maria Elisabeth Vitullo

Profª Drª Maria L. Pereira da Silva
Profª Drª Mariana G. V. Miano
Profª Drª Marília M. de Azevedo
Prof. Dr. Mauricio Massazumi Oka
Profª Drª Michelly de Souza
Prof. Me. Murilo da Silva Dantas
Prof. Dr. Napoleão V. Galegale
Profª Drª Neusa M. P. Battaglini
Prof. Dr. Nilton C. Furtado Canto
Prof. Dr. Nilton Itiro Morimoto
Prof. Me. Paulo Henrique Pisani
Prof. Dr. Paulo J. Brazão Marcos
Profª Drª Regina Maria Ricotta
Prof. Dr. Reinaldo G. I. Arakaki
Prof. Me. Renan F. G. Nogueira
Prof. Dr. Renato José Sassi
Prof. Me. Ricardo Luiz Ciuccio
Prof. Dr. Roberto K. Yamamoto
Prof. Me. Rodrigo C. Bortoletto
Profª Drª Rogéria M. A. Almeida
Prof. Me. Ronaldo Cruz da Silva
Profª Drª Rosana Nunes dos Santos
Profª Me. Rosilma M. S. Roballo
Prof. Dr. Sidnei Alves Araújo
Prof. Dr. Silvio do Lago Pereira
Prof. Me. Thiago S. Barcelos
Prof. Dr. Valdemar Bellintani Jr
Prof. Dr. Victor Sonnenberg
Prof. Dr. Wilson M. Lopes Junior

Capa

Criação: Silvio do Lago Pereira – DTI – *Departamento de Tecnologia da Informação*

Execução: Tatiane Ferreira Santana e Vagner Facuri de Oliveira – LPCC – *Laboratório de Práticas de Construção Civil*

Apoio Técnico

Eduardo Fernandes Júnior, CEPE – *Centro de Pesquisa*

Boletim Técnico da FATEC-SP

Praça Coronel Fernando Prestes, 30

01124-060 São Paulo, SP

<http://bt.fatecsp.br>

Tiragem: 500 exemplares

*** **PREFÁCIO** ***

O *Simpósio de Iniciação Científica e Tecnológica* (SICT) é um evento anual, organizado pela Faculdade de Tecnologia de São Paulo (FATEC-SP), que tem como principal objetivo promover a discussão e a divulgação de trabalhos de pesquisa para alunos de graduação, ou início de pós-graduação, nas diversas áreas da tecnologia relacionadas aos cursos de graduação oferecidos pela FATEC-SP.

As áreas de interesse do SICT são as seguintes: Automação de Escritório e Secretariado; Edifícios; Eletrônica Industrial; Hidráulica e Saneamento Ambiental; Materiais Cerâmicos, Poliméricos e Metálicos; Materiais, Processos e Componentes Eletrônicos; Mecânica; Mecânica de Precisão; Pavimentação; Soldagem; Tecnologia da Informação; Turismo e Hospitalidade.

Para apresentação nesta 15ª edição do evento (SICT-2013), foram selecionados 140 trabalhos de um total de 262 trabalhos submetidos, oriundos de 62 instituições de ensino superior dos estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Paraná e Rio Grande do Sul. Todos os trabalhos foram avaliados por pelo menos dois revisores técnicos, com título de doutor ou mestre, interno ou externo à Instituição. Os trabalhos selecionados ainda passaram por uma etapa de correção, antes que seus resumos fossem finalmente aprovados para publicação no *Boletim Técnico* da FATEC-SP, Edição Especial SICT-2013. A taxa final de aceitação foi de 53,4%. Isso indica o alto nível dos trabalhos selecionados, uma vez que a grande maioria dos trabalhos submetidos era de excelente qualidade.

A avaliação dessa grande quantidade de trabalhos foi, sem dúvida, um grande desafio. Tal desafio não teria sido vencido sem a colaboração dos revisores técnicos, a quem agradecemos sinceramente. Também não podemos deixar de agradecer a todos aqueles que, de uma forma ou outra, colaboraram para o sucesso desse evento (alunos, orientadores, revisores e funcionários) e, em especial, à FAPESP pelo apoio financeiro (Processo nº 2013/12930-2) concedido para a publicação dos resumos dos trabalhos selecionados para apresentação no SICT-2013.

A Comissão Organizadora.

SUMÁRIO

Automação de Escritório e Secretariado

A SOCIALIZAÇÃO EM UMA SERVENTIA EXTRAJUDICIAL DA REGIÃO DE MARÍLIA-SP	1
---	---

Edifícios

AMBIENTE VIRTUAL PARA VISUALIZAÇÃO DA FAETEC-QUINTINO	2
DOMÓTICA BASEADA EM COMPORTAMENTO.....	3
TENACIDADE DE CONCRETOS COM FIBRAS EM COMPRESSÃO DE CORPOS DE PROVA COM ENTALHE	4

Eletrônica Industrial

ACELERÔMETRO MEMS APLICADO NA PREVENÇÃO DA MORTE SÚBITA DE RECÉM-NASCIDOS	5
ESTUDO COMPARATIVO DO CONSUMO E QUALIDADE DE ENERGIA DE MOTORES DE INDUÇÃO TRIFÁSICOS	6
INSPEÇÃO DE OLEODUTO ATRAVÉS DE PLATAFORMA ARDUINO E PROGRAMAÇÃO JAVA	7

Ensino Geral

CÂMERA BOLOMÉTRICA PARA ESTUDO DA RADIAÇÃO DE PLASMAS DE APLICAÇÃO	8
CARACTERIZAÇÃO REOLÓGICA DE SUCOS DE FRUTAS TROPICAIS	9
CONVERSOR CA/CC PARA AERONAVES	10
ISOLAMENTO DE FUNGOS EM FILTROS DE EQUIPAMENTOS DE ANESTESIA INALATÓRIA	11
METAESTABILIDADE NA TRANSIÇÃO METALISOLANTE DO Nd _{0.9} Eu _{0.1} NiO ₃	12
POTÊNCIA REQUERIDA NA AGITAÇÃO DE FLUIDOS NÃO-NEWTONIANOS	13

Hidráulica e Saneamento Ambiental

GESTÃO SOCIOAMBIENTAL E A CONTRIBUIÇÃO DA LOGÍSTICA REVERSA NA DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	14
USO DE GARRAFAS PET COMO INSUMO ALTERNATIVO NA CONSTRUÇÃO DE RESIDÊNCIAS	15

Materiais Cerâmicos, Poliméricos e Metálicos

ANÁLISE MICROESTRUTURAL DE COMPÓSITOS Al-SiC OBTIDOS POR METALURGIA DO PÓ	16
ATIVIDADE GENOTÓXICA/MUTAGÊNICA DE NANOTUBOS DE CARBONO FUNCIONALIZADOS EM T. pallida	17
AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DA SÍLICA COLOIDAL NO ESTUDO DA REOLOGIA DO CONCRETO REFRAATÁRIO	18
CARACTERIZAÇÃO DA LIGA SUPER DUPLEX UNS 32750 SOLDADA POR LASER PULSADO DE ND:YAG	19
CaxSr _{1-x} TiO ₃ : TRANSFORMAÇÕES DE FASES E MORFOLOGIA	20
CINÉTICA DE CRISTALIZAÇÃO DE VIDROS OBTIDOS COM CINZA DE BAGAÇO DE CANA E CALCÁRIO	21
DENTINA REMINERALIZADA POR VITROCERÂMICO BIOATIVO DO SISTEMA 3CaO.P ₂ O ₅ -SiO ₂ -MgO	22
ESTUDO DA INCORPORAÇÃO DE VIDRO DE LÂMPADA FLUORESCENTE EM FRITAS CERÂMICAS	23
FOTOLUMINESCÊNCIA DE VIDRO OBTIDO COM CINZA DE BAGAÇO DE CANA E CARBONATOS	24
FOTOLUMINESCÊNCIA DO Ca _{0,50} Sr _{0,50} TiO ₃ COM A ADIÇÃO DE Eu ³⁺	25
INÉRCIA ROTACIONAL E MÓDULO DE CISALHAMENTO (G) PARA Ti ₆ Al ₄ V	26
INFLUÊNCIA DOS MATERIAIS NA EFICIÊNCIA DE CÉLULAS SOLARES ORGÂNICAS DE HETEROJUNÇÃO	27
INFLUÊNCIA DOS TRATAMENTOS TÉRMICOS NAS PROPRIEDADES DO AÇO INOXIDÁVEL AISI 420	28
METODOLOGIA DE FABRICAÇÃO DE UMA CARENAGEM PARA UM PROTÓTIPO FÓRMULA SAE	29
MÓDULO DE CISALHAMENTO (G) PARA BAMBU	30
MÓDULO DE CISALHAMENTO DO PINUS (G)	31
OS EFEITOS DA RADIAÇÃO GAMA EM CAPACITORES PARA A MISSÃO ASTER	32
OSSO ARTIFICIAL E MÓDULO DE ELASTICIDADE (E)	33
PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE VIDROS SILICATOS A PARTIR DA CINZA DA CASCA DE ARROZ.....	34
SÍNTESE DE Ba _{1-x} CaxTiO ₃ PELO MÉTODO HIDROTHERMAL ASSISTIDO POR MICROONDAS	35
TRATAMENTOS TÉRMICOS EM REVESTIMENTOS DE ZIRCONITA PRODUZIDOS POR ASPERSÃO TÉRMICA	36

Materiais, Processos e Componentes Eletrônicos

ANÁLISE DA CALIBRAÇÃO DE PONTAS DE PROVA NA CONFIABILIDADE DE MEDIÇÕES NA ÁREA MÉDICA	37
AVALIAÇÃO DE KITS DIDÁTICOS PARA ENSINO DE CIÊNCIAS.....	38
CARACTERIZAÇÃO DAS PROPRIEDADES MAGNÉTICAS DE LIGAS NANOESTRUTURADAS	39
CARACTERIZAÇÃO DE NITRETO DE ALUMÍNIO VISANDO SUA APLICAÇÃO EM MEMS	40
DETERMINAÇÃO EXPERIMENTAL DE VOLUMES DE CÂMARAS DE VÁCUO PARA FINS METROLÓGICOS	41

DIFERENTES ANODOS EM OLEDs	42
ESTUDO DE PONTOS QUÂNTICOS	43
FILMES FINOS DE SNO ₂ OBTIDOS PELA REAÇÃO DE ESTANHO E OXIGÊNIO EM PRESSÃO REDUZIDA	44
FILMES OBTIDOS POR TOCHA DE PLASMA SOBRE FIBRAS ELETRODEPOSITADAS	45
INFLUÊNCIA DAS NANOPARTÍCULAS DE PRATA NA GERAÇÃO DE LUZ BRANCA.....	46
MÁQUINA DE INDUÇÃO ELETROSTÁTICA DUPLA DE WIMSHURT.....	47
MEDIÇÃO DE ÂNGULO DE CONTATO COM WEBCAM	48
MODELAGEM DE SISTEMAS DE ALTO-VÁCUO PELO MÉTODO DE MONTE CARLO	49
MODELAGEM E ANÁLISE EXPERIMENTAL DE FLUXO DE MISTURA DE GASES PARA SISTEMAS DE VÁCUO.....	50
MODELAGEM E ARRANJO EXPERIMENTAL PARA DETERMINAÇÃO DE FLUXO DE GASES EM BLOQUEIO	51
MÓDULO DE CISALHAMENTO DA IMBUÍA (G).....	52
OBTENÇÃO DE FILME FINO UTILIZANDO DEPOSIÇÃO POR PLASMA EM PRESSÃO ATMOSFÉRICA	53
PROJETO DE UM AMPLIFICADOR DE POTÊNCIA INTEGRADO EM TECNOLOGIA CMOS 0,35 MM PARA FAIXA 2,5GHZ	54
PROJETO DE UM PHASE LOCKED LOOP DIGITAL COMPATÍVEL COM A FAIXA GPS L2	55
PROJETO DE UMA DESCARGA AUTOMÁTICA E AUTO-ALIMENTADA PARA MICTÓRIOS	56
SÓLITONS E O EFEITO JOSEPHSON	57
TRATAMENTO DE FILMES DE ITO COM UV-OZÔNIO	58

Mecânica e Mecânica de Precisão

A IMPORTÂNCIA DA DESINFECÇÃO DA MÁQUINA/FERRAMENTA AO TROCAR O FLUIDO DE CORTE	59
ANÁLISE DE COMPORTAMENTO DINÂMICO DE UM MICRO ATUADOR ELETROSTÁTICO.....	60
ANÁLISE DE DESEMPENHO DE ÓLEOS LUBRIFICANTES POR REICHERT TEST	61
ANÁLISE DINÂMICA DE ABSORVEDORES DE VIBRAÇÕES TIPO LÂMINA VIBRANTE.....	62
ANDADOR COM RODAS.....	63
AVALIAÇÃO DE ÓLEOS VEGETAIS E DERIVADOS.....	64
CONTROLE DE VIBRAÇÕES EM UMA SUSPENSÃO DE UM VEÍCULO.....	65
DETERMINAÇÃO EXPERIMENTAL DE CURVAS DE ENVELHECIMENTO DA LIGA AA7475	66
ESTUDO DA INÉRCIA DE UM HELICÓPTERO USANDO ESPECTROSCOPIA MECÂNICA	67
ESTUDO DE LUBRIFICAÇÃO E DETERGÊNCIA POR ENSAIO TRIBOLÓGICO – REICHERT TEST	68
GARRA UNIVERSAL PARA MANIPULAÇÃO DE PEÇAS COM GEOMETRIAS E SUPERFÍCIES COMPLEXAS	69
INFLUÊNCIA DA PREPARAÇÃO DE CORPOS DE PROVA EM ANÁLISES POR MICROSCOPIA CONFOCAL	70
MAPEAMENTO TRIDIMENSIONAL DE MICRO RANHURAS EM CHAPAS ESTAMPADAS	71
PROTÓTIPO DE IMPRESSORA BRAILLE DE BAIXO CUSTO.....	72
SIMULAÇÃO DE BOMBA DE SANGUE CENTRÍFUGA EM UMA PLATAFORMA INTEGRADA CAD/CAE.....	73
TENSÃO RESIDUAL E MICRODUREZA EM UM AÇO	74
UM ABSORVEDOR DE ENERGIA PARA COLISÃO FRONTAL DE UM FÓRMULA SAE	75

Projeto e Manutenção de Equipamentos Hospitalares

ANÁLISE ESTRUTURAL DE UMA CAMA HOSPITALAR ADESIVADA.....	76
ESTUDO DA RENOVAÇÃO TECNOLÓGICA PARA DESMINERALIZAÇÃO DE ÁGUA DE USO HOSPITALAR.....	77
PROJETO DE PLATAFORMA ELEVATÓRIA VEICULAR.....	78
RESISTÊNCIA DE INSTRUMENTAIS COM LÚMEN A PROCESSOS DE LIMPEZA/DESINFECÇÃO QUÍMICA.....	79

Soldagem

ANÁLISE FINANCEIRA DA SOLDAGEM MAG NA CONSTRUÇÃO E MONTAGEM DE DUTOS	80
--	----

Tecnologia da Informação

A APLICAÇÃO DA LÓGICA FUZZY PARA AUXILIAR A NAVEGAÇÃO INDEPENDENTE DE DRONES.....	81
ANÁLISE DE FUNÇÕES DE APTIDÃO PARA O JOGO CHICKEN COM O USO DE AUTÔMATOS CELULARES.....	82
ANÁLISE E MINERAÇÃO DE DADOS EM JOGOS DE EMPRESAS	83
ANTENA PLANAR EM FORMATO DE TEXTO PARA APLICAÇÕES EM RFID.....	84
APLICAÇÃO DE ALGORITMO COMPUTACIONAL EM MEDIDAS DE PH	85
APLICATIVO MÓVEL PARA LOCALIZAÇÃO DE VIAS DO TRANSPORTE PÚBLICO.....	86
COMPARATIVO DE DESEMPENHO DE BATERIA EM LAPTOP COM DISTRIBUIÇÕES LINUX.....	87
COMPOSIÇÃO DE CARTEIRAS DE AÇÕES OTIMIZADAS.....	88
CONSULTAS FLEXÍVEIS EM BASES RELACIONAIS.....	89

CONTROLE DE TEMPERATURA BASEADO NO MÉTODO PID PARA USO EM CASAS INTELIGENTES	90
CONTROLE DIGITAL DA VELOCIDADE DE MOTORES	91
CONTROLE DO PONTEIRO DO MOUSE PELO OLHO HUMANO USANDO REDES NEURAIS ARTIFICIAIS	92
DATA WAREHOUSE COMO INSTRUMENTO DE TOMADA DE DECISÃO CORPORATIVA	93
DESCOBERTA DE CONHECIMENTO EM BASES DE DADOS UTILIZANDO A REDE SOM	94
DESENVOLVIMENTO DE UMA PLATAFORMA PARA AUXÍLIO NO PLANEJAMENTO CELULAR	95
ESTUDO DA ADERÊNCIA DA ESTRUTURA CURRICULAR DO CURSO DE ADS – CASO FATEC	96
EVOLUÇÃO DA COOPERAÇÃO COM DIFERENTES FUNÇÕES DE APTIDÃO	97
GREEN TECHNOLOGY: I-JOBS MANAGER DESIMPRESORA A LASER.....	98
INTEGRAÇÃO DE MÍDIAS SOCIAIS PARA MELHORIA DA DIVULGAÇÃO DE EMPREGOS NA FATEC GT	99
INTELIGÊNCIA COMPETITIVA: ALGORITMO PARA MONITORAMENTO WEB E PRECIFICAÇÃO DINÂMICA	100
JOGO COMPUTADORIZADO PARA AUXILIAR CRIANÇAS COM DIABETES SOBRE ROTINA DIÁRIA.....	101
JOGO DESENVOLVIDO COM ABORDAGEM DE NORMAS DE USABILIDADE	102
JOGOS COMO SUPORTE AO ENSINO E APRENDIZAGEM DE INSPEÇÃO E TESTE DE SOFTWARE	103
MEDIÇÃO DA PERFORMANCE DE THREADS EM AMBIENTE LINUX.....	104
MEDIÇÃO DA QUALIDADE DO AR UTILIZANDO A INTERNET DAS COISAS	105
O EFEITO DA TRANSFORMAÇÃO PROJETIVA SOBRE DESCRITORES DE PONTOS CARACTERÍSTICOS	106
OPINION MINING NO APOIO À AVALIAÇÃO DA SATISFAÇÃO DO CLIENTE	107
OTIMIZAÇÃO DE PARÂMETROS EM USINAGEM POR MEIO DA METAHEURÍSTICA COLÔNIA DE FORMIGAS	108
PREVISÃO DO ÍNDICE DE CRIMINALIDADE UTILIZANDO UMA REDE NEURAL ARTIFICIAL.....	109
PRONTUÁRIO ELETRÔNICO EM AMBIENTE ANDROID COM ATRIBUTOS DE USABILIDADE	110
PROPOSTA DE UM SOFTWARE PARA AUXILIAR O PROCESSO DE ALFABETIZAÇÃO INFANTIL.....	111
PROTÓTIPO DE BANCO DE DADOS NÃO-RELACIONAL PARA GERENCIAMENTO DE PONTOS COMERCIAIS.....	112
RASTREADOR DE VEÍCULOS BASEADO NA PLATAFORMA ANDROID.....	113
RECONHECIMENTO COMPLETO DO ALFABETO DE LIBRAS COM EQUIPAMENTO KINECT	114
RECONHECIMENTO DE PADRÕES DE VOZ POR MEIO DE REDE NEURAL ARTIFICIAL	115
REDES NEURAIS ARTIFICIAIS PARA RECONHECIMENTO DE MANUSCRITOS DE ENDEREÇAMENTO POSTAL	116
RESULTADOS DAS SIMULAÇÕES DE CHEGADAS A FILA DE UM SUPERMERCADO.....	117
SASIST – SISTEMA DE AUTOMAÇÃO DAS SALAS DO IST-RIO/FAETERJ	118
SBOXS, MULTIPLICAÇÃO DE MATRIZES E PERMUTAÇÕES EM CRIPTOGRAFIA	119
SIGEN – SISTEMA INTEGRADO DE GERENCIAMENTO DE NECRÓPOLES.....	120
SISADEV - SISTEMA PARA AUXILIAR PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL NO DESCARTE EM LIXEIRAS	121
SISTEMA DE CAPTURA DE MOVIMENTO COM ARDUINO	122
SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE CARONA	123
SISTEMA DE INSPEÇÃO AUTOMÁTICA DE DEFEITOS EM PRODUTOS DE VIDRO PARA EMBALAGENS E USO DOMÉSTICO	124
SISTEMA ESPECIALISTA NO AUXÍLIO AO DIAGNÓSTICO POR MEIO DE ESCALAS DE APOIO À ENFERMAGEM	125
SISTEMA MICROPROCESSADO PARA A GERAÇÃO DE DIFERENTES TÉCNICAS DE MODULAÇÃO DIGITAL	126
SISTEMA PARA NAVEGAÇÃO AUTÔNOMA DE ROBÔ.....	127
SISTEMA PARA OTIMIZAÇÃO DA DOSE DE RADIAÇÃO EM RADIOTERAPIA EM TUMORES DE MAMA.....	128
TÉCNICAS DE SEGMENTAÇÃO DE INSETOS PARA RECONHECIMENTO DE INIMIGOS NATURAIS	129
TF-IDF PARA INDEXAÇÃO DE TERMOS EM MICROBLOGS	130
UM JOGO ELETRÔNICO PARA ESTUDANTES DE COMPUTAÇÃO	131
UM MOTOR DE BUSCA TOLERANTE PARA WEB.....	132
UML4VI: UMA FERRAMENTA DE MODELAGEM UML ACESSÍVEL A DEFICIENTES VISUAIS	133
UTILIZAÇÃO DE FERRAMENTAS OPEN SOURCE PARA GERENCIAMENTO DE INFORMAÇÕES.....	134
VESTUÁRIO PARA IDOSOS QUE ALERTA O RESPONSÁVEL EM CASO DE QUEDAS	135

Turismo e Hospitalidade

A IMPORTÂNCIA DOS FATORES DE CONTRIBUIÇÃO NA VISÃO DOS GESTORES DAS IBTS	136
ANÁLISE GEOGRÁFICA DO TURISMO NA PRAIA DE GRUSSÁI EM SÃO JOAO DA BARRA – RJ.....	137
INFRAESTRUTURA DE HOSPITALIDADE DA PRAIA DE SANTA CLARA EM SÃO FRANCISCO DE ITABAPOANA – RJ	138
PLANO DE NEGÓCIOS DE UM EMPREENDIMENTO INOVADOR	139
TURISMO E HOSPITALIDADE NA PRAIA DO FAROL EM CAMPOS DOS GOYTACAZES – RJ	140

A SOCIALIZAÇÃO EM UMA SERVENTIA EXTRAJUDICIAL DA REGIÃO DE MARÍLIA-SP

¹Ana Paula Moraes Ribeiro, ²Luana Maia Woida

Fatec Garça

apribeiro1@hotmail.com, luana.woida@fatec.sp.gov.br

1. Introdução

O processo de socialização organizacional (S.O.) começa quando se seleciona um indivíduo para ocupar determinado cargo em uma organização. Com o uso da S.O. os indivíduos passam a colaborar melhor com o grupo, bem como torna-se possível o aparecimento de agrupamentos de alto desempenho como as equipes. A socialização pode ocorrer de várias maneiras, entre elas destaca-se a formal e planejada, como também pode resultar da informalidade, procedimentos obtidos da interação social, sem regras institucionais.

A chegada de um colaborador em uma organização é um processo que deve ser previsto nas políticas da organização. Nesse sentido, toda a organização precisa se empenhar para que a introdução de pessoas ou de tecnologias e procedimentos seja positiva. Assim, o objetivo deste trabalho foi identificar quais são as barreiras e como ocorre o processo de socialização dos colaboradores em uma Serventia Extrajudicial.

2. Metodologia e Materiais

Esta pesquisa enquadra-se no campo exploratório e qualitativo, realizada por meio de um estudo de caso, utilizando questionários e *check list* para a coleta de dados, estruturados tanto nos objetivos do trabalho como na literatura específica sobre S.O. Além disso, foram adotados procedimentos éticos de pesquisa, pautados na Resolução 196/1996 do Conselho Nacional de Saúde. Desse modo, a metodologia do trabalho realizou a coleta de informações junto aos funcionários, aplicando uma análise interpretativa e comparativa junto à literatura de S.O.. Nesse sentido, a literatura auxiliou e alicerçou na obtenção dos resultados, das conclusões com medidas a serem tomadas pela organização.

3. Resultados

Analisando o questionário aplicado, chega-se a conclusão que na organização objeto da pesquisa, não há qualquer tipo de ação formalizada e planejada no que se refere à socialização de um novo contratado ou de funcionários mais antigos, sendo que as informações necessárias para o desempenho das funções são passadas por meio de seus pares de trabalho.

Existe uma lacuna de relacionamento entre proprietário e funcionários, indicando que não há reconhecimento dos resultados obtidos pelos funcionários. Destaca-se que os funcionários afirmaram desconhecer a história da organização, suas regras e seus costumes, prevalecendo solidariedade entre eles para que o fluxo de informação seja efetivo. Assim, a socialização informal está presente, garantindo a criação e perpetuação de atitudes de equipe no ambiente laboral,

ainda que isoladas. Nesse caso, os resultados sinalizam a presença de barreiras, especialmente comunicacionais, e a forma como ocorre o processo de S.O.

4. Conclusões

Dentro da organização, deveria ser instituído um plano de socialização para ser aplicado em todas as contratações e nas mudanças do cotidiano.

O proprietário precisa ser mais acessível e receptivo em relação a seus funcionários, pois o distanciamento detectado gera insatisfação e comportamentos de não colaboração com o alto nível hierárquico.

Por ser uma organização burocrática, que trabalha em função de prazos e responde ao Poder Judiciário, sua rotina funciona mesmo com baixos níveis de socialização, mas, se houvesse uma maior interação entre os funcionários e o proprietário, o clima e o nível de satisfação melhorariam, propiciando condições para a formação de equipes de trabalho na organização.

Obtém-se como resposta ao problema de pesquisa, que não existe líder nesta organização, função associada a uma socialização efetiva. Existe pouca comunicação, centrando-se na verticalizada, impossibilitando o conhecimento de regras, costumes e, em alguns casos, da execução do próprio trabalho. Mesmo entre os funcionários, há receio e indícios de comodismo, dificultando a comunicação horizontal, cujo resultado é um clima organizacional que se apresenta como barreira para diversos processos, inclusive para a socialização.

Para solucionar a falta de socialização nesta organização, sugere-se primeiramente a designação de um gestor com perfil de liderança, criação de procedimentos para a socialização, reuniões com os atuais funcionários para expor as ações de socialização, bem como para conscientizá-los sobre o processo. E, o principal, o proprietário poderia tentar manter maior contato com os subordinados, visando a melhora do clima organizacional e facilitando as ações de socialização.

5. Referências

FLEURY, Maria Teresa Leme... (et al.). **Cultura e Poder nas Organizações**. São Paulo: editora Atlas, 2009. p. 45-62.

VERGARA, Sylvia Constant. **Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração**. São Paulo: Editora Atlas, 1998, p.47.

Agradecimentos

À Faculdade de Tecnologia de Garça

¹ Aluna de Graduação do Curso Gestão Empresarial
– Fatec Garça

AMBIENTE VIRTUAL PARA VISUALIZAÇÃO DA FAETEC-QUINTINO

Priscilla Monteiro Rangel da Fonseca¹, Cássio Rafael Lobão Martins², Júlio César da Silva³
^{1, 2, 3}Faculdade de Educação Tecnológica do Estado do Rio de Janeiro – FAETERJ-Rio de Janeiro
priiscilla.monteiro@gmail.com, jcesarop@gmail.com

1. Introdução

A Fundação de Apoio à Escola Técnica (FAETEC) foi criada em 1997, visando à capacitação técnica de estudantes de nível médio e superior. Para abrigar esse grupo de instituições educacionais, a FAETEC está localizada numa área de um milhão e trezentos mil metros quadrados, na zona norte da cidade do Rio de Janeiro. Ocupando uma área tão ampla, é necessária a utilização de placas indicativas auxiliando a localização de cada setor. Porém, aquelas já presentes no pólo educacional, não satisfazem a necessidade daqueles que visitam o campus. A localização de pontos específicos pode ser facilitada por uma visualização prévia do espaço através de um mapa tridimensional. Esta visualização pode não ser suficiente a partir do momento em que o indivíduo se localiza num ponto específico, para isto é necessário que exista uma forma de localização integrada.

Segundo Gomes et al. (2003) [1], existem modelos tridimensionais para sistemas de navegação, que exploram ambientes mais complexos, como os urbanos, podendo ser, claramente mais eficientes que os tradicionais. Segundo Fonseca (2008) [2], não é necessário contar com a totalidade das informações disponíveis para que o modelo seja realista, sendo necessária apenas a existência de algumas características para reconhecimento de tal modelo.

2. Metodologia e Materiais

Com o intuito de melhorar a acessibilidade à FAETEC - Quintino foi desenvolvido um mapa tridimensional. A visualização desta modelagem foi implementada no projeto de sistema de informação geográfico denominado “SISMAC”, que foi desenvolvido em trabalho paralelo por Tavares e Ribeiro (2013) [3].

Para a construção do mapa tridimensional, foi disponibilizado pela DIENG – Divisão de Engenharia da rede FAETEC, a Planta de Situação do campus. Além disso, utilizou-se fotos dar realismo à cena, do Google Earth e do 3D Studio MAX.

3. Resultados

Como resultados do trabalho, já pode-se apresentar a modelagem geométrica do campus, ainda não importada no ambiente final (Figura 1). Na Figura 2 apresenta-se um detalhe do campo de futebol e do Prédio da FAETERJ – Rio de Janeiro.

Com a modelagem realizada está sendo utilizada para criação de vídeos e de imagens bidimensionais para auxiliar na visualização de caminhos dentro da FAETEC-Quintino. Tais caminhos são acessados via ativação de QR-Codes que estão sendo disponibilizados nas placas físicas dentro do campus.

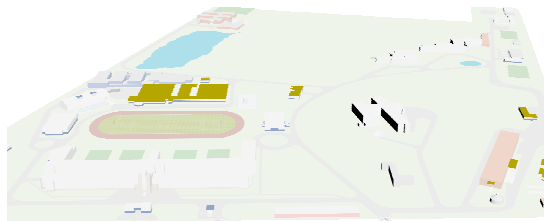


Figura 1 – Vista Geral campus FAETEC-Quintino

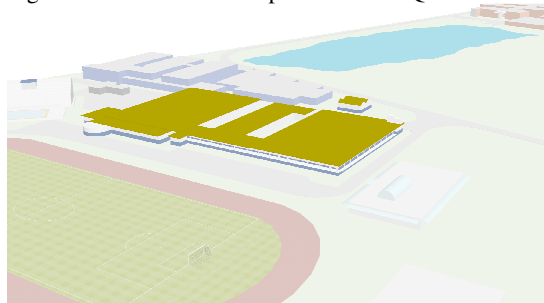


Figura 2 – Vista da FAETERJ-Rio de Janeiro e Campo

4. Conclusões

A proposta principal neste projeto é a melhoria da acessibilidade ao campus FAETEC-Quintino. Esta melhoria da acessibilidade vai desde o melhor deslocamento dentro do campus, até mesmo ao conhecimento de alguns setores e / ou serviços oferecidos pela FAETEC-Quintino, que são desconhecidos pelo grande público de um modo geral.

Pode-se afirmar que este projeto gerará maior acessibilidade ao campus, seja para um membro da comunidade educacional ou um visitante eventual, pois facilitará a locomoção de todos às instalações.

5. Referências

- [1] M. M. T. F. Gomes; A. J. S. Rocha; A. F. Coelho; A. Sousa. Acesso Interoperável a Informação Geográfica para Disponibilização de Modelos Urbanos 3D em Dispositivos Móveis, 2003.
- [2] G. Fonseca. Modelagem Tridimensional do Campus Pampulha da UFMG, 2008.
- [3] D. Tavares e E. Ribeiro. Projeto Lógico: Sistema para Melhoria da Acessibilidade ao Campus FAETEC – Quintino, 2013.

Agradecimentos

Agradecemos a Deus que iluminou nosso caminho durante esta caminhada.

^{1,2} Alunos de Iniciação Tecnológica e Inovação da FAETERJ – Rio de Janeiro

DOMÓTICA BASEADA EM COMPORTAMENTO

Chen Kuan Ting, Henrique Fernandes de Oliveira, Leandro Araki, Sandro Renato de Oliveira,

Aparecido Sirley Nicolett

Curso de Engenharia Elétrica da PUC/SP

Departamento de Engenharia da PUC/SP

ting.chen.ckt@gmail.com, nicolett@pucsp.br

1. Introdução

Domótica é a definição dada à automação residencial, que vem da palavra francesa *Domotique*, a qual é definida como sendo um conjunto de técnicas visando integrar a automação de segurança, gestão de energia, comunicação e outras funções.

Considerando este contexto, nosso trabalho teve como objetivo desenvolver um projeto de automação residencial que permita o controle e monitoramento de uma residência, cuja comunicação é feita por uma rede *wifi* pré-existente.

2. Metodologia e Materiais

O sistema de domótica desenvolvido é um projeto de baixo custo, voltado inicialmente para um único usuário, com o objetivo de facilitar o controle da iluminação e o acionamento de aparelhos eletrodomésticos através de uma interface simples e acesso remoto. Segundo o Censo IBGE 2010, 13,3 milhões de pessoas declararam possuir alguma deficiência motora, representando quase 7% da população do país [1]. Desta forma, o projeto também tem como objetivo a inclusão social de pessoas com baixa capacidade motora.

Este sistema de domótica conta com dois módulos, um central e outro de acionamento, que se comunicam entre si através da tecnologia ZigBee de rádio-frequência (RF), a qual possui baixo consumo de energia e taxa de transmissão de até 250 kbps [2].

O módulo central possui a interface remota com o usuário, que permite a ele o controle da iluminação da residência e o acionamento de equipamentos eletrodomésticos como ventilador, cafeteira, etc. Este módulo também é responsável pelo monitoramento do comportamento do usuário, que percebe situações que fogem de um padrão estabelecido, o que poderia indicar algum problema com a pessoa.

Já o módulo de acionamento recebe comandos do módulo central e indica a este o estado de acionamento das cargas. Possui interface com os equipamentos da residência, podendo acioná-los ou desacioná-los de acordo com os comandos do usuário. Também possui interface com sensores PIR (*Passive InfraRed sensor*) que servem para monitorar a presença do usuário.

O *hardware* para os dois módulos é baseado no Arduino Uno R3 [3] e ambos possuem os módulos Xbee para a comunicação. O módulo central possui dois *shields* acoplados ao circuito, o *shield Wifly* que permite o acesso através de uma rede *wifi* pré-existente e outro *shield* com *SD Card* e *real-time clock* (RTC) que serve para armazenar a informação de acionamento/desacionamento das cargas no cartão SD, juntamente com as informações de data e hora indicadas

pelo RTC. A Figura 1 apresenta o diagrama do sistema de domótica deste projeto.



Figura 1 – Diagrama Geral do Sistema.

3. Resultados

Foi desenvolvido o *software* para o módulo central, que permitiu o acesso *wifi* ao sistema. Conectando este módulo ao circuito de acionamento por relé, conseguimos acionar a iluminação de um quarto através do acesso a uma página hospedada no módulo central.

Além disso, desenvolvemos uma interface para o sistema Android, que permitiu utilizar o seu algoritmo de reconhecimento de fala, obtendo também sucesso no acionamento da carga através do comando de voz.

A comunicação através dos módulos Xbee foi configurada e o seu alcance de comunicação foi testado, atendendo às necessidades do projeto, pois sua distância máxima *indoor* chega a 40 metros [2].

Em relação ao *hardware*, foram desenvolvidos o módulo de acionamento dos equipamentos, bem como o módulo central. A Figura 2 apresenta o circuito de acionamento dos equipamentos.



Figura 2 – Circuito de Acionamento.

4. Conclusões

O trabalho desenvolvido permitiu a aplicação de diferentes conhecimentos da engenharia elétrica. O sistema desenvolvido (*hardware* + *software*) mostrou-se eficiente e prático nos testes realizados.

5. Referências

- [1] IBGE, Censo Demográfico 2010.
- [2] Manual do Xbee. Disponível em: ftp://ftp1.digi.com/support/documentation/90000976_G.pdf
- [3] Site oficial do Arduino. Disponível em: arduino.cc/

Agradecimentos

Agradecemos à PUC-SP pela disponibilização da infraestrutura para o desenvolvimento do projeto.

TENACIDADE DE CONCRETOS COM FIBRAS EM COMPRESSÃO DE CORPOS DE PROVA COM ENTALHE

Leonardo Augusto Cruz Borges¹, Renata Monte², Antonio Domingues de Figueiredo³

¹ Faculdade de Tecnologia de São Paulo, FATEC, SP

^{2,3} Escola Politécnica da USP, SP

leonardo.borges@fatec.sp.gov.br, antonio.figueiredo@usp.br

1. Introdução

A tenacidade do concreto reforçado com fibras (CRF) pode ser admitida como a energia absorvida antes e após a fissuração da matriz. A tenacidade é obtida através da área sob a curva carga *versus* abertura de fissura.

O ensaio de compressão de corpos de prova com entalhe, do inglês *Double Edge Wedge Splitting* (DEWS) [1], é um método ainda não normalizado, mas, frente aos comumente empregados, JSCE-SF4 [2] ou ASTM 1609 [3], pode se tornar uma alternativa viável.

Este trabalho apresenta os resultados preliminares que indicam um potencial de utilização deste método.

2. Metodologia e Materiais

Analisou-se uma matriz de concreto de traço 1:1,57:1,93 com fator água/cimento de 0,60. Foram adicionados teores de 20, 30 e 45 kg/m³ de fibras de aço. As fibras, oriundas de arame trefilado a frio, possuíam ancoragem na extremidade, fator de forma igual a 48 e 35 mm de comprimento nominal [4].

Os corpos de prova com entalhe foram obtidos de vigas prismáticas de dimensões (100 x 100 x 400)mm cortadas em cubos de medidas (100 x 100 x 100)mm. Após a retificação das faces do cubo é procedida o corte em formato de cunha a 45° e o entalhe.

Foram moldados sete corpos de prova prismáticos de (100x100x400)mm para cada teor de fibras, dois para corte dos cubos e cinco para o ensaio JSCE-SF4 [2].

3. Resultados

Os resultados do ensaio de compressão com entalhe apresentaram considerável instabilidade pós-ruptura da matriz (Figura 1).

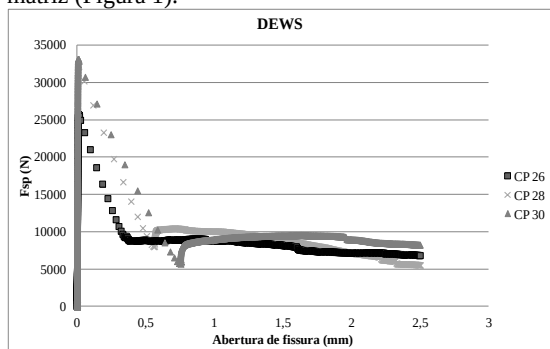


Figura 1 - Resultado DEWS para teor de 30 kg/m³.

A relação entre os resultados obtidos via metodologia DEWS e JSCE-SF4 estão expostos na figura 2. Os valores de tenacidade obtidos e comparados demonstram linearidade entre as metodologias.

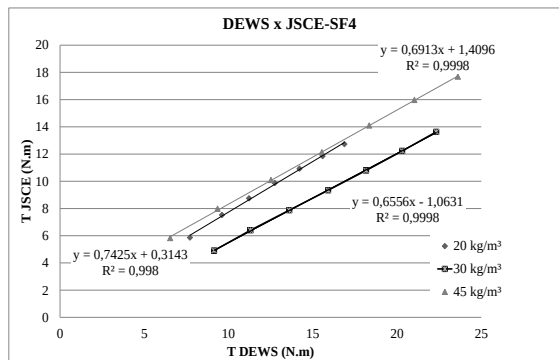


Figura 2 - Correlação entre os valores de tenacidade.

4. Conclusões

Embora os resultados sejam promissores, limitações como a dificuldade de preparação dos corpos de prova, a medida da abertura de fissura e a instabilidade pós-fissuração, mais crítica no DEWS em relação ao JSCE-SF4, indicam a necessidade de melhor desenvolvimento deste método.

A vantagem do DEWS está em permitir medida direta da abertura de fissura. O JSCE-SF4 mede o valor da flecha e necessita de equações para sua conversão.

O DEWS pode ser uma alternativa para avaliação do comportamento mecânico do CRF, mas necessita de maior investigação para reduzir suas limitações e permitir maior disseminação do seu uso.

5. Referências Bibliográficas

- [1] di PRISCO, M; LAMPERTI, M. G. L.; LAPOLLA, S. On Double Edge Wedge Splitting test: preliminary results. In: FraMCOS-7, May, 2010 - Seogwipo, Jeju (Korea). Proceedings. 2010.
- [2] JAPAN SOCIETY OF CIVIL ENGINEERS. Method of tests for flexural strength and flexural toughness of steel fiber reinforced concrete. JSCE-SF4. Part III-2. June 1984a. p. 58-61.
- [3] AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. Standard Test Method for Flexural Performance of Fiber-Reinforced Concrete (Using Beam With Third-Point Loading). ASTM C1609, Philadelphia, 2007.
- [4] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 15530: fibras de aço para concreto. Rio de Janeiro, 2007.

Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), pela bolsa de iniciação científica concedida.

ACELERÔMETRO MEMS APLICADO NA PREVENÇÃO DA MORTE SÚBITA DE RECÉM-NASCIDOS

Alexandre G. Apuzzo¹, Gerson Albuquerque², Jose F. S. Barros³, Murilo Z. de Carvalho⁴, Rafael A. da Costa⁵, Roberto Jacobo Rodrigues⁶

^{1,2,3,4,5,6}Universidade Federal do ABC - UFABC

alexandre.apuzzo@ufabc.edu.br, roberto.rodrigues@ufabc.edu.br

1. Introdução

A síndrome da morte súbita do lactente (SMSL) ou morte do berço é a morte súbita e inesperada, durante o sono, de uma criança de menos de 1 ano de idade, aparentemente saudável. A morte ocorre no local onde o bebê está dormindo (berço, carrinho). Nos países industrializados a SMSL é uma das principais causas de mortalidade dos lactentes e a faixa etária de maior risco encontra-se entre 2 a 5 meses de vida, guardando as seguintes proporções: entre 1-6 meses, 80% dos casos; entre 6-12 meses, 15% dos casos e após 12 meses, 5%. Existem fortes evidências de que o risco de SMSL é maior quando os Recém-nascidos (RNs) ou lactentes dormem na posição prona (de barriga para baixo), conforme Figura 1.



Figura 1 – Posição crítica.

RNs normais devem adotar a posição supina (de barriga para cima) para dormir [1]. Desse modo, com intuito de monitorar a posição do lactente foi desenvolvido um sistema de supervisão do RN utilizando acelerômetro MEMS (sistema Microeletromecânico) MMA7361L da Freescale Semiconductor [2] e [3].

2. Aplicação do dispositivo MEMS

A Figura 2 ilustra como o sensor deve ser posicionado no RN.



Figura 2 – Utilização do dispositivo MEMS.

O sinal apresentado na saída referente ao eixo Z do acelerômetro MEMS é utilizado para monitorar a posição do RN permitindo que uma intervenção possa ocorrer quando a mudança de posição acontecer.

3. Resultados e discussões

A Figura 3 apresenta a resposta de saída do acelerômetro (eixo Z) em função da posição do RN. Existem duas regiões distintas que destacam as posições normal (supina) e crítica (prona).

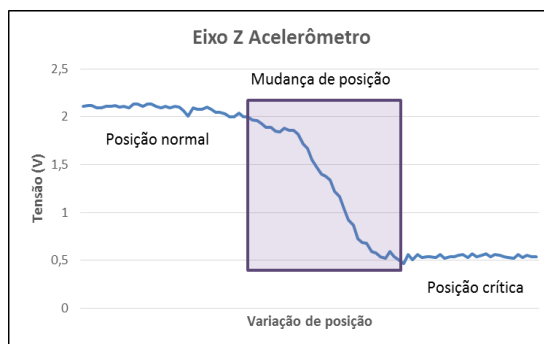


Figura 3 – Curva de resposta do sensor.

Utilizando os níveis bem definidos de tensão foi possível calibrar o sistema de prevenção. A região destacada na Figura 3 enfatiza a mudança de posição do RN.

4. Conclusões

O dispositivo proposto atende as necessidades do problema apresentado, sendo uma solução de custo reduzido e confiabilidade elevada proporcionada pela aplicação do acelerômetro MEMS.

5. Referências

- [1] M. L. Nunes, “Síndrome da morte súbita do lactente: aspectos epidemiológicos, fisiopatologia e prevenção,” Reis, vol. 3, no. 19, p. 22, 2000.
- [2] http://www.freescale.com/files/sensors/doc/data_sheet/MMA7361L.pdf. Último acesso em 05/08/2013.
- [3] Judy, J. W. (2001). Microelectromechanical systems (mems): fabrication, design and applications. Smart materials and Structures, 10(6):1115.

Agradecimentos

Agradecemos a UFABC pela disponibilização da infraestrutura.

ESTUDO COMPARATIVO DO CONSUMO E QUALIDADE DE ENERGIA DE MOTORES DE INDUÇÃO TRIFÁSICOS

Mauricio Falsetti Picciafuoco¹, José Milton Perrota², Fábio Lima³

^{1, 2, 3} Centro Universitário da FEI

mau_mau_f@hotmail.com¹, flima@fei.edu.br³

1. Introdução

Qualidade de energia e conservação de energia são temas de extrema importância na sociedade contemporânea [1], [2]. O motor elétrico é uma carga elétrica que está presente em muitas plantas industriais, inclusive em residências, consumindo grande percentual do gasto total das fábricas com energia elétrica.

Este projeto investiga o acionamento de motores de indução trifásicos em partida direta e eletrônica. Nesse segundo método a velocidade mecânica do eixo pode ser variada e seu impacto analisado.

2. Metodologia e Materiais

Um inversor de frequência trifásico foi utilizado para o acionamento eletrônico do motor. Um osciloscópio da Tektronix, o 720HP, foi utilizado para melhor obtenção dos resultados, pois com este pode-se obter tanto os gráficos de tensão e corrente, como o espectro harmônico para cada situação.

Primeiramente, foram realizadas medidas de tensões e correntes de linha com o motor de indução trifásico (MIT) alimentado diretamente pela rede elétrica (60 Hz). Na sequência, diversas medidas de tensões e correntes foram realizadas no acionamento do MIT a velocidades variáveis (frequência variável). Finalmente, cálculos comparativos de potência foram realizados, assim como a verificação do espectro harmônico para cada uma das situações.

3. Resultados

Quando estudado o acionamento do motor trifásico diretamente na rede, percebeu-se, o alto valor da corrente de partida, sendo que esta pode ser prejudicial ao sistema de acionamento. Outro problema é o consumo de energia elevado, sendo que este consumo é fixo e sem um controle, que no caso seria realizado pelo inversor de frequência.

Com a utilização do inversor de frequência há redução destes dois problemas citados, porém há a geração de harmônicas.

Essa alta taxa de distorção harmônica, pode ser prejudicial a rede elétrica e a outros equipamentos que possam estar conectados a mesma.

A Figura 1 apresenta os gráficos comparativos de potência instantânea para o acionamento direto pela rede elétrica e com o inversor de frequência ajustado para a frequência nominal (60 Hz). Ao se reduzir a frequência, observou-se experimentalmente que há a redução da potência consumida da rede elétrica, indicando uma vantagem do acionamento do MIT a velocidades variáveis. A seguir, apresenta-se na Figura 2 o conteúdo harmônico de corrente para a frequência

de acionamento de 45 Hz. Percebe-se a presença de várias componentes harmônicas nesse sinal.

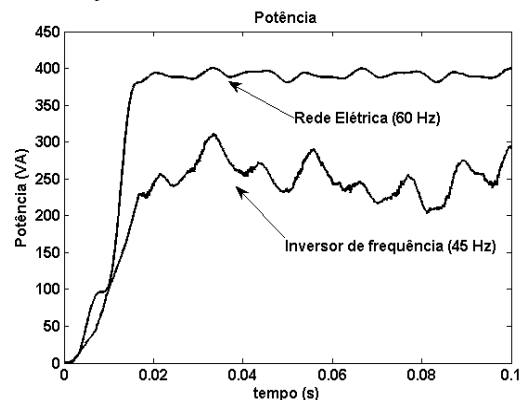


Figura 1 – Gráfico de potência com e sem inversor de frequência a 60Hz

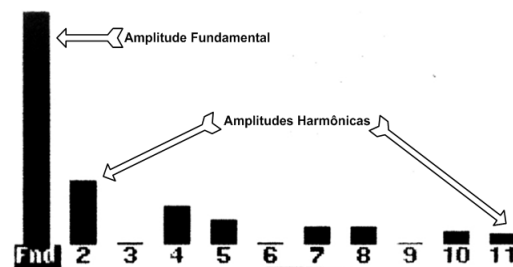


Figura 2 – Conteúdo harmônico da corrente consumida da rede elétrica (acionamento com inversor)

4. Conclusões

Constatou-se que na partida direta em acionamento contínuo há um maior consumo de energia quando comparado ao acionamento de velocidade variável. Por outro lado, há a necessidade de escolha de um inversor que consuma uma corrente com baixo conteúdo harmônico, o que não ocorreu com o inversor utilizado. Idealmente o conteúdo harmônico deveria ser nulo, o que é impossível na prática.

5. Referências

- [1] Moreno, H; PROCOBRE. Harmônicas nas instalações elétricas: causas efeitos e soluções. 1ª Ed. São Paulo, 2001. 65p.
- [2] Schneider Electric. Qualidade de Energia - Harmônicas

Agradecimentos

Ao Centro Universitário da FEI pela bolsa de estudos e a infraestrutura concedida.

¹ Aluno de IC (Bolsa Centro Universitário da FEI)

INSPEÇÃO DE OLEODUTO ATRAVÉS DE PLATAFORMA ARDUINO E PROGRAMAÇÃO JAVA

Iorran M. de Castro¹, Júlio Cesar Paiva Ribeiro², Luan Carlos França Rodrigues³, Robson da Cunha Santos⁴
^{1,2,3,4}Universidade Estácio de Sá, Grupo de Iniciação Científica, Rod. General Alfredo Bruno Gomes Martins, s/n - Braga, Cabo Frio – Brasil

⁴Instituto Federal Fluminense, Rod. Amaral Peixoto, KM 164 – Imboassica – Macaé /RJ
iorranpt@gmail.com, rcunha@iff.edu.br

1. Introdução

Atualmente, o Brasil tem instalado cerca de 22.000Km de oleoduto e gasoduto em todo território nacional. De acordo com a regulamentação técnica da ANP 2/2011[1], oleoduto é a instalação constituída por tubos ligados entre si, incluindo componentes e acessórios, para o transporte ou a transferência de fluidos entre as fronteiras de unidades operacionais geograficamente distintos. Os dutos são compostos de tubulações, enterrados a cerca de 2 metros de profundidade e são construídos para transportar substâncias perigosas.

Inspecionar oleodutos no Brasil visa procurar falhas e podem ser internos e externos. Porém, na maioria das vezes esta inspeção ocorre de forma interna. O artigo proposto visa inspecionar o oleoduto externamente para verificar variações no seu curso por meio das coordenadas do mesmo.

Atualmente pode se inspecionar através de *Autonomous Underwater Vehicle (AUVs)*, que navega no fundo do mar e com finalidades militares[3], através do DAVID, robô que percorre tubulações com câmeras acopladas em seu corpo e se move por meio de rodas acionadas por motores elétricos. Outros métodos podem ser citados como o *Pipeline Inspection Gauge-PIG*[4], obtém informações sobre as paredes dos oleodutos por meio de sensores e não necessitam de cabo, pois utilizam a energia do fluido para se mover.

2. Materiais e Métodos

O grupo de iniciação científica do campus Cabo Frio iniciou sua capacitação na plataforma arduino e estudos sobre componentes eletrônicos e estudos sobre o software Proteus.

A plataforma Arduino ou simplesmente Arduino[2] é uma plataforma que foi construída para promover a interação física entre o ambiente e o computador utilizando dispositivos eletrônicos de forma simples e baseada em softwares livres. Estudos comprovam a existência de muitas outras plataformas construídas para microcontroladores [5], mas o Arduino tem se destacado no cenário mundial pela facilidade de programação, versatilidade e baixo custo.

Uma placa dupla ponte-H foi instalado no protótipo para tornar possível a mudança de direção das rodas invertendo o sentido de rotação das rodas. Quanto a parte da captura dos dados foi utilizado um *Shield GPS* que capta a cada 2 segundos as coordenadas x, y e z do oleoduto e armazena em um arquivo de texto através de um *Shield Micro SD card* e, para transmissão dos dados se utilizou *General Packet Radio Services (GPRS)*.

Duas placas de detecção de metal PI Polônês foram utilizadas junto às duas bobinas, pois dessa forma quando a perturbação de uma bobina estiver maior que a

da outra será enviado um sinal analógico ao arduino que fará a mudança de direção do robô autônomo (carrinho).

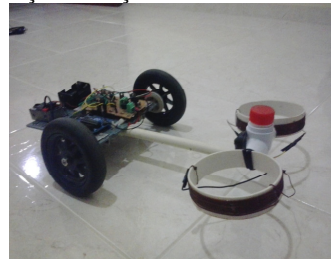


Figura 1 – Protótipo com duas bobinas.

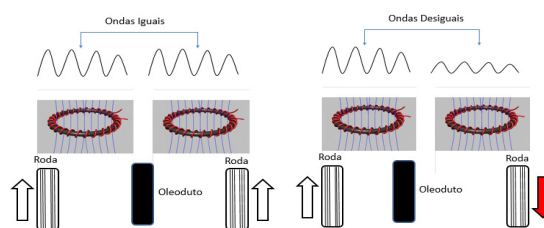


Figura 2 – Mudança de direção das rodas

3. Resultados e Discussões

Inicialmente o robô com apenas um bobina não conseguiu acompanhar o oleoduto, mas após se instalar as duas bobinas as coordenadas se aproximaram das coordenadas originais de projeto. Porém, ainda precisa acertar últimos detalhes quando ocorrer variação na profundidade do oleoduto.

4. Conclusões

Após diversos testes pode se perceber que este tipo de robô autônomo de inspeção terrestre sobre a superfície apresentou excelente desempenho e pode identificar regiões onde o oleoduto sofre um esforço do solo e mudar o seu percurso original.

5. Referências

- [1] ANP, Regulamento Técnico de Dutos Terrestres para Movimentação de Petróleo, Derivados e Gás Natural (RTDT) -2/2011.
- [2] Arduino, Página oficial da plataforma – disponível em <http://arduino.cc> – accessed May 21, 2013.
- [3] Avia, D., Diego, M., Oliver, G., Ortiz, A., Proenza, J., "RAO: A Low - Cost AUV for Testing", 2000, In: Proceedings of the MTS/IEEE Oceans'2000 Conference, p. 397- 401. Set.
- [4] Cardoso, L. C. S.- Logística do Petróleo – Transporte e Armazenamento - I.S.B.N.: 8571931011 – Ed.Érica, 142pag.
- [5] Banzi, M., "Primeiros passos com arduino", book, Vol, No 1.,Dezembro/2011, NovaTec.

CÂMERA BOLOMÉTRICA PARA ESTUDO DA RADIAÇÃO DE PLASMAS DE APLICAÇÃO

Rodolfo Curci Puraca¹, Valdemar Bellintani Júnior²

^{1,2} Faculdade de Tecnologia de São Paulo

¹ rodolfopuraca@hotmail.com, ² vbellintanij@fatecsp.br

1. Introdução

Um exemplo de aplicação de plasmas é a fusão termonuclear, a qual é uma das mais pesquisadas fontes de energia alternativa para o futuro da humanidade [1]. A energia da fusão é mais segura, mais limpa, não produzindo lixo radioativo e existe em abundância seu combustível, o hidrogênio, encontrado por todo o globo terrestre. Foi visto que é possível realizar a fusão em laboratório de dois isótopos de hidrogênio, chamados deutério (^2H) e trítio (^3H), que produzem 17,6 MeV de energia. Entretanto esta fusão ocorre a temperatura da ordem de 10^7 K, sendo que nessa temperatura os átomos perdem seus elétrons e formam o plasma [1]. Este plasma é confinado com grandes campos magnéticos em uma máquina chamada de tokamak. Um dos principais requisitos para a fusão é manter o plasma a altas temperaturas e assim é importante o estudo das perdas energéticas do plasma em confinamento. Um dos sensores que fazem este estudo é o bolômetro.

O objetivo desta pesquisa é construir um sistema bolométrico para captar o plasma criado pelo tokamak TCABR localizado no LFP-IFUSP (Laboratório de Física de Plasmas do Instituto de Física da Universidade de São Paulo). Este sistema é composto de uma câmera apropriada, sendo que neste trabalho descrevemos a confecção da câmera apenas.

2. Metodologia

Foi projetada a câmera de modo que fosse abrigado o bolômetro 2π . A vantagem deste tipo de câmera em relação a outras configurações ópticas consiste na análise tanto da radiação emitida pelo plasma diretamente, como também o estudo da potência emitida por partículas presentes no plasma [2].

Por ficar dentro do vaso do tokamak, esta câmera foi projetada para trabalhar em ambiente de alto-vácuo, aguentando pressões de até 10^{-8} mbar, tendo também uma característica peculiar, pois permite por manuseio externo a movimentação do anteparo de proteção do bolômetro, apesar de sua instalação no interior da câmara do TCABR.

A movimentação é feita de forma mecânica, na qual um fole, localizado na parte externa do tokamak é comprimido ou esticado. Este movimento empurra ou puxa um disco, localizado na parte inferior da câmera, fazendo-o rotacionar. Ele tem o objetivo de amplificar o movimento pela diferença de medida nos raios que estão fixadas as hastes presa no fole e na tampa. A haste presa na tampa está fixada no maior raio do disco e faz a tampa abrir e fechar, puxando e empurrando-a. A figura 1 mostra o posicionamento da câmera dentro do tokamak e a figura 2 mostra a câmera abrindo, segundo a simulação feita por software.

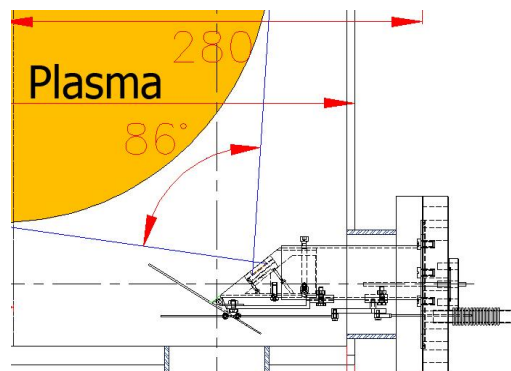


Figura 1 - Posicionamento da câmera no tokamak.

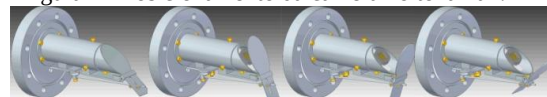


Figura 2- Abertura da câmera

3. Resultados

Na figura 3 são mostradas imagens da câmera construída. Com um curso de 8 mm de tração no fole, conseguiu-se fazer que a tampa rotacionasse 112° , possibilitando ao bolômetro observar a totalidade da seção transversal da coluna. A câmera ficou com comprimento de 166 mm e com diâmetro de 35 mm, tendo o tubo 1,5 mm de espessura. O corte para posicionamento do sensor ficou com um ângulo de $37,8^\circ$.



Figura 3 – Câmera construída

4. Conclusões

A câmera construída, além de proteger o sensor, permitiu movimentar a tampa com facilidade, atingindo grande funcionalidade na operação.

5. Referências

- [1] Kumudni Tahiliani, Ratneshwar Jha, *Bolometers for Fusion Plasma Diagnostics*, (2012).
- [2] Ogawa, Isamu, *Measurement of Radiation Power from the JIPP T-IIU Tokamak Plasma*, (1987).

Agradecimentos

À instituição USP e FATEC-SP pela realização das medidas e empréstimo de equipamentos.

¹ Rodolfo Curci Puraca aluno bolsista do CNPq

CARACTERIZAÇÃO REOLÓGICA DE SUCOS DE FRUTAS TROPICAIS

Lucas Eduardo Gimenes Teixeira¹, Rafael Cristhyan Kanasawa Descio², Renan Bezerra da Silva³, Carlos Alberto

Fonzar Pintão⁴, Neusa Maria Pavão Battaglini⁵

^{1, 2, 3, 4, 5} Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho- Unesp - Campus de Bauru

lukaseduardoteixeira@hotmail.com;neusapb@fc.unesp.br

1. Introdução

O conhecimento reológico de polpas de frutas usadas no processamento de sucos é imprescindível na otimização, no controle e nos cálculos de processos como no dimensionamento de bombas, tubulações, agitadores etc¹. Todos os produtos líquidos derivados de frutas são sistemas bifásicos compostos por partículas sólidas dispersas em um meio aquoso. A maioria apresenta comportamento de fluxo com características pseudoplásticas, em alguns casos, com uma resistência inicial ao fluir e/ou uma dependência do tempo. O comportamento reológico de sucos de frutas nem sempre pode ser descrito por uma equação newtoniana. De acordo com a literatura, os fluidos não-newtonianos são classificados através das características de um reograma que é a representação gráfica da tensão de cisalhamento (τ) em função da taxa de deformação ($\dot{\gamma}$). Este trabalho tem como objetivo estudar reologicamente os sucos de manga e de goiaba à 25 °C e 15°Brix.

2. Materiais e métodos

Foram usados sucos concentrados de manga e de goiaba adquiridos no comércio local e de um mesmo lote de processamento. O grau Brix foi determinado com o refratômetro de bancada tipo Abbe e os ensaios reológicos com o viscosímetro misturador, modelo *Power Control-Visc P7*. As amostras dos sucos foram colocadas, separadamente, no tanque do sistema e submetidas à agitação no intervalo de 0,50 a 3,50 rps. O sistema ficou acionado por 60s em cada rotação. Inicialmente, aumentou-se a rotação gradualmente até um valor máximo e, então diminuiu-se a rotação da mesma maneira. As leituras foram efetuadas intermitentemente. A temperatura foi mantida por banho termostático de água. Usando um computador com *software* específico e uma interface mediu-se o torque (M) no eixo do impelidor, a rotação (N) e a viscosidade das amostras dos sucos. Esses dados foram processados usando os programas *Wingather v2*, *Labworldsoft*, *Excel 2007* e *Origin 7.5*. A classificação reológica foi feita a partir da análise do reograma construído com os valores do torque e da viscosidade em função da rotação. O índice de escoamento foi obtido pela inclinação das retas ajustadas aos pontos experimentais.

3. Resultados e Discussões

A Figura 1 mostra as curvas ascendentes e descendentes. Considerando os erros experimentais elas se sobrepõem indicando comportamento reológico independente do tempo. A curva obtida para o suco de

goiaba não apresenta um comportamento linear, o que caracteriza seu comportamento reológico não-newtoniano. A curva apresenta uma diminuição progressiva na inclinação. Essa inclinação é definida como viscosidade aparente. Os valores do torque aumentam numa proporção menor que o aumento da rotação, de maneira que a viscosidade aparente diminui quando a rotação aumenta. Na Figura 2 é confirmada a dependência da viscosidade com a rotação e a viscosidade diminui com o aumento da rotação, comportamento típico de fluidos não-newtonianos pseudoplásticos. O índice de escoamento (n) é indicativo do grau de afastamento do fluido em relação ao comportamento newtoniano. (Tabela I)

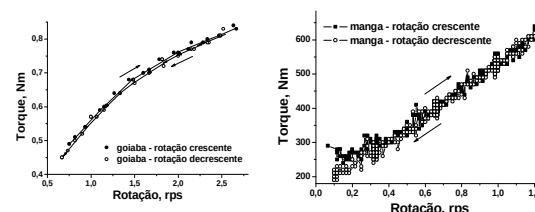


Figura 1 – Torque em função da rotação.

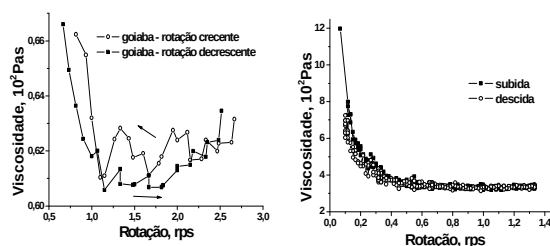


Figura 2 – Viscosidade em função da rotação..

Tabela I – Caracterização reológica dos fluidos.

suco	Índice de escoamento (n)	R ²	Classificação
goiaba	0,44	0,98898	pseudoplástico
manga	0,71	0,98507	pseudoplástico

4. Conclusões

Os sucos de goiaba e de manga apresentaram, para a temperatura estudada, comportamento não-newtoniano com características pseudoplásticas. A constante (n) indicou que o suco de goiaba apresentou maior afastamento do comportamento newtoniano.

5. Referências

- [1] J. R. Vidal, M.B. Gaspareto, C. A., Grandim, A. “Efeito do comportamento reológico da polpa de manga”. *Revista Ciências Exatas e Naturais*, 1:2 (2000.)
¹ Aluno de IC (ICSB)

CONVERSOR CA/CC PARA AERONAVES

Guilherme Pinheiro de Santana¹, Pedro Henrique Maeda de Paula², Eduardo de Castro Faustino Coelho³.

^{1,2,3} Faculdade de Tecnologia de São José dos Campos - SP (FATEC Prof. Jessen Vidal).

guilherme.santana3@fatec.sp.gov.br, eduardo.coelho@fatec.sp.gov.br

1. Introdução

Aviões precisam de energia elétrica para instrumentos e sistemas de voo, iluminação interna e para uso pela tripulação e passageiros. Essa energia pode ser em corrente contínua (CC) ou alternada (CA), porém a energia de emergência é sempre CC. Em aviões com geração primária CA, alguns equipamentos são alimentados diretamente pelo sistema de geração de energia, mas outros que operam com CC precisam de um conversor para fornecer a alimentação adequada [1].

A unidade responsável pela conversão CA/CC em uma aeronave, chamada TRU, é basicamente uma fonte não estabilizada que fornece energia em condições pouco precisas de estabilização [2]. Desta forma, podem-se empregar conversores estabilizados nas aeronaves para aumentar a confiabilidade do sistema elétrico, que tem impacto direto na confiabilidade de muitos dos outros sistemas dos aviões. Fontes estabilizadas podem ser divididas em lineares e chaveadas; estas últimas são mais vantajosas para o uso na indústria aeronáutica, pois são leves e eficientes - duas características importantes que se dão principalmente pela ausência de transformador, o que reduz o peso, aumenta o fator de potência e reduz as perdas de energia no núcleo e nos enrolamentos [3].

2. Metodologia e Materiais

A fim de verificar as propriedades de um conversor chaveado visando utilização em aeronaves, foi implementada uma fonte chaveada de topologia *Buck* de CA 115 V / 400 Hz para CC 28 V / 500 mA.

Para fazer o circuito impresso foi usada uma placa de 10 x 10 cm, específica para este tipo de aplicação corroída com uma solução de percloroeto de ferro. Os componentes eletrônicos usados foram: o circuito integrado IRS2540, resistores, indutor de 1,5 mH, capacitor de 47 μ F, o transistor IRFP460 e o diodo BYV26E. Na análise do circuito foi usado o programa MULTISIM e, finalmente para medição do desempenho foi usado um multímetro digital para verificar o nível da tensão de saída e um osciloscópio para medir as variações sobrepostas ao sinal de saída. Para verificar a capacidade da fonte de manter a tensão de saída estável em 28 VCC mesmo com alterações de entrada foi usado um transformador variável (Variac).

3. Resultados

A partir da metodologia descrita, a implementação da fonte *Buck*, foi feita em duas partes: primeiro a simulação do circuito com o auxílio da ferramenta computacional MULTISIM, e depois a construção e teste de desempenho do equipamento.

O teste do circuito foi realizado em duas etapas: primeiramente, sem carga, foi medida a tensão de saída enquanto a tensão de entrada foi sendo variada até atingir 115 VCA. A saída se manteve constante em 29 V.

Também foi obtida no osciloscópio, conforme a Figura 1, a forma de onda do sinal de saída para verificar o *ripple* sobreposto, o qual se manteve em torno de 1,6 Vpp, valor que pode ser considerado razoável. Logo após foi conectada uma carga de aproximadamente 56 Ω ao circuito, e o valor da tensão de saída foi medido, desta vez apresentando um aumento de 0,7 V. Esta alteração de 1,7 V na tensão de projeto é considerada aceitável, pois a maioria dos equipamentos aeronáuticos alimentados por tensão CC é projetada para funcionar na faixa de tensão de 20 V a 31,5 V conforme a norma MIL-STD-704C.

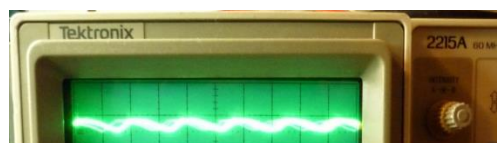


Figura 1 – Ripple obtido (em escala DC 5 V)

4. Conclusões

A modelagem virtual do circuito auxilia na análise e compreensão do dispositivo, poupando tempo no processo de confecção da fonte.

As principais vantagens do circuito construído se dão pela ausência de transformador: baixo custo, leveza e eficiência. O baixo custo torna o conversor atrativo às empresas aeronáuticas, enquanto a leveza é uma exigência imprescindível para qualquer material a ser aplicado em aeronaves e a eficiência (baixa perda de energia durante o processo de conversão) faz com que o conversor entre em concordância com aspectos ambientais para evitar o desperdício de energia.

Embora a fonte tenha sido desenvolvida visando o uso em aeronaves, também é possível empregar este conversor em sistemas industriais ou residenciais, bastando para isto verificar se os requisitos dos equipamentos condizem com os da fonte.

5. Referências

- [1] Moir, I.; Seabridge, A. *Aircraft Systems*. Chichester: John Wiley & Sons, 2008.
- [2] Pallett, E. H. J. *Aircraft Electrical Systems*. Londres: Pitman Publishing, 1979.
- [3] SCILLC. *Linear & Switching Voltage Regulator Handbook*. Denver: ON Semiconductor, 2002.

Agradecimentos

Ao Eng. Marco Antônio Alvarenga Ortiz pelo fornecimento dos componentes, apoio e disposição, ao orientador Eduardo Faustino por toda a ajuda, apoio e encorajamento e aos nossos familiares pelo incentivo.

¹ Aluno de graduação da FATEC-SJC

² Aluno de graduação da FATEC-SJC

ISOLAMENTO DE FUNGOS EM FILTROS DE EQUIPAMENTOS DE ANESTESIA INALATÓRIA

Victor Galvão de Mello¹, Salvador Ricardo Francisco², Raquel Christine do Nascimento³, Rogéria Maria Alves de Almeida⁴

^{1, 2, 3, 4}Faculdade de Tecnologia de Bauru.

E-mail: vg.mello1994@gmail.com, rogeria.almeida@fatec.sp.gov.br

1. Introdução

No ambiente hospitalar o centro cirúrgico e Unidades de Terapia Intensiva (UTI) são considerados locais críticos em relação à contaminação ambiental, portanto merecem especial atenção quanto ao estabelecimento de medidas que controlem os focos de infecções hospitalares.

Pesquisas em UTIs neonatais e em centros cirúrgicos demonstraram que há predominância de bolores do gênero *Aspergillus*, e leveduras principalmente do gênero *Candida* como agentes contaminantes, que muitas vezes, são responsáveis pelas infecções hospitalares [1], [2].

Tendo em vista importância da contaminação por fungos no ambiente hospitalar esta pesquisa teve como objetivo avaliar a incidência de fungos em filtros HEPA (High Efficiency Particulate Air) de equipamentos de anestesia inalatória de centros cirúrgicos.

2. Materiais e métodos

2.1. Materiais

Foram utilizados materiais (meios de cultura, reagentes, vidrarias) do laboratório de Microbiologia da Fatec Bauru, SP.

Os filtros HEPA de aparelhos de anestesia inalatória foram obtidos de três hospitais da cidade de Bauru-SP.

2.2. Métodos

Coleta de fungos- Para isolamento dos fungos foram utilizados 12 filtros do aparelho de anestesia inalatória (6 meses e 1 ano de uso) armazenados em embalagens de grau cirúrgico estéril.

Os filtros foram retirados com auxílio de bisturi estéril e em ambiente controlado, com uma pinça estéril, seccionados e mergulhados em água estéril, agitando-se durante 5 minutos, deixado em repouso por 20 minutos.

Os fragmentos seccionados de cada filtro foram colocadas em dois grupos de placas de Petri, em duplicata contendo Dextrose Sabouraud Agar, para isolamento de possíveis micro-organismos, incubadas em estufa a 37°C por 24 horas para cultivo de leveduras e a 25°C durante 5 dias para cultivo de bolores. A identificação dos bolores e leveduras foi feita com base nos seus aspectos macroscópicos e microscópicos, utilizando métodos usuais de identificação pela técnica de micro cultivo e imprint da fita adesiva para bolores; coloração de Gram e testes bioquímicos para leveduras [3].

3. Resultados

Os resultados das análises para fungos de filtros HEPA dos equipamentos de anestesia inalatória de centros cirúrgicos de 3 hospitais da região de Bauru-SP estão expressos na tabela I.

Tabela I - Fungos isolados de filtros HEPA de equipamentos de anestesia inalatória de 3 hospitais da região de Bauru, SP.

Local	Bolores		Leveduras	
	Filtro A ¹	Filtro B ²	Filtro A ¹	Filtro B ²
A	<i>Aspergillus fumigatus</i>	ND*	ND*	<i>Candida albicans</i>
B	<i>Aspergillus fumigatus</i> , <i>Cephalosporium</i> sp	ND*	ND*	<i>Candida albicans</i>
C	ND*	<i>Aspergillus</i> sp <i>Cephalosporium</i> sp	<i>Rhodotorula rubra</i>	<i>Candida albicans</i>

1-Filtros com 6 meses de uso, 2- Filtros com 1 ano de uso, *ND- Não Detectado

4. Conclusões

Foram isolados 5 gêneros de fungos dos filtros dos equipamentos de anestesia inalatória, sendo 3 bolores e 2 leveduras, classificados como fungos anemófilos.

As leveduras *Candida albicans* e *Rhodotorula rubra* isoladas dos filtros, são comuns no ambiente hospitalar, sendo leveduras oportunistas que podem causar enfermidades em pacientes debilitados.

O bolor *Aspergillus fumigatus* quando adaptado em ambiente hospitalar se tornar altamente patogênico.

5. Referências

- [1] L. L. S. MELO, A. M. C. LIMA, C. A. V. DAMASCENO, A. L. P. VIEIRA, Flora fúngica no ambiente da unidade de terapia intensiva pediátrica e neonatal em hospital terciário. Rev. Paul. Pediatr. 27:3(2009)
- [2] J. N. M. DINIZ, R. A. M. SILVA, E. T. MIRANDA, M. J. S. M. GIANNINI, Monitoramento de fungos anemófilos e de leveduras em unidades hospitalar. Rev. Saude Publica 2005
- [3] P.S. MINAMI, **Micologia: Métodos laboratoriais de diagnósticos das micoses**. Manole; Barueri, SP. 2003.

METAESTABILIDADE NA TRANSIÇÃO METAL-ISOLANTE DO $\text{Nd}_{0.9}\text{Eu}_{0.1}\text{NiO}_3$

Satya Dias Nuncio¹, Vagner Bernal Barbeto²

^{1,2} Centro Universitário da FEI

satya_dias@hotmail.com, vbarbeto@fei.edu.br

1. Introdução

As perovskitas RNiO_3 (R = terra rara) apresentam uma transição de fase metal-isolante (MI), quando a temperatura é reduzida abaixo de um valor crítico T_{MI} . Medidas de resistividade elétrica em função da temperatura no NdNiO_3 , aquecendo-se e resfriando-se, indicam uma grande histerese [1]. Esta histerese é atribuída ao fato de haver uma região de coexistência de fases, na qual os efeitos dinâmicos possuem um papel importante no estabelecimento das diversas propriedades. Os efeitos dinâmicos são atribuídos a uma metaestabilidade da região isolante. Este trabalho visa estudar a dinâmica da transição de fase MI no $\text{Nd}_{0.9}\text{Eu}_{0.1}\text{NiO}_3$ através de medidas de resistência elétrica como função da temperatura $R(T)$ entre 10 e 300 K, com diferentes taxas de aquecimento/resfriamento.

2. Procedimento experimental

Foram realizadas medidas de $R(T)$ no $\text{Nd}_{0.9}\text{Eu}_{0.1}\text{NiO}_3$ entre 10 e 300K, com taxas entre 2 e 8 K/min. Foi utilizada a técnica DC a quatro fios, com corrente de 10 mA. A corrente foi escolhida de forma a evitar o autoaquecimento da amostra e minimizar efeitos termoelétricos. Antes de cada medida, a amostra foi aquecida até 300 K e a seguir resfriada até 10 K, com a corrente aplicada.

3. Resultados e discussão

Inicialmente foi verificada a precisão da taxa de aquecimento/resfriamento do controlador (detalhes da figura 1). Para o processo de aquecimento não houve problemas até a taxa de 8K/min. Para o processo de resfriamento verificou-se que a taxa limite era de 6K/min. Foram obtidos resultados bem precisos para essas taxas limites, com erros menores que 0,1%.

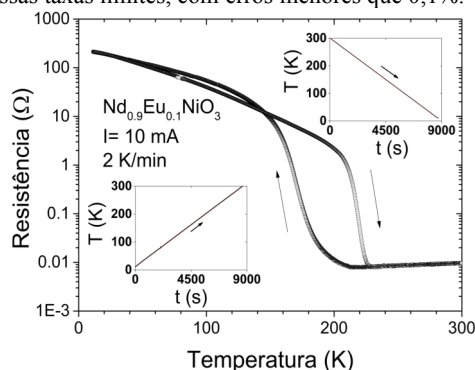


Figura 1 – Medida de $R(T)$ no $\text{Nd}_{0.9}\text{Eu}_{0.1}\text{NiO}_3$. O detalhe mostra as rampas de aquecimento/resfriamento.

A figura 1 mostra uma medida típica de $R(T)$, durante o processo de aquecimento e de resfriamento. Pode-se observar uma grande histerese nas curvas, com

o estabelecimento do estado condutor em uma temperatura maior quando a amostra é aquecida do que quando ela é resfriada. Observa-se também que, na região isolante, a curva de resfriamento fica acima da curva de aquecimento. Abaixo de T_{MI} , no processo de aquecimento, o sistema é irreversível.

Analisando-se a figura 2, observa-se que quanto maior a taxa de aquecimento, maior será T_{MI} . Por outro lado, o valor de T_{MI} é independente da taxa de resfriamento. A alteração de T_{MI} está ligada a efeitos de metaestabilidade que existem na região isolante. Estes efeitos de metaestabilidade já haviam sido reportados anteriormente no composto sem Eu [2]. Porém não há nenhum estudo, até o momento, correlacionando o valor de T_{MI} no aquecimento com a taxa de aquecimento.

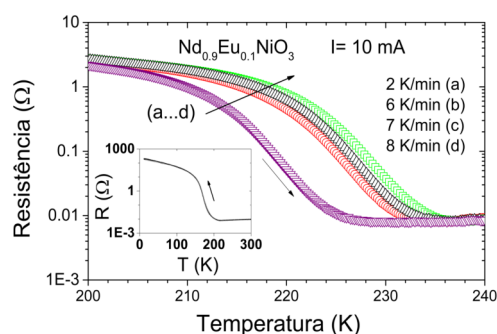


Figura 2 – Medidas de $R(T)$ no $\text{Nd}_{0.9}\text{Eu}_{0.1}\text{NiO}_3$ (aquecimento) para diferentes taxas. O detalhe mostra as curvas de resfriamento.

4. Conclusões

Os resultados indicam que no processo de resfriamento T_{MI} independe da taxa. Porém, no processo de aquecimento a resistência medida depende da taxa, observando-se um aumento em T_{MI} na medida em que a taxa aumenta. Esta alteração de T_{MI} está ligada a efeitos de metaestabilidade que existem na região isolante, sendo, portanto, somente observáveis quando esta é a fase predominante (durante o processo de aquecimento).

5. Referências

- [1] M. T. Escote, V. B. Barbeto, R. F. Jardim e J. Campo, J. Phys. Cond. Matter 18, 6117 (2006).
- [2] D. Kumar et al., J. Phys. Condens. Matter 21, 185402 (2009).

Agradecimentos

À Profa. Márcia T. Escote, da UFABC, por ceder a amostra para a realização das medidas.

¹ Aluna de IC com bolsa do Centro Universitário da FEI

POTÊNCIA REQUERIDA NA AGITAÇÃO DE FLUIDOS NÃO-NEWTONIANOS

Rafael Cristhyan Kanasawa Descio¹, Lucas Eduardo Gimenex Teixeira², Renan Bezerra da Silva³, Carlos Alberto Fonzar Pintão⁴, Neusa Maria Pavão Battaglini⁵

^{1, 2, 3, 4, 5} Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho- Unesp - Campus de Bauru
rckda@hotmail.com;neusapb@fc.unesp.br

1. Introdução

Muitas das operações que ocorrem nas indústrias processadoras como as de alimentos, farmacêuticas, borracha, papel, cerâmica dependem da agitação e da mistura de fluidos¹. No caso da agitação, ela ocorre com vários propósitos, sendo necessário escolher um sistema adequado para se obter um processo eficiente e econômico. Para isso, deve-se considerar não somente o tipo de agitador, suas dimensões e posicionamento como também a geometria do tanque e outros parâmetros como a capacidade de bombeamento e de mistura do agitador. Sob o ponto de vista hidrodinâmico, os escoamentos em tanques agitados mecanicamente são na maior parte das vezes não-newtonianos. As substâncias fluidas, ao contrário das sólidas, apresentam estados de deformação que aumentam indefinidamente quando sujeitas a um estado de tensão. Quando se analisa o comportamento mecânico de substâncias fluidas comuns relaciona-se o estado de tensão com o estado da velocidade de deformação. O fluido que não apresenta uma relação linear entre a tensão e a velocidade de deformação é denominado não-newtoniano. Os diversos tipos de agitadores e fluidos, a grande variação de escoamentos e aplicações, as necessidades de economia de energia, proteção ambiental, e o aumento da eficiência desses sistemas foram essenciais para que fosse realizado esse estudo. Neste trabalho o nosso objetivo foi calcular a potência requerida na agitação de fluidos não-newtonianos para diferentes concentrações.

2. Materiais e métodos

Foram usados sucos concentrados de manga adquiridos no comércio local e de um mesmo lote de processamento. O grau Brix das amostras de suco foi determinado com o refratômetro de bancada tipo Abbe. A agitação foi feita em um reator modelo *Power Control-Visc P7*, composto por um tanque de 2 L e por um impelidor do tipo âncora. Os sucos foram colocadas, separadamente, no tanque e submetidas à agitação no intervalo de 0,45 a 1,50 rps. O sistema ficou acionado por 60s em cada rotação. Foi utilizado um computador com *software* específico e uma interface para se obter o torque (M) no eixo do impelidor e sua rotação (N). A potência (P) [1] foi calculada pela Eq.(1)

$$P = MN \quad (1)$$

O sabor da fruta é a combinação de várias substâncias como açúcares, ácidos e substâncias voláteis. Os açúcares dão ao consumidor a percepção do sabor e são fáceis de medir. Na prática, mede-se o conteúdo dos sólidos solúveis que são os compostos

dissolvidos no suco da fruta. Como a maior parte dos sólidos solúveis são açúcares, sua medida é referencia para avaliar o teor de açúcar. A unidade de medida do conteúdo de sólidos solúveis é o grau Brix (°Brix) cuja escala em percentagens representa as concentrações percentuais dos sólidos solúveis em uma amostra.

3. Resultados e Discussões

Os índices de escoamento dos sucos foram determinados pela inclinação das retas obtidas do gráfico $\log(M) \times \log(N)$. Para a temperatura de 15°C os índices de escoamento (n) encontrados foram 0,27 e 0,73 e para 25°C foram 0,26 e 0,76. Esses valores correspondem a 7 e 15 °Brix respectivamente. Os sucos de manga foram classificados como pseudoplásticos, pois $0 < n < 1$. As curvas de potência em função da rotação foram apresentadas na Figura 1. O ajuste delas foi feito pela Eq. (2) e as funções estão na Tabela I.

$$P = k_0(N)^{\beta} \quad (2)$$

onde: P é a potência (W), k_0 e β são constantes experimentais e N é a rotação do agitador, rps.

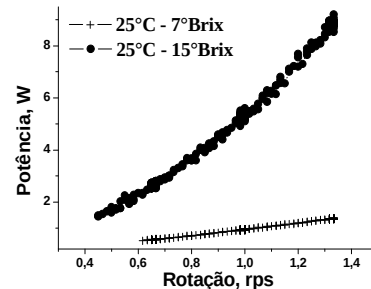


Figura 1 – Potência em função da rotação.

Tabela I – Potência requerida na agitação.

Temp. (°C)	7°Brix	R ²	15°Brix	R ²
25	$P = 0,95(N)^{1,25}$	0,9989	$P = 5,37(N)^{1,69}$	0,9996

4. Conclusões

Foi observado que a curva característica obedece a função $P = k_0(N)^{\beta}$ no intervalo $0,45 \leq N \leq 1,5$ rps. O suco com maior °Brix apresentou maior consumo de potência, como era de se esperar, pois por ter maior quantidade de sólidos solúveis dificultou a rotação na agitação.

5. Referências

- [1] Steefe, J. F. *Rheological Methods in Food Process Engineering*. Freeman Press, (1992). 226.
^{1,2,3,4,5} Alunos de IC (ICSB)

GESTÃO SOCIOAMBIENTAL E A CONTRIBUIÇÃO DA LOGÍSTICA REVERSA NA DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Larissa Ferreira do Amaral¹, Pricilla Bononi² e Ronaldo Cruz da Silva³
^{1,2,3} Faculdade Associada Brasil (FAB)

larisa.amaral@hotmail.com.br, ronaldocruzsilva@yahoo.com.br

1. Introdução

Atualmente um dos maiores desafios da sociedade é saber lidar com a geração e a disposição final dos resíduos sólidos, que na maioria das vezes são descartados no meio ambiente de maneira inadequada; neste caso entre as maiores preocupações destacam-se o aumento da produtividade, a falta de gerenciamento e os poucos lugares de disposição final desses resíduos [1].

Diante desta realidade, observa-se as consequências provenientes do descarte em local impróprio de resíduos sólidos, principalmente de pilhas e baterias de aparelhos de telefonia móvel (celulares), causando possíveis impactos ao meio ambiente e posteriormente a saúde da população.

Sendo assim, este estudo tem como objetivo fundamentar o termo resíduos sólidos, mostrar a importância da gestão socioambiental e a contribuição da logística reversa na destinação correta destes componentes; além disso, verificar o comportamento das empresas e da comunidade no que diz respeito a conscientização e ao destarte de pilhas e baterias de celulares.

2. Fundamentação Teórica

Atualmente a sociedade tem se preocupado cada vez mais com as consequências que os resíduos sólidos têm causado ao meio ambiente, principalmente quando se trata de saúde, poluição, degradação e contaminação do solo, desvalorização imobiliária das áreas próximas ao ambiente utilizado para disposição final, odores e gases nocivos [2].

Segundo a ABNT [3], são considerados resíduos sólidos, os materiais nos estados sólido e semi-sólido, resultantes de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição; semelhantemente à PNRS [4] define resíduos sólidos como sendo todo tipo de material, substância, objeto ou bem descartado, resultante de atividades humanas em sociedade.

Diante disso, entende-se que a gestão ambiental é considerada um método integrado e contínuo, que visa envolver a ação das pessoas com a qualidade e a proteção do patrimônio ambiental; nesse sentido, a gestão socioambiental busca minimizar os impactos das atividades econômicas exercidas pelas organizações.

Sendo assim, a logística reversa ganhou destaque nos últimos anos, em função da necessidade de reutilização de produtos “retornáveis”, pois ela é o processo reverso da logística tradicional, cujo propósito é o reaproveitamento do material e/ou descarte em local apropriado.

3. Descartes de lixo eletrônico

Dentre os vários resíduos que constituem o lixo eletrônico destacam-se os aparelhos celulares e as pilhas; esses tipos de produtos representam grandes impactos ao meio ambiente, devido a sua composição química, tais como: zinco/dióxido de manganês, cloreto, óxido de prata,

chumbo-ácido, níquel-cádmio, níquel-hidreto metálico, íons lítio, etc. [5].

Por tanto as pilhas e baterias não devem ser jogadas no lixo comum, pois, esta ação, pode acarretar na contaminação do solo e dos lençóis freáticos [6].

4. Resultados

Na pesquisa feita com quatro operadoras de celulares, as empresas mostraram conhecimento sobre a Lei 12.305/10 de Resíduos Sólidos e todas elas desenvolvem programas voltados para o descarte de baterias e celulares.

Em relação aos fabricantes, foi difícil encontrar informações sobre o assunto em seus *websites*; mas dentre as sete empresas pesquisadas, apenas uma não apresentou informação sobre a destinação de aparelhos. Em relação ao descarte dos componentes, cinco delas não se posicionaram.

Quanto aos usuários, no que diz respeito ao descarte do aparelho, 13% relataram ter jogado os celulares no lixo de casa e 42% deixaram guardados; ainda, 64% disseram não saber quais locais são apropriados para destinar esses itens.

5. Conclusões

Pôde-se concluir com este estudo que as operadoras e quase todos os fabricantes, atendem as exigências da Lei 12.305/12 que trata da obrigatoriedade de como dispor os resíduos sólidos adequadamente. Porém, é importante ressaltar que ainda há um grande volume de descarte em locais inadequado, necessitando de maior conscientização da população e mais divulgação, por parte das operadoras e fabricantes, de seus programas de coleta e logística reversa.

6. Referências

- [1] JACOBI, Paulo Roberto; BESEN, Gina Rizpah. Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade: *Revista Estudos Avançados*. v. 25, n. 71, p. 135-158, 2011.
- [2] ANDRADE, Rafael M.; FERREIRA, João Alberto. Gestão de resíduos sólidos urbanos no Brasil frente às questões da globalização. *Revista Eletrônica do Prodem*, Rio de Janeiro, v.6, n.1, p. 7-22, mar. 2011.
- [3] Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), 2004. Disponível em: < <http://www.asl.com.br/legislacoes/NBR%20n%2010004-2004.pdf> > Acesso em: 16 nov. 2012, 02:56:00. p. 7.
- [4] Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), 2010. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm > Acesso em: 14 nov. 2012, p. 6 e 7.
- [5] MORETTI, Sérgio L. A.; LIMA, Maria C.; CRNKOVIC, Luciana H. Gestão de resíduos sólidos pós-consumo: avaliação do comportamento do consumidor e dos canais reversos do setor de telefonia móvel. *Revista de Gestão Social e Ambiental*, São Paulo, v.5, n.1, p. 03-14, jan./abr., 2011.
- [6] MARTINS, C. M. B.; SOUSA, L. K. N.; NASCIMENTO, A. J. B.; SEQUEIRA, N. E. Impactos ambientais causados pelo descarte inadequado de pilhas e baterias na concepção de alunos do ensino médio. *10º Simpósio Brasileiro de Educação Química – TE/PI*, p. 29-31, 2012.

ANÁLISE MICROESTRUTURAL DE COMPÓSITOS Al-SiC OBTIDOS POR METALURGIA DO PÓ

Bruna da Silva Barbosa¹, Renan Esposito Vieira¹, Davinson Mariano da Silva¹

¹ Faculdade de Tecnologia de São Paulo

barbosa.brunasilva@gmail.com; davinson@fatecsp.br

1. Introdução

O desenvolvimento de materiais compósitos vem atender à grande demanda do mercado em aplicações cada vez mais específicas aos materiais. Entretanto, tal desenvolvimento e boa análise de propriedades dependem diretamente de conhecimentos microestruturais do material, que se relacionam diretamente às propriedades e podem auxiliar na previsão de seu comportamento.

Os compósitos de matriz metálica (CMM), baseados em alumínio, exibem um grande potencial para o desenvolvimento de materiais mais leves de alto desempenho [1]. Isto se deve a propriedades que incluem baixa densidade, alta resistência mecânica e boa resistência à fadiga e à abrasão [2].

Este trabalho apresenta uma análise microestrutural de compósitos de Al-SiC fabricados por metalurgia do pó, uma técnica acessível e de baixo custo [3]. Serão consideradas as influências nos teores de Al e SiC nos corpos de prova analisados. As observações microestruturais são de grande importância, já que as mesmas podem ser correlacionadas com as propriedades mecânicas dos materiais obtidos e com o processo de obtenção.

2. Metodologia

Analisou-se uma amostra de cada composição, a saber: 80% Al / 20% SiC; 60% Al / 40% SiC; e 40% Al / 60% SiC. O Alumínio e SiC em pó foram pesados, misturados e colocados em um molde circular de aço (diâmetro = 50 mm e espessura = 10,5 mm). Adicionou-se 12% em massa de H₂O às misturas, para auxiliar a adesão entre as partículas. Já no molde, realizou-se a prensagem dos componentes em prensa hidráulica (carga de 80 kN durante 30 s), seguida de tratamento térmico a 800°C durante 180 min em forno mufla. Após o resfriamento até a temperatura ambiente, um corpo de prova de cada composição foi tomado para análise.

Os corpos de prova foram submetidos a preparação metalográfica, que consiste nas etapas de corte, embutimento (realizado com resina epóxi), lixamento e polimento. Foram encontradas dificuldades na etapa de corte, devido à fragilidade dos corpos com maior teor de SiC. Neste caso, os parâmetros de corte foram ajustados para cada amostra.

Após as preparações, realizaram-se as análises microestruturais dos materiais utilizando-se um microscópio óptico Zeiss.

3. Resultados e Discussões

As micrografias apresentadas na Figura 1 mostram os resultados obtidos das análises microestruturais dos materiais em questão, considerando-se que todas foram obtidas com 1000 vezes de aumento.

No caso, as fases claras são de Al, as escuras são de SiC e as áreas desfocadas correspondem aos poros. Apesar

da boa definição das interfaces, percebe-se presença de SiC mesmo entre as fases claras (Al), o que indica boa adesão e mistura.

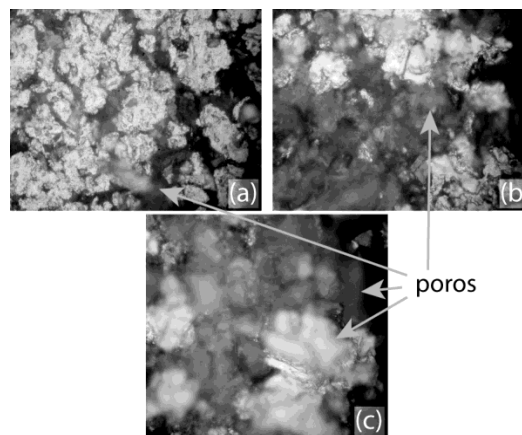


Figura 1 – Imagens obtidas para os compósitos: (a) 80% Al; (b) 60% Al; e (c) 40% Al. Aumento de 1000 vezes.

Percebe-se, pelas imagens, uma maior quantidade de poros nos compósitos com menor porcentagem de Al, sendo tal presença constatada pelas regiões desfocadas das imagens. Nas imagens do compósito de 80% Al, percebe-se maior nitidez devido ao menor número de poros, ao passo que, nas outras, a relação é contrária. A maior quantidade de poros observada nas amostras com menor quantidade de alumínio indicam que estas amostras apresentarão maior fragilidade.

4. Conclusões

Constatou-se pelas micrografias que a adesão entre os componentes foi adequada. Entretanto, as amostras com menores teores de Al apresentaram maior quantidade de porosidade, devido à menor quantidade de Al percolado. Variações nas temperaturas de processamento e homogeneização dos pós no processo de prensagem podem diminuir a quantidade de poros observada, melhorando, assim, as características dos compósitos obtidos.

5. Referências

- [1] S. Scudino et al, *Acta Materialia*, 57, 4529, 2009.
- [2] D.R. Kumar et al, *Materials & Design*, 34, 120, 2012.
- [3] A. J. Mourisco. Preparação e caracterização de compósito de matriz de alumínio 1100 com partículas de SiC por metalurgia do pó, Dissertação de mestrado, IPEN, USP, São Paulo, 1995.

Agradecimentos

À Fatec-SP e às empresas Sultrade Com. Imp. E Exp. Ltda. e Struers S.A. pelo fornecimento de materiais e empréstimo de equipamentos em geral.

ATIVIDADE GENOTÓXICA/ MUTAGÊNICA DE NANOTUBOS DE CARBONO FUNCIONALIZADOS EM *T. pallida*

Thayana Nascimento da Silva¹, Elaine Conceição de Oliveira², Silvia Pierre Irazusta³

^{1,2,3} Faculdade de Tecnologia de Sorocaba

² Laboratório de Neuroimunologia do Instituto de Biologia - Unicamp

³ Programa de Pós-Graduação Profissionalizante do Centro Estadual de Educação Paula Souza – CEETEPS-SP
thaay.nass@hotmail.com

1. Introdução

Os NTCs são uma forma alotrópica do carbono caracterizada pelo enrolamento de uma ou várias folhas de grafeno de forma concêntrica e cilíndrica e com cavidade interna oca [1]. Podem ser classificados, quanto ao número de camadas, em NTCs de camada única (SWCNTs – "single-walled carbon nanotubes") ou de camadas múltiplas (MWCNTs – "multi-walled carbon nanotubes") [2]. O tamanho, geralmente, varia de 0,4-2 nm de diâmetro para os SWCNTs e de 2-100 nm para MWCNTs, enquanto seu comprimento pode ser de 1-100 µm [3]. A funcionalização com a adsorção de grupos químicos como a hidroxila torna os NTCs solúveis em meio aquoso e facilita a interação com macromoléculas celulares. Além disso, a funcionalização de NTCs parece resultar em menor toxicidade, aumentando, assim, o seu potencial de aplicação nas áreas biológicas e médicas [4]. No entanto, estudos demonstraram que as nanopartículas podem entrar no corpo humano mais facilmente, e ser mais biologicamente ativas por causa de sua grande área de superfície por unidade de massa, comparada com a de partículas maiores. Recentes artigos de revisão sobre a toxicidade potencial de nanopartículas, concluíram que estes efeitos das nanopartículas depende da sua natureza físico-química e de fatores ambientais. Assim, a toxicidade potencial de cada tipo de nanopartícula tem de ser avaliada individualmente. O objetivo deste trabalho, portanto, foi avaliar a toxicidade potencial de um Nanotubo de Carbono funcionalizado com polietilenoglicol (PEG).

2. Metodologia

Ensaio de Mutagenicidade com *Tradescantia pallida*.

O NTC testado foi da marca Helix/USA, funcionalizado com PEG 6000, nas concentrações de 0,01; 0,1; 1,0 e 10ppm. O ensaio de genotoxicidade foi realizado no Laboratório de Ecotoxicologia do NEPA – FATEC – Sorocaba, segundo protocolo, segundo MA (1982), com modificações (Figura 1). O índice de mutagenicidade (IMN) foi calculado pela contagem de micronúcleos presentes em 300 tétrades/lâmina, no mínimo 5 lâminas/tratamento. Foi utilizado Microscópio Zeiss em 400X.

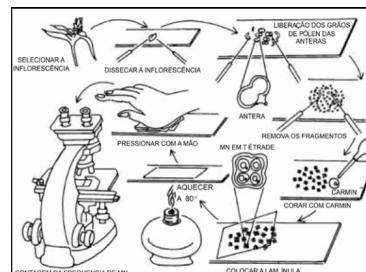


Figura 1. Metodologia para preparação de lâminas para contagem de MCN em tétrades de *T. pallida*, modificado de MA (1981). (FONTE: MA, T. H. Tradescantia micronucleus bioassay and pollen tube chromatin aberration test for in situ monitoring and mutagen screening. Environmental Health Perspectives, United States, v. 37, p. 85-90, 1981)

3. Resultados e conclusões

Os resultados das contagens de micronúcleos nas tétrades mostraram que o MWCNT Helix é mutagênico a partir da concentração de 10ppm (Figura 2). Até o final destes experimentos não encontramos na literatura, outros autores que tenham utilizado este bioindicador. Em relação aos dados de nosso laboratório (*Absence of mutagenic effect of MWCNT in Allium cepa*-aceito no XI Congresso da SBMCTA), os dados são conflitantes. Acreditamos que duas explicações são admitidas para este resultado. A primeira poderia ser uma maior sensibilidade da *Tradescantia* em relação ao *Allium*. A outra possibilidade, ainda a ser testada, seria que a atividade tóxica seja decorrente do polietilenoglicol (PEG) usado para a funcionalização. Se verdadeiro, o último caso, descredenciaria todas as vantagens do processo de funcionalização citadas anteriormente.

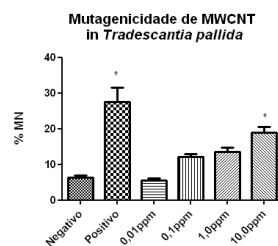


Figura 2. IMN do MWCNT em *Tradescantia pallida*; * significativo, $p < 0,05$

4. Referências

- [1] BARDI G, TOGNINI P, CIOFANI G, RAFFA V, COSTA M, PIZZORUSSO T. Pluronic-coated carbon nanotubes do not induce degeneration of cortical neurons in vivo and in vitro. Nanomedicine. 2009;5(1):96-104.
- [2] BAUGHMAN RH, ZAKHIDOV AA, DE HEER WA. Carbon nanotubes – the route toward applications. Science. 2002;297(5582):787-92.
- [3] MALARKEY EB, PARPURA V. Carbon nanotubes in neuroscience. Acta Neurochir Suppl. 2010;106:337-41.
- [4] OLIVEIRA, V. et al. Nanotubos de carbono aplicados às neurociências: perspectivas e desafios. Revista de psiquiatria clínica, São Paulo, v.38, n. 5, p. 201-206, 2011.

AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DA SÍLICA COLOIDAL NO ESTUDO DA REOLOGIA DO CONCRETO REFRAATÁRIO

Raphael H. Oliveira¹, Newton Saito¹, Davinson Mariana da Silva¹

¹Faculdade de tecnologia de São Paulo
rapha.rho@gmail.com, davinson@fatecsp.br

1. Introdução

O desenvolvimento da tecnologia associada aos concretos refratários monolíticos não-conformados é de grande importância, já que estes materiais permitem rápida instalação, possibilitam revestir geometrias complexas e não necessitam de queima ou conformação, entre outros aspectos importantes [1-3].

O objetivo deste trabalho é avaliar a influência da adição da sílica coloidal nas características reológicas do cimento e suas implicações nas demais propriedades do material obtido. Com isto, o presente trabalho busca a composição de cimento refratário não-conformado mais adequada para otimizar a sua aplicação.

2. Métodos e Materiais

Inicialmente foi realizada a caracterização granulométrica das matérias-primas (alumina, microsilica e sílica coloidal) que foram utilizadas para a obtenção do cimento refratário. Misturas foram obtidas com diferentes proporções dos óxidos. Cabe ressaltar que foram utilizados diferentes tipos de alumina (eletrofundida, tabular e reativa), com diferentes granulometrias.

A fluidez da massa obtida foi caracterizada com emprego de uma mesa vibratória, no Senai Mário Amato (São Bernardo do Campo). Em seguida, corpos de prova foram confeccionados, submetidos à queima e caracterizados com as técnicas de Difração de raios X, Microscopia Eletrônica de Varredura, Termogravimetria, Dilatometria, Porosidade Aparente, Absorção de água e Resistência mecânica.

3. Resultados

Na primeira etapa do trabalho, foi realizada a secagem de 100g da sílica coloidal em um béquer com auxílio de um secador ajustado para operar em 100°C. Observou-se uma redução na massa de ~ 50%. Além disso, verificou-se que a superfície da sílica, após a secagem, apresentava-se praticamente seca, porém com a parte interna ainda muito úmida. Isso é prejudicial para concretos refratários, onde o processo de secagem é de extrema importância. Esse fato é muito preocupante devido a possibilidade de ocorrer uma explosão, à medida que essas matérias-primas são submetidas às altas temperaturas. Isso ocorre, pois as bolhas de vapor pressionadas na estrutura do material expandem e, não havendo espaço, explosão em cadeia pode ocorrer.

Na segunda etapa foi avaliada a viscosidade de três diferentes misturas contendo sílica coloidal e alumina reativa nas proporções (em % peso) a seguir: Amostra 1 (80%Al₂O₃- 20%SiO₂), Amostra 2 (81,5 Al₂O₃- 18,5 SiO₂) e Amostra 3 (85 Al₂O₃ - 15 SiO₂). Para avaliar a

fluidez das misturas, foram retiradas pequenas porções das amostras que foram em seguida despejadas em uma superfície plana. Após ~ 5 minutos foram medidos os diâmetros ocupados pela mistura sobre a superfície. A Figura 1 ilustra os resultados obtidos para as três misturas.

Observou-se que a viscosidade é diretamente proporcional à concentração de alumina reativa. O resultado mais satisfatório foi apresentado pela Amostra 2, pois esta apresentou uma viscosidade intermediária. Quando a viscosidade é muito baixa (Amostra 1) ou muito alta (Amostra 3), a trabalhabilidade da mistura é comprometida.

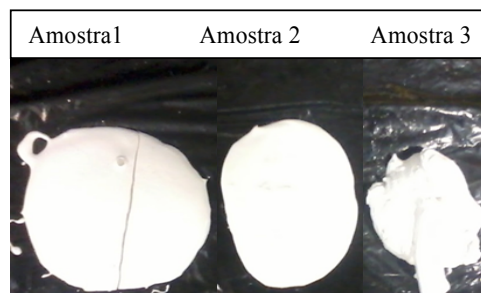


Figura 1 - Comportamento da fluidez das amostras 1, 2 e 3.

4. Conclusões

Houve uma redução significativa na massa da sílica coloidal, devido ao processo de secagem.

Verificou-se que o aumento da concentração de Alumina reativa na mistura produz maiores viscosidades. Portanto, a relação entre as concentrações da matriz (Alumina) e o ligante (Sílica Coloidal) é fundamental, pois determina as melhores condições de aplicação.

No entanto, agregados e outros tipos de ligantes podem ser adicionados para melhorar as características reológicas e as propriedades mecânicas do material. Mais a frente essas modificações serão realizadas e avaliadas para se obter um concreto refratário com maior trabalhabilidade e eficiência.

5. Referências

- [1] M. R. Ismael et al, *Cerâmica* **53** (2007) 142-146.
- [2] I. R. Oliveira et al, *Cerâmica* **53** (2007) 133-141.
- [3] V. Bilek, *Materiais refratários para fornos Industriais*, Joinville, 1978.

Agradecimentos

Ao Senai Mário Amato pela disponibilização da mesa vibratória.

¹ Aluno de IC do CNPq.

CARACTERIZAÇÃO DA LIGA SUPER DUPLEX UNS 32750 SOLDADA POR LASER PULSADO DE ND:YAG

Leandro Gusmão da Silva¹, Wagner de Rossi², Maurício David Martins das Neves³

¹FATEC-SP - Faculdade de Tecnologia de São Paulo

^{2,3}Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares – IPEN / Centro de Lasers e Aplicações
le.gusmao.s@hotmail.com; wderossi@ipen.br

1. Introdução

Os aços inoxidáveis denominados dúplex constituem-se de sistemas compostos por Fe-Cr-Ni que possuem estabilidade termodinâmica regida por duas fases de iguais proporções, austenita (estrutura cristalina CFC) e ferrita (estrutura cristalina CCC).

Em sua soldagem a laser, os parâmetros de soldagem devem ser adequados para garantir o correto aporte térmico no momento da soldagem, e com isso, garantir que a dureza e a fração volumétrica das fases finais, tanto no cordão como na zona afetada termicamente sejam o mais próxima possível da dureza e fração volumétrica do material de base [1].

2. Metodologia e materiais

As soldagens foram realizadas com um laser pulsado de Nd:YAG, acoplado a uma fresadora CNC, cujo sistema é chamado de CPML – Central de Processamento de Materiais a Laser instalado no Centro de Lasers e Aplicações do Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares – IPEN.

Os parâmetros variados foram: largura temporal dos pulsos (t_p) e o diâmetro focal. Para focalização do feixe utilizou-se uma lente com distância focal de $f = 100\text{mm}$ e a posição Z do foco foi variado da superfície até 2,5 mm abaixo da superfície.

A tabela 1 resume os parâmetros utilizados na soldagem em 12 condições diferentes.

Tabela 1 – Parâmetros de soldagem.

Cordão de Solda	2ω , μm	T_p , ms	$I \times 10^6$, W/cm^2	Ponto Focal, mm
1	116	12	4,5	0,0
2	141	12	3,1	0,5
3	141	4	9,4	0,5
4	197	4	5,0	1,0
5	265	4	2,7	1,5
6	338	4	1,7	2,0
7	414	4	1,1	2,5
8	197	6	3,3	1,0
9	265	6	1,8	1,5
10	116	9	6,1	0,0
11	141	9	4,2	0,5
12	197	9	2,2	1,0

A análise microestrutural foi obtida após preparação e ataque químico com o reagente Behara modificado. A microdureza apresentada foi realizada pelo método Vickers com 200g de carga e tempo de aplicação de 10s. Foi realizada análise de corrosão por pitting conforme ASTM G48, a qual o material foi exposto a ambiente rico em cloretos por 48 horas.

3. Resultados

A análise microestrutural por microscopia óptica revelou, em todas as 12 condições de soldagem, uma microestrutura composta preferencialmente por ferrita, em uma fração próxima de 90%. As profundidades de soldagem variaram de 0,5 mm até penetração total, sendo que a menor penetração foi obtida pela condição do cordão 1 e os cordões 3, 4, 5, 6 e 8 apresentaram penetração total. As microdurezas demonstraram que houve um aumento de 30% em média da região soldada para o metal de base. A figura 1 mostra a micrografia obtida do cordão 8, sendo que os demais cordões que apresentaram penetração total apresentaram microestrutura semelhantes. A análise do ensaio de corrosão não evidenciou a presença de pittings.

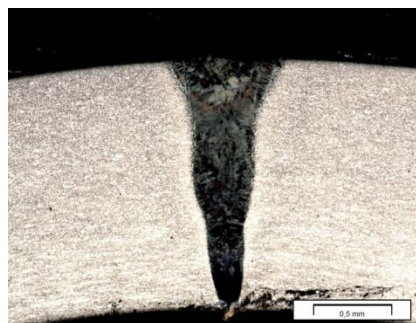


Figura 1 – Microestrutura do cordão 8

4. Conclusões

Conclui-se que os parâmetros de soldagem de 4 a 8 demonstraram-se satisfatórios quanto à penetração de soldagem e ausência de defeitos de soldagem, o que demonstra a eficiência e possível aplicação do método de soldagem a laser para a junção desse tipo de material. Observou-se também que o material não perdeu sua resistência a corrosão por pitting após a soldagem. Cabem novos estudos para melhorar o balanço microestrutural de ferrita / austenita já que em todas as condições a microestrutura foi predominantemente ferrítica.

5. Referências

[1] De Rossi, W. , Rocha, G.A., Neves, M.D.M. Soldagem de Aço Inoxidável Super Duplex UNS S32750 com Laser Pulsado de Nd:YAG. 7º Congresso Brasileiro de Engenharia de Fabricação, Rio de Janeiro, abr. 2013.

Agradecimentos

À SGS Labmat pelo apoio tecnológico e empréstimo dos equipamentos.

Ao IPEN pela oportunidade de IC.

¹Aluno de IC.

$\text{Ca}_x\text{Sr}_{1-x}\text{TiO}_3$: TRANSFORMAÇÕES DE FASES E MORFOLOGIA

Carlos Eduardo Campos Lanzi¹, Wagner Dias Macedo Jr.², Silvio Rainho Teixeira², Elson Longo³, Agda Eunice de Souza¹,

^{1,2}Universidade Estadual Paulista, FCT-Unesp, Presidente Prudente, SP, Brasil

³Universidade Estadual Paulista, IQ-Unesp, Araraquara, SP, Brasil

duclanzi@hotmail.com e agda@fct.unesp.br

1. Introdução

Os óxidos de $\text{Ca}_x\text{Sr}_{1-x}\text{TiO}_3$ (CST) têm atraído grande atenção devido às suas propriedades como alta constante dielétrica [1], e fotoluminescência à temperatura ambiente na faixa de frequência visível do espectro [2], permitindo uma ampla aplicabilidade no âmbito tecnológico. Estudos têm mostrado que estas propriedades estão intimamente relacionadas ao grau de ordem-desordem estrutural, ao tamanho de partícula e morfologia dos compostos. Neste trabalho são apresentados alguns resultados preliminares sobre o ordenamento estrutural, as transições de fase e a morfologia do CST.

2. Metodologia e Materiais

Nanopartículas de $\text{Ca}_x\text{Sr}_{1-x}\text{TiO}_3$ ($x = 0; 0,25; 0,50; 0,75$ e 1) foram preparados misturando-se os precursores $\text{SrCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, $\text{C}_{12}\text{H}_{28}\text{TiO}_4$ e NaOH . A solução, com pH 14, foi inserida numa câmara de Teflon[®] fechada, levada a um forno de micro-ondas doméstico adaptado, com taxa de aquecimento de $140^\circ\text{C}/\text{min}$, até 140°C e mantido por 40 min. Após resfriamento, o pó cerâmico obtido foi lavado até obtenção de um pH neutro, seco em estufa e submetido às caracterizações por difração de raios X (DRX), análise térmica diferencial e termogravimétrica (ATD e TG) e microscopia eletrônica de varredura (MEV).

3. Resultados

As Figuras 1a e 1b mostram os resultados de ATD e TG, respectivamente. Próximo a 100°C , foi observada a perda de umidade em todas as amostras. Entre 600°C e 800°C , para as concentrações intermediárias ($x = 0,25; 0,50$ e $0,75$), foram observadas a presença de dois picos endotérmicos distintos, caracterizando a decomposição de dois tipos de carbonatos. Em torno de 1200°C , um pico endotérmico (sem perda de massa) para as amostras com $x > 0$, indica uma transição de fase dos compostos. Para a amostra com concentração $x = 1$ (CaTiO_3), uma segunda transição de fase é observada (tetragonal-cúbica), característica deste composto.

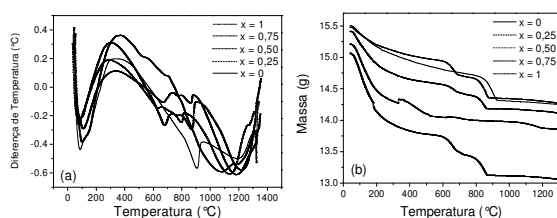


Figura 1 – ATD da amostra $\text{Ca}_x\text{Sr}_{1-x}\text{TiO}_3$.

Os resultados de DRX mostraram uma fase SrTiO_3 ($x = 0$) cúbica e CST ortorrômbica de para as outras concentrações. Foram identificadas também duas fases secundárias distintas de carbonatos para as concentrações intermediárias. Para $x = 1$, foi observada apenas a fase ortorrômbica CaTiO_3 (Figura 2a). Resultados de DRX do pó cerâmico resultante da ATD à 1350°C (Figura 2b) mostraram a ausência dos carbonatos em todas as amostras. Para as concentrações $x > 0$, foram identificadas fases com a mesma estrutura que as amostras sem tratamento térmico, porém com algumas alterações no grupo espacial. Foi identificada a fase cúbica do composto CaTiO_3 ($x = 1$), confirmando os dados de ATD.

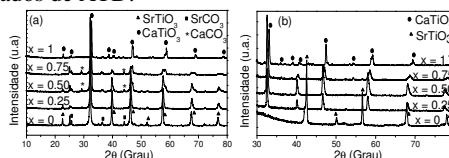


Figura 2 – DRX da amostra $\text{Ca}_x\text{Sr}_{1-x}\text{TiO}_3$: (a) sem tratamento térmico; (b) com tratamento térmico.

A Figura 3 mostra imagens de MEV do composto. São observadas múltiplas morfologias e tamanhos de partículas que variam de acordo com a substituição Ca/Sr no composto CST.

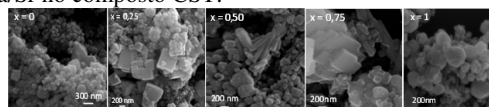


Figura 3 – MEV da amostra $\text{Ca}_x\text{Sr}_{1-x}\text{TiO}_3$.

4. Conclusões

A formação do composto CST é eficiente, usando o método MAH. A caracterização por ATD mostrou algumas decomposições e transições de fase dos compostos. As transformações estruturais e morfológicas são influenciadas pela substituição isomórfica Ca/Sr na rede do SrTiO_3 e a transição de fase depende exclusivamente do tratamento térmico.

5. Referências

- [1] P. He, P. et al. Materials Letters, **62** (2008), 2157-2160.
- [2] A. E. Souza et al. J. Appl. Ceram. Tech. **9** (2012) 186-192.

Agradecimentos

Os autores agradecem à FAPESP (2012/25499-5) pela bolsa de Iniciação Científica.

¹ Aluno de IC da FAPESP

CINÉTICA DE CRISTALIZAÇÃO DE VIDROS OBTIDOS COM CINZA DE BAGAÇO DE CANA E CALCÁRIO

Amanda Arenales¹, Renata da Silva Magalhães, Jing Xu², Yuta Nomura³, Agda Eunice Souza¹, Silvio Rainho Teixeira¹

¹UNESP/FCT, Presidente Prudente - SP

²Shanghai University, China

³Hokkaido University, Japão

amandaarenales@gmail.com; rainho@fct.unesp.br

1. Introdução

O estudo da cristalização dos vidros visa o controle da formação de novas fases cristalinas com composições e morfologias específicas. Estes estudos podem ser feitos através de métodos cinéticos baseados na descrição teórica proposta por Johnson – Mehl – Avrami. A compreensão do mecanismo de formação do vidro e da cinética de cristalização tem grande importância no âmbito científico, pois a forma de cristalização influencia as propriedades do material, como por exemplo, as propriedades mecânicas e térmicas. Na cristalização de um material fundido ocorrem os processos de nucleação, que é a formação de núcleos muito pequenos da nova fase e o processo de crescimento dos núcleos. Análise termo-diferencial (ATD) tem sido amplamente usada para estudar a cinética de processos de transformação de fases e os mecanismos de reações químicas envolvidos. Nucleação/cristalização superficial ou nucleação interna, ou uma combinação de ambas pode acontecer durante o tratamento térmico da amostra. O objetivo deste trabalho é estudar a cinética de cristalização de dois vidros diferentes obtidos com cinza de bagaço de cana e calcário utilizando ATD.

2. Materiais e Métodos

Os vidros foram obtidos misturando cinza de bagaço de cana de açúcar (<0,59mm, 45% em peso) com calcário dolomítico (45%) e com fundentes (10%) K₂CO₃ (V3) e Na₂CO₃ (V7). O material fundido (1500°C) foi vertido para dentro de um recipiente com água, T_{amb}, para produção das fritas. Elas foram moídas, analisadas utilizando difratometria (DRX), para verificar se houve cristalização durante o resfriamento e ATD, para determinar as temperaturas de reação e para obtenção dos dados de cinética. Para a cristalização dos vidros foram utilizadas quatro taxas de aquecimento (ϕ , entre 5 e 25°C/min). Os dados de cinética foram analisados utilizando os métodos de Kissinger e Matusita[1].

3. Resultados e Discussão

As Figuras 1 e 2 mostram os gráficos das equações de Kissinger e de Matusita pelo inverso da temperatura do pico de cristalização T_p. As energias de ativação, E_a, de cristalização dos vidros (V3, 374 kJ/mol.K; V7, 282 kJ/mol.K) foram calculadas, usando o método de Kissinger, o parâmetro de Avrami, n, foi determinado utilizando a Equação 1 e o fator m, foi obtido usando a equação de Matusita [1]. Os valores médios de n (modelo de cristalização) e m (dimensão do crescimento

do cristal), para os dois vidros são: 2,46 e 1,46, para o vidro V3 e 1,61 e 1,40 para o vidro V7.

$$n = \frac{2,5 T_p^2}{\Delta T E_a / R} \quad (1)$$

onde ΔT é a largura a meia altura do pico de cristalização (Fig.1) e R é a constante universal.

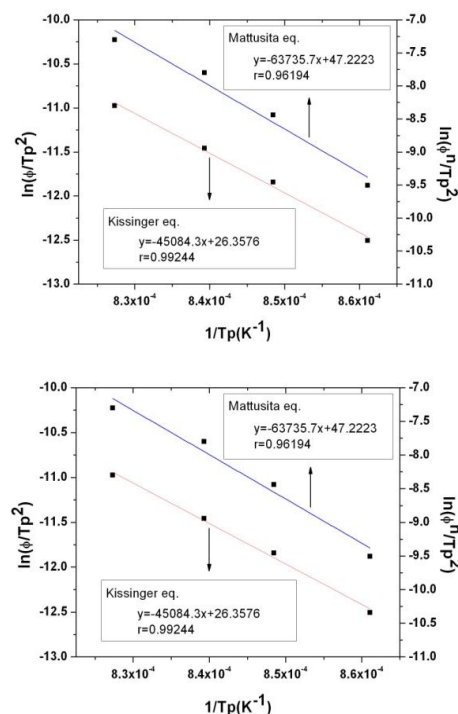


Figura 1 – Gráfico de Kissinger e de Matusita,

4. Conclusões

Os valores de n e m se aproximam de 2,5 e 1,5, para V3 e 1,5 e 1,5, para o V7. Estes resultados indicam uma nucleação de volume com crescimento tridimensional, morfologia de poliedros, controlada por difusão; com número de núcleos constantes para V7 e número de núcleos variando para V3.

5. Referências

[1] D. M. Romero et. al., Journal of the European Ceramic Society, 26 (2006) 1647-1652.

Agradecimentos

Ao CNPq pela bolsa PIBIC (A. Arenales) e ao Prof. Jorge Tenorio (LAREX/USP) pela fusão dos vidros.

DENTINA REMINERALIZADA POR VITROCERÂMICO BIOATIVO DO SISTEMA $3\text{CaO} \cdot \text{P}_2\text{O}_5\text{-SiO}_2\text{-MgO}$

Amanda de Castro Juraski¹, Patrícia Aparecida da Ana¹, Juliana Kelmy Macário de Faria Daguano¹

¹Centro de Engenharia, Modelagem e Ciências Sociais Aplicadas - Universidade Federal do ABC

ajuraski@aluno.ufabc.edu.br, juliana.daguano@ufabc.edu.br

1. Introdução

A dentina é uma estrutura tubular, permeável e mineralizada e compõe a maior parte do corpo do dente. Uma série de complicações odontológicas decorrem da desmineralização da dentina, e um importante emprego de biovidros atualmente é na remineralização de estruturas afetadas [1].

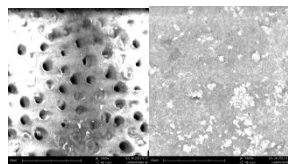
Este trabalho avaliou a capacidade de remineralização da dentina humana por um vitrocerâmico do sistema $3\text{CaO} \cdot \text{P}_2\text{O}_5\text{-SiO}_2\text{-MgO}$. Para tal estudo, foram avaliadas 40 amostras de dentes humanos que foram desmineralizadas antes de receberem os tratamentos. Essas amostras também foram separadas em três grupos: G1 – sem tratamento (controle negativo), G2 – tratamento com Bioglass® 45S5 (controle positivo), G3 – tratamento com vitrocerâmico bioativo. Após o tratamento as amostras foram armazenadas em saliva artificial por 7 dias, e decorrido esse tempo as amostras foram analisadas com as técnicas de espectrometria de absorção no infravermelho por transformada de Fourier - FTIR e de microscopia eletrônica de varredura - MEV.

2. Materiais e Métodos

Para o preparo das amostras, dentes humanos molares foram cortados utilizando cortadeira de precisão e desmineralizados com solução de EDTA com concentração 0,5 M. Após a desmineralização, as amostras foram divididas aleatoriamente em três grupos, onde cada um recebeu um dos tratamentos citados acima. Logo em seguida, as amostras foram armazenadas em saliva artificial permanecendo por 7 dias para sofrerem o processo de remineralização, sendo esta solução trocada diariamente. Passado esse período, as amostras foram analisadas utilizando as técnicas de espectrometria de absorção no infravermelho por transformada de Fourier - FTIR e de microscopia eletrônica de varredura - MEV.

3. Resultados

A análise por microscopia eletrônica de varredura (MEV) revela a abertura dos canalículos da dentina após a etapa de desmineralização com a solução de EDTA, Figura 1 (a). A remineralização da dentina ocorre com a cobertura permanente destes canalículos, como pode ser observado na Figura 1 (b), que mostra o resultado obtido após o tratamento com o Bioglass® 45S5 (controle positivo).



(a)

(b)

Figura 1: Micrografias de amostra (a) do grupo de controle negativo, após etapa de remineralização (b) do grupo de controle positivo, após tratamento com Bioglass® 45S5. Aumento de 5000x.

A Figura 2 apresenta a remineralização da dentina pela vitrocerâmica bioativa do sistema $3\text{CaO} \cdot \text{P}_2\text{O}_5\text{-SiO}_2\text{-MgO}$. A remineralização foi satisfatória, sendo possível observar a camada espessa de hidroxiapatita formada sobre os canalículos.

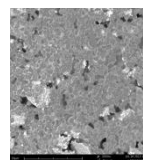


Figura 2: Micrografia da amostra após tratamento com vitrocerâmica bioativa do sistema $3\text{CaO} \cdot \text{P}_2\text{O}_5\text{-SiO}_2\text{-MgO}$ (aumento de 5000x).

4. Conclusões

Com base nas microscopias obtidas é possível afirmar que a vitrocerâmica bioativa analisada tem um alto potencial no emprego da remineralização de dentina. A vitrocerâmica chama a atenção em especial por juntar as características esperadas de um biomaterial aplicado a odontologia, como biocompatibilidade com o meio bucal e propriedades mecânicas semelhantes à dos dentes [1],[2].

5. Referências

- [1]Hench, L.L. The Story of Bioglass®. Springer. V. 17, p. 967-978. 2006
- [2]Daguano, J.K.M.F. et al. Bioactivity and cytotoxicity of glass and glass-ceramics based on the $3\text{CaO} \cdot \text{P}_2\text{O}_5\text{-SiO}_2\text{-MgO}$ system. Journal of Materials Science: Materials in Medicine. V.24, p. 2171-2180. 2013

Agradecimentos

À Universidade Federal do ABC pela concessão de bolsa de Iniciação Científica e à CEM - UFABC e ao LaMaV – UFSCar pelo suporte técnico.

¹ Aluno de IC com bolsa PIC-UFABC.

ESTUDO DA INCORPORAÇÃO DE VIDRO DE LÂMPADA FLUORESCENTE EM FRITAS CERÂMICAS

Giovanna Cristina Buso¹, Vanessa Del Cacho¹

¹Faculdade de Tecnologia de São Paulo – FATEC SP

giovanna.buso@gmail.com, vainessacacho@gmail.com

1. Introdução

As lâmpadas fluorescentes, no fim de sua vida útil, representam um grande problema ambiental devido ao seu descarte inadequado, geralmente em aterros sanitários impróprios para esse fim [1]. Portanto, tornou-se necessário encontrar alternativas tecnológicas viáveis para a reciclagem do vidro.

A incorporação de resíduos de vidro no setor cerâmico, mostrou-se promissora, pois o vidro tem uma composição “próxima” à composição de produtos cerâmicos. Neste contexto, as fritas cerâmicas possuem um grande potencial como incorporadoras desses resíduos sólidos industriais.

Fritas cerâmicas, constituintes do esmalte cerâmico, são responsáveis pela estética do produto cerâmico e a incorporação de resíduo sem alterar suas propriedades, seria uma alternativa para minimizar o custo e o uso de matérias-primas não renováveis para a indústria [2].

2. Metodologia

As amostras foram produzidas a partir de fritas comerciais (da empresa Colorobbia), de cor branca e transparente e o vidro reciclado de lâmpada fluorescente (cedido pela empresa Apliquin).

As concentrações utilizadas de resíduo foram de 10% e 20%, adicionado às fritas de cor branca e transparente. Foram produzidas também amostras sem o resíduo, para critério de comparação das propriedades térmicas (comportamento dilatométrico) e mecânicas (microdureza).

A dispersão foi preparada com a dissolução 1 para 1: 50 g de sólido foram adicionadas a 50 ml de água e aplicada por uma pistola de pulverização com ar comprimido em corpos cerâmicos de 4,0 cm, para obter uma camada homogênea e pouco espessa. As amostras foram queimadas a 1250°C por 3 horas em um forno resistivo, com taxa de aquecimento de 10°C/min.

3. Resultados

O vidro reciclado, previamente descontaminado, lavado e moído foi analisado no Microscópio Eletrônico de Varredura (MEV) para avaliação do tamanho médio das partículas, em torno de 10 µm, e morfologia dos pós, como mostra a Figura 1.

A Fluorescência de raio-X foi utilizada para caracterizar a composição química do vidro, conforme apresentada na Tabela 1. Pode-se observar que há uma grande quantidade de sílica e também a presença de fundentes, que condizem com a composição de fritas cerâmicas.

A Figura 2 apresenta as amostras produzidas. A análise visual de brilho em comparação com o esmalte comercial também foi feita.

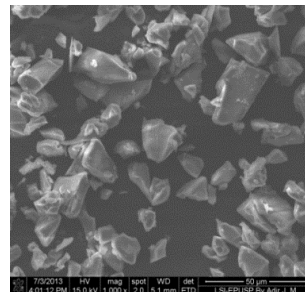


Figura 1 – Micrografia do resíduo vítreo utilizado.

Tabela I – Composição química do resíduo vítreo.

Óxido	% em massa
SiO ₂	73,01%
Na ₂ O	12,24%
CaO	6,59%
Al ₂ O ₃	3,63%
MgO	2,70%
K ₂ O	1,25%

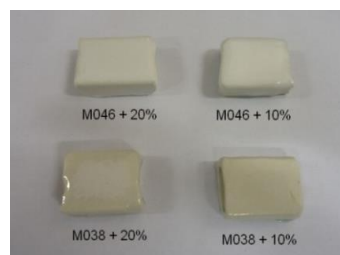


Figura 2 – Amostras produzidas com fritas branca e transparente contendo 10% e 20% de resíduo.

4. Conclusões

Foi possível produzir o vidrado cerâmico com a incorporação de até 20% do resíduo em ambas as fritas comerciais, branca e transparente, com perfil estético semelhante ao comercial. Os resultados obtidos até o momento comprovam a possibilidade da substituição parcial de matéria-prima por resíduo, na fabricação de fritas cerâmicas.

5. Referências

- [1] V. L. Mombach, Incorporação do vidro de lâmpadas fluorescentes na produção de fritas cerâmicas, Dissertação (Mestrado em Engenharia Química), UFSC (2007).
- [2] M. C. Casagrande, et al, Cerâmica Industrial, v. Janeiro/Abril, 2008, p. 34- 42.

Agradecimentos

À instituição FATEC SP pela realização das medidas ou empréstimo de equipamentos.

FOTOLUMINESCÊNCIA DE VIDRO OBTIDO COM CINZA DE BAGAÇO DE CANA E CARBONATOS

João Antonio Oliveira Santos¹, Airton Germano Bispo Junior², Felipe da Silva Manrique Canisares,

Agda Eunice de Souza, Ana Maria Pires, Silvio Rainho Teixeira

^{1,2} Universidade Estadual Paulista, FCT - UNESP, Presidente Prudente, SP, Brasil

joao_riot@hotmail.com, rainho@fct.unesp.br

1. Introdução

O Brasil é o maior produtor mundial de açúcar e etanol (45% da produção mundial) utilizando cana de açúcar e tem diminuído as emissões de gases graças à utilização do etanol como combustível e da cogeração de energia elétrica pelo setor sucro-alcooleiro. Como resultado do processo de queima do bagaço é originada uma cinza rica em silicatos (>70% em peso) que não tendo nenhuma utilidade, é descartada sobre o solo onde é plantada a cana. Buscando um melhor aproveitamento para este resíduo, estudos envolvendo novas tecnologias procuram valorizar este resíduo transformando-o em matéria prima e assim, minimizar os problemas ambientais associados ao seu descarte. Tendo em vista a sua composição, uma das possibilidades de valorização das cinzas é utilizá-las para a obtenção de vidro estável e transformar este vidro em material vitrocerâmico [1]. Neste trabalho o vidro será analisado por espectroscopia de fotoluminescência (PL).

2. Metodologia e Materiais

Foram utilizadas cinzas de bagaço de cana de uma usina da região de Santo Inácio-PR. As cinzas foram misturadas a carbonato de cálcio e de sódio e denominada Vidro2 (V2Si). A mistura foi fundida e vertida em água, a temperatura ambiente, para obtenção do vidro (fritas), o qual foi moído e submetido à análise térmica (ATD) para determinação das temperaturas de cristalização. Uma amostra de vidro pulverizado foi cristalizada, para formação do material vitrocerâmico, na temperatura determinada pela ATD. A cinza, o vidro e material vitrocerâmico, foram caracterizados utilizando difratometria de raios-x (DRX) e fluorescência de raios-x (FRX), para determinar a composição química do vidro. Os dados de DRX mostram a formação do vidro e que as fases principais formadas na vitrocerâmica são: gehlenita, wollastonita, e rankinita. O Vidro pulverizado foi submetido a análise por espectroscopia de fotoluminescência, a temperatura ambiente, utilizando-se um Espectrofluorímetro de bancada PerkinElmer Modelo LS55.

3. Resultados

Os dados de DRX confirmaram a formação da fase vítrea e a FRX mostra que os principais componentes do vidro são (em óxidos %): SiO₂ (42,6), Al₂O₃ (9,8), Fe₂O₃ (0,4), Na₂O (6,2), K₂O (0,5), CaO (38,1), MgO (0,7), TiO₂ (0,1), P₂O₅ (0,2) e perda ao fogo (0,6).

A **Figura 1** mostra o espectro de excitação, com λ_{exc} fixado em 675 nm, fenda de excitação e emissão em 2.5 nm e filtro de 350 nm. A **Figura 2** mostra o espectro de

emissão, com λ_{exc} fixado em 374 nm, fenda de excitação e emissão em 2.5 nm e filtro de 350 nm. Observa-se através do espectro de excitação que a amostra apresenta absorção na região do Ultravioleta com um pico mais intenso próximo a 374 nm, a qual foi fixado para a obtenção do espectro de emissão. No espectro de emissão, é possível observar uma resposta luminescente considerável para o material, com uma banda fina mais intensa próximo a 676 nm, região do vermelho no espectro visível e uma banda menos intensa e mais larga com centro em 550 nm (verde).

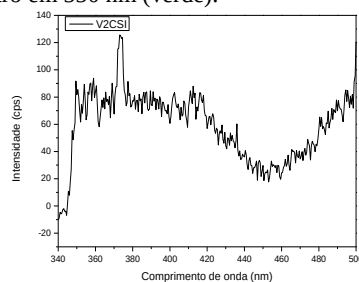


Figura 1 – Espectro de excitação PL do vidro.

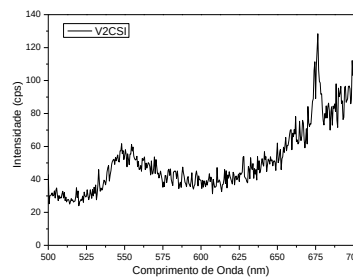


Figura 2 – Espectro de emissão PL do vidro.

4. Conclusões

O vidro obtido com cinza de bagaço de cana, carbonatos de cálcio e de sódio, apresentou absorção na região do ultravioleta e emissão PL considerável na região do vermelho e, de menor intensidade, na região do verde. Estes resultados mostram que este vidro apresenta potencial para aplicações como material emissor, sendo interessante estudos mais detalhados de suas propriedades.

5. Referências

[1] Teixeira, S. R.; Romero, Maximina ; Rincón, Jesus Ma. Crystallization of SiO-CaO-NaO Glass Using Sugarcane Bagasse Ash as Silica Source. Journal of the American Ceramic Society, v. 93, p. 450-455, 2010.

Agradecimentos

À FAPESP (2) e a PROEX/unesp (1) pelas bolsas de IC.

FOTOLUMINESCÊNCIA DO $\text{Ca}_{0,50}\text{Sr}_{0,50}\text{TiO}_3$ COM A ADIÇÃO DE Eu^{3+}

Fernanda Cristina Anastácio¹, Carlos Eduardo Campos Lanzi², Celso Xavier Cardoso³,
Silvio Rainho Teixeira⁴, Elson Longo⁵, Ana Maria Pires⁶, Agda Eunice de Souza⁷
^{1, 2, 3, 4, 6, 7}Universidade Estadual Paulista, FCT-Unesp, Presidente Prudente, SP, Brasil
⁵Universidade Estadual Paulista⁵, IQ-Unesp, Araraquara, SP, Brasil
fer_nanda_cm@hotmail.com, xavier@fct.unesp.br

1. Introdução

Cerâmicas do tipo perovskitas ATiO_3 ($A = \text{Ca}, \text{Sr}, \text{Ba}, \text{etc.}$) constituem uma das mais importantes classes de óxidos metálicos com propriedades ferroelétricas e ópticas adequadas para diversas aplicações tecnológicas [1]. Pós cristalinos de titanato de cálcio e estrôncio, fazem parte desta classe de materiais funcionais com propriedades fotoluminescentes em uma ampla região visível do espectro. A dopagem controlada deste composto com o íon terra rara európio, $\text{CaSrTiO}_3:\text{Eu}^{3+}$ (CSTEu), pode apresentar uma melhora no comportamento óptico do material e provocar uma convergência de emissão fotoluminescente para a região vermelha do espectro visível.

2. Metodologia e Materiais

Nanopartículas de $\text{Ca}_{0,50}\text{Sr}_{0,50}\text{TiO}_3$ (CST50) com 0,5% em massa de Eu^{3+} foram preparadas misturando-se os precursores $\text{SrCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, $\text{C}_{12}\text{H}_{28}\text{TiO}_4$, óxido de európio trivalente e NaOH . A solução, com pH 14, foi inserida numa câmara de Teflon[®] fechada, levada a um forno de micro-ondas doméstico adaptado, (método hidrotérmico assistida por microondas, HTMW), com taxa de aquecimento de $140^\circ\text{C}/\text{min}$, até 140°C e mantido por 40 min. Após resfriamento, o pó cerâmico obtido foi lavado até pH neutro e seco em estufa. Três amostras foram preparadas: (1) uma amostra CST50 sem adição de Eu^{3+} , denominada CST; (2) uma amostra de CST50 sintetizada previamente, depois, adicionado Eu^{3+} e sintetizada novamente, a qual foi denominada *CST Eu pronto* e (3) uma amostra CST50 com Eu^{3+} sintetizada em uma única vez, denominada *CST Eu sintetizado*. As amostras foram submetidas às caracterizações por difração de raios X (DRX), espectroscopia de fotoluminescência e microscopia eletrônica de varredura (MEV).

3. Resultados

Na Figura 1 mostra os resultados de DRX e MEV das amostras com e sem a adição de Eu^{3+} .

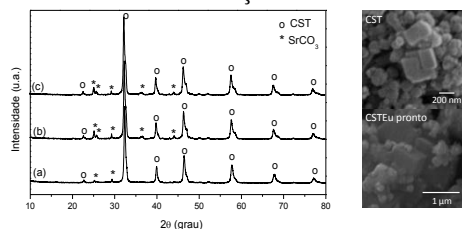


Figura 1 – DRX das amostras CST: (a) CST Eu pronto; (b) CST Eu sintetizado; (c) CST e MEV das amostras CST e CST Eu pronto.

É observado que a adição do íon terra rara no composto CST não altera a estrutura cristalina a longas distâncias atômicas. Este comportamento sugere que o íon adicionado não provocou distorções na rede. Entretanto, imagens de MEV mostram que a adição de Eu^{3+} promove um aumento no tamanho das partículas, embora a morfologia continue predominantemente cúbica.

Na Figura 2 tem-se os espectros de emissão dos compostos CSTEu preparados, onde nota-se que o perfil espectral de ambas amostras é semelhante, indicando que a ordem de inserção do Eu^{3+} na síntese não interfere na propriedade óptica. Observa-se também que, sob excitação direta do íon Eu^{3+} , ou seja, em 391 nm, os compostos apresentam máximos de emissão em 580, 592,5, 610 e 702 nm, atribuídos às transições $^5\text{D}_0 \rightarrow ^7\text{F}_0$, $^5\text{D}_0 \rightarrow ^7\text{F}_1$, $^5\text{D}_0 \rightarrow ^7\text{F}_2$ e $^5\text{D}_0 \rightarrow ^7\text{F}_4$ do Eu^{3+} respectivamente, comportamento este análogo ao óxido de európio puro [2]. Verifica-se também que a emissão do Eu^{3+} está sobrepostas à emissão intrínseca da matriz, sendo que no gráfico *insert* pode-se visualizar o espectro de emissão da amostra CST50 sem a dopagem com Eu^{3+} .

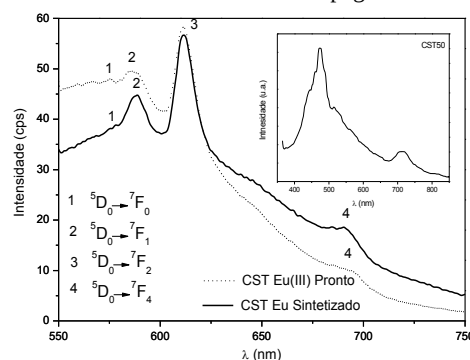


Figura 2 – Espectro de emissão fotoluminescente das amostras CSTEu.

4. Conclusões

A partir dos resultados conclui-se que o pó cerâmico luminescente de $\text{CaSrTiO}_3:\text{Eu}^{3+}$ foi preparado com sucesso pela metodologia HTMW, sendo que suas propriedades ópticas resultantes são uma combinação da emissão intrínseca da matriz e a presença do Eu^{3+} .

5. Referências

- [1] He, P. Cheng, H-R.; Le, Y.; Chen, J-F. Materials Letters, **62** (2008) 2157-2160
- [2] M. J. Weber, Handbook on the Physics and Chemistry of Rare Earth (1979) 275-315.

Agradecimentos

À FAPESP, CAPES, CNPq e INCTMN.

INÉRCIA ROTACIONAL E MÓDULO DE CISALHAMENTO (G) PARA Ti6Al4V

Guilherme A. A. Silvestre¹, Alessandra C. M. Sasaki², Leopoldo D. M. Tavares³, Caique S. Rocha⁴, Carlos A. Sander⁵, Neusa M. P. Battaglini⁶, Momotaro Imaizumi⁷, Carlos A. Soufen⁸, Carlos A. F. Pintão⁹.

^{1,2} Departamento de Computação-FAC-UNESP-17033-360, Bauru, SP, Brasil

^{3,4,5,8} Departamento de Engenharia-FEB-UNESP-17033-360, Bauru, SP, Brasil

^{6,7,9} Departamento de Física-FAC-UNESP-17033-360, Bauru, SP, Brasil

tortle_here@hotmail.com ou fonzar@fc.unesp.br

1. Introdução

Biomateriais aplicados como dispositivos para próteses devem apresentar biocompatibilidade mecânica e química. Pelo fato de realizarem uma função estrutural e serem submetidos a esforços mecânicos é importante conhecer o módulo de cisalhamento (G) deles. Como o Titânio e suas ligas são considerados os materiais mais comuns usados em implantes, resolveu-se utilizá-los neste estudo. Para isso foi construído um sistema de medida que leva em conta a inércia rotacional de um pêndulo de torção e estudos de relaxação anelástica [1]. Foi necessário um sensor de movimento de rotação (SMR) e um pêndulo de torção como mostra a Figura 1. Baseado na equação do movimento do pêndulo e resistência dos materiais [2] encontra-se que:

$$G = \frac{32L}{\pi D^4} I_{TOTAL} \omega_0^2 \left(1 - \frac{\delta^2}{4\pi^2}\right). \quad (1)$$

I_{TOTAL} é a inércia rotacional do sistema, neste estudo será modificada e determinada de acordo com a literatura [3]. A velocidade angular ω_0 e o atrito interno do sistema $\delta/2\pi$ são determinados por meio das curvas da posição angular versus tempo.

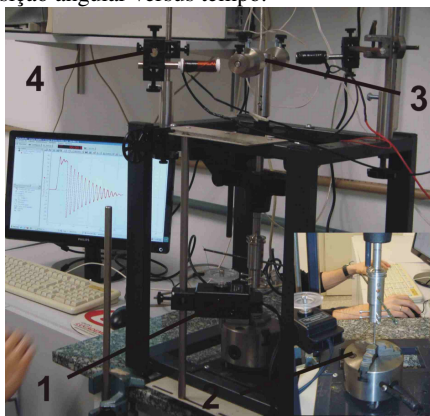


Figura 1-Sistema de medida: (1) SMR ; (2) Base de fixação da amostra; (3) Pêndulo de torção; (4) Eletroímã.

2. Material e Método

Escolheu-se uma liga de titânio (Ti6Al4V) em forma cilíndrica com seção transversal uniforme, comprimento $L=(39.95\pm 0.05)$ mm e diâmetro $D=(3.20\pm 0.05)$ mm. Para cada um dos valores de I_{TOTAL} fixados foram realizadas cinco medidas da posição angular em função do tempo. Em seguida por meio de um programa específico, *Origin 7.0*, e ajuste de uma função tipo

“wave form”, com os parâmetros determinados ω_0 e $\delta/2\pi$ e eq. (1), foi obtido G . I_{TOTAL} foi determinado para quatro situações diferentes de inércia rotacional do pêndulo de torção e a sua frequência de oscilação calculada pela equação $\omega_0 = 2\pi f_0$.

3. Resultados

A Figura 2 mostra os resultados obtidos com este sistema de medida. O valor de G foi praticamente o mesmo se for considerado seu erro, e apresentou G maior quando comparado ao Titânio puro, o que significa uma maior resistência. Foi verificado que quanto maior o valor da inércia rotacional menor foi a frequência de oscilação do pêndulo.

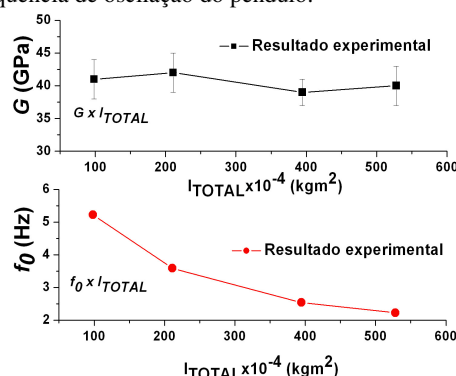


Figura 2- Valores de G vs I_{TOTAL} e f_0 vs I_{TOTAL} .

4. Conclusões

Os valores encontrados para o módulo de cisalhamento do Ti6Al4V estão em congruência aos da literatura. O fato de encontrarmos, praticamente, valores de G iguais para diferentes inércias rotacionais ou frequências de oscilação, garante confiabilidade no sistema e método de medida utilizado.

5. Referências

- [1] Nowick, A. S.; Berry, B. S. *Anelastic Relaxation in Crystalline Solids*. Academic Press: New York, 1972.
- [2] Timoshenko, S. *Material resistance*. vol. I and II. RJ. Ed. ao Livro Técnico S.A. 1967.
- [3] Pintão, C. A. F., Souza Filho, M. P. de, Grandini, C. R., Hessel, R. *European Journal of Physics*, England, v. 25 n. 3 (2004) 409.

Agradecimentos

Apoio Financeiro: FAPESP proc. 2007/04094.

¹ Aluno de IC (ICSB).

INFLUÊNCIA DOS MATERIAIS NA EFICIÊNCIA DE CÉLULAS SOLARES ORGÂNICAS DE HETEROJUNÇÃO

Rodolfo Dal Alva Pinto¹, Gerson Santos², Fernando Fonseca²

¹Faculdade de Tecnologia do Estado de São Paulo

^{1,2} Departamento de Engenharia de Sistemas Eletrônicos – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo
rodolfo_dap@yahoo.com.br, gerson1077@gmail.com

1. Introdução

As células solares orgânicas são leves, possuem processamento simples e de baixo custo e podem ser produzidas a partir de substratos flexíveis [1]. Embora seja um tipo promissor de dispositivo fotovoltaico, sua eficiência ainda é baixa se comparada à dos dispositivos baseados em materiais inorgânicos [2]. Entre os dispositivos orgânicos, consta a classe de células de heterojunção, a qual possui materiais diferentes com propriedades de aceitador e doador, os quais operam na separação de portadores de carga [2]. O modo como o filme fino ativo é formado determina a acomodação das cadeias poliméricas e, com isso, as características do dispositivo [1]. Assim, analisou-se neste estudo a variação da eficiência do mesmo devido ao uso de materiais com mesma designação e de fornecedores diferentes sob uma mesma metodologia.

2. Metodologia e Materiais

As células solares orgânicas de heterojunção foram produzidas a partir de um substrato de vidro com um filme fino transparente de índio-estanho (ITO) com padrão definido por fotolitografia. Utilizando-se a técnica de *spincoating*, depositou-se o poli(3,4-etilenodioxitiofeno) dopado com poliestireno sulfonado (PEDOT:PSS) e, sobre ele, o filme fino ativo, constituído pelo P3HT e PCBM com proporção em massa (1:1), utilizando-se como solvente o monoclorobenzeno. Neste estudo, foram processados materiais comerciais de dois fornecedores, conforme Tabela I.

Tabela I – Fabricantes e materiais utilizados no filme fino ativo.

Fabricante	Polímero (material doador)	PCBM (material aceitador)
A (American Dye Source, inc.)	Poli(3-hexiltiofene-2,5-dil) [P3HT]	{6}-1-(3-(metoxycarbonil)propil)-{5}-1-fenil-[6,6]-C ₆₁ [C61-PCBM]
B (Sigma-Aldrich®)	Poly(3-octiltiofene-2,5-dil) [P3HT]	[6,6]-Fenil C ₆₁ butíric acid metil ester [C61-PCBM]

Para formação do eletrodo metálico, depositou-se um filme fino de alumínio com espessura da ordem de 100 nm, obtido a partir de um processo de evaporação térmica. Os dispositivos produzidos foram encapsulados em atmosfera inerte com N₂ no sistema *Glovebox*. Para a caracterização funcional, utilizou-se uma lâmpada dicróica, calibrada na condição AM 1.5 com uma célula solar padrão. Para aquisição dos dados de corrente e tensão (I-V), utilizou-se o equipamento *Sourcemeter*

série 2400. Os parâmetros extraídos e calculados foram tensão de circuito aberto (V_{OC}), fator de forma (FF), corrente de curto-circuito (I_{SC}) e eficiência de conversão energética (PCE).

3. Resultados

A Figura 1 apresenta as curvas I-V sob iluminação padrão AM 1.5. Com base nas curvas obtidas, observa-se que a metodologia adotada altera significativamente a resposta do dispositivo conforme o material utilizado.

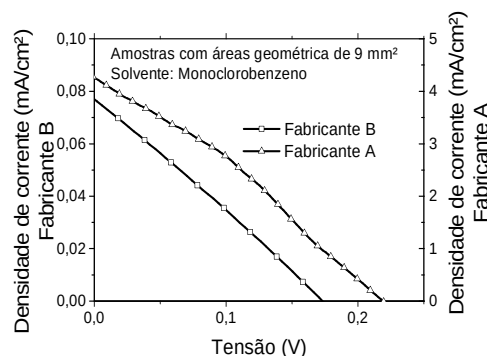


Figura 1 – Curvas I-V sob iluminação padrão de 1000 W/m² das amostras produzidas com materiais do fabricante A e B.

Tabela II – Parâmetros extraídos e calculados dos dispositivos produzidos.

Manufacturer	V _{OC} (V)	J _{SC} (mA/cm ²)	FF (%)	PCE (%)
A	0.44	4.20	30	0.530
B	0.17	0.07	27	0.003

4. Conclusões

Observou-se que a eficiência do dispositivo depende fortemente da metodologia utilizada. Neste caso, os materiais do fabricante A apresentaram melhor desempenho. Entretanto, é preciso destacar que, mediante alterações na metodologia, os materiais do fabricante B poderiam apresentar melhores resultados. Estudos posteriores serão efetuados para incrementar a eficiência e melhor compreender os mecanismos de transporte de carga.

5. Referências

- [1] Z. Pei *et al.* “Electrical annealing” effect in bulk heterojunction polymer solar cells.
- [2] T. L. Benanti e D. Venkataraman. Organic solar cells: An overview focusing on active layer morphology.

INFLUÊNCIA DOS TRATAMENTOS TÉRMICOS NAS PROPRIEDADES DO AÇO INOXIDÁVEL AISI 420

Oscar Quintiliano Grinhal¹, Prof. Dr. Pérciles Bosqueti²
^{1,2} Fatec-Sertãozinho - Tecnologia em Mecânica: Processos de Soldagem
 oscar_quintiliano@yahoo.com.br, pericles.bosqueti@fatec.sp.gov.br

1. Introdução

Os aços inox AISI 420 são ligas de aço-cromo, composto de 11,5% a 18% de cromo e teor mínimo de 0,15% de carbono. Estes aços tornam-se martensíticos através da aplicação de tratamentos térmicos, como a têmpera seguida de revenimento. As temperaturas de austenitização, tempo e temperatura de revenimento, bem como a composição química são fatores que influenciam favoravelmente as suas propriedades [1].

2. Metodologia e Materiais

A Tabela I mostra a composição química do aço.

Tabela I – Composição química do aço 420 em %.

C-0,15; Cr-12,55; Ni-0,35; Mn-0,53; Cu-0,11 Si-0,35; Mo-0,03; V-0,02; Outros-45,56

Para a realização da têmpera os corpos de prova permaneceram por 20 minutos ao forno na temperatura de austenitização e resfriados em óleo em temperatura ambiente agitado manualmente. Aplicou-se revenimento nas amostras com têmpera a 1100 °C, permanecendo por 30 minutos ao forno e resfriadas ao ar.

Tabela II - Identificações das amostras.

Nº	Tratamento	Nº	Tratamento
I	Estado recozido	V	Têm 1100°C + Rev 650°C
II	Têm a 1100 °C	VI	Têm 1100 + Rev 500 °C
III	Têm a 1000 °C	VII	Têm 1100 + Rev 250 °C
IV	Têm a 900 °C		

*Têmpera - ** Revenimento

As análises das propriedades mecânicas ocorreram através do ensaio de dureza e do ensaio de impacto Charpy em temperatura ambiente.

Os ensaios de corrosão foram realizados pela perda de massa em relação à área inicial após a imersão em solução de 0,5M do ácido sulfúrico (H₂SO₄) em tempos de 10, 20 e 40 minutos em temperatura ambiente e temperatura de ebulição nas amostras I, II, V, VI e VII.

As microestruturas (ataque Kalling) foram analisadas em um microscópio óptico.

3. Resultados

Os resultados dos ensaios de dureza e de impacto são apresentados na Tabela III e as Figuras 1 e 2 representam os resultados do ensaio de corrosão.

Tabela III- Resultados dos ensaios de Dureza e Impacto.

Amostras	Dureza (HRC)		Impacto (J)	
	Média	DP	Média	DP
I	27	0,89	153	2
II	49,4	1,35	7	1
III	39,7	1,46	28	0
IV	38	3,57	26	0
V	36,8	1,16	41	1
VI	45,8	1,16	34	4
VII	39,8	1,6	39,5	1,5

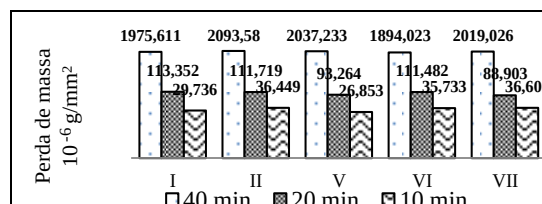


Figura 1- Taxa de corrosão com o ácido em ebulição.

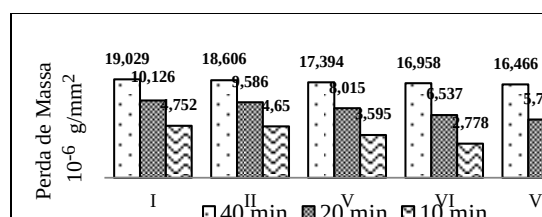


Figura 2 -Taxa de corrosão com o ácido em T amb.

A Figura 3 mostra as microestruturas das amostras.

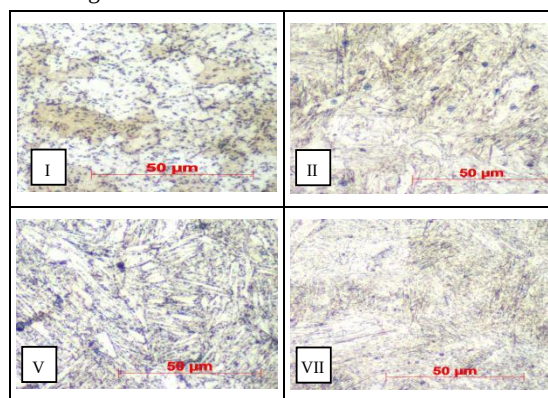


Figura 3 – Microestruturas do aço AISI 420.

4. Conclusões

No estado recozido o aço inox AISI 420 apresentou baixa dureza, alta ductilidade e grande concentração de carbonetos de cromo, que diminui a resistência à corrosão. A têmpera a 1100°C proporcionou uma elevação da dureza e maior fragilização do material, favorecendo a dissolução de carbonetos. Neste caso a resistência à corrosão é baixa decorrente do aumento das tensões internas no reticulado da martensita, provocada pela supersaturação em carbono na matriz. O revenimento a 250°C aplicado na amostra “VII” aliviou as tensões internas do reticulado cristalino, diminuiu a dureza, aumentou a ductilidade e melhorou a resistência à corrosão do material, proporcionando os melhores resultados.

5. Referências

- [1] CHIAVERINI, Vicente. **Aços e Ferros Fundidos**. 7. ed. São Paulo: ABM, 2008.

METODOLOGIA DE FABRICAÇÃO DE UMA CARENAGEM PARA UM PROTÓTIPO FÓRMULA SAE

Thiago Cesar Escabin¹, Miguel Ângelo Menezes²
^{1,2} UNESP – Campus de Ilha Solteira
thiagoescabin@yahoo.com.br, miguel@dem.feis.unesp.br

1. Introdução

O projeto Fórmula SAE é uma competição estudantil em que alunos de engenharia devem projetar e fabricar um carro do tipo Fórmula para ser avaliado em uma competição nacional envolvendo várias universidades.

A carenagem é a superfície externa a qual sobrepõe à estrutura do veículo, no caso do tipo Fórmula, que confere ao mesmo melhor desempenho aerodinâmico, proteção ao piloto contra possíveis estilhaços na pista e, até mesmo, um visual mais atrativo.

A otimização aerodinâmica resultante do uso de carenagens é um importante aspecto de que deve ser levado em consideração, principalmente, para veículos de alta *performance* como um Fórmula SAE; o que possibilita o alcance de maior estabilidade e implica na diminuição de vibrações causadas por turbulências; assim como, em uma maior facilidade de deslocamento em meio fluido, pois o ar é penetrado com menor resistência (menor arrasto aerodinâmico) [1].

Outro aspecto relevante que deve ser levado em consideração é a segurança oferecida ao piloto. A carenagem pode ter a capacidade de suportar a energia provocada por um impacto e desviar a trajetória de um projétil que vá ao encontro do piloto, dessa forma prevenindo contra acidentes e fatalidades.

2. Metodologia e Materiais

Os materiais utilizados foram escolhidos para fornecer rigidez estrutural suficiente ao laminado, de forma que a carenagem permaneça rígida e estática, enquanto o veículo esteja em movimento, e mantenha o piloto protegido de objetos projetados em sua direção. Empregou-se a resina poliéster ortoftálica como matriz e tecido de fibra de vidro como reforço no laminado de material composto. Três camadas de tecido bidirecional de fibra de vidro foram impregnadas com resina poliéster e utilizadas para construir a carenagem do protótipo.

A laminação consiste em aplicar camadas de resina e fibra de vidro sobrepostas até se obter a espessura do laminado desejada. Inicia-se tal processo aplicando-se uma camada de resina poliéster e esperando a mesma secar. Em seguida, coloca-se o tecido sobre a resina, já seca, e sobre esse mesmo tecido, aplica-se com pincel mais uma camada de resina, garantindo-se que todo o tecido seja molhado. Após a secagem, repete-se o processo anterior, empregando-se mais duas camadas de tecido e resina, implicando em três camadas.

A tabela I mostra propriedades comuns de algumas resinas.

Tabela I – Propriedades típicas de resinas [2].

	Unidade	Poliéster	Epóxi
Módulo de Young	GPa	3,0	3,0
Resistência a Tração	MPa	60,0	80,0
Deformação na Fratura	%	2,0	2,7

3. Resultados

Como resultado se obteve a carenagem do protótipo FX-2 da Equipe Fênix Racing de Fórmula SAE, a qual é apresentada na figura 1 nas cores preta e amarela.



Figura 1- Carenagem do protótipo FX-2.

Os materiais utilizados não foram satisfatórios, pois a carenagem não obteve a rigidez necessária e, portanto, alterou o comportamento aerodinâmico desejado; problema que pode ser atribuído ao movimento oscilatório da carenagem, observado durante o percurso do veículo na competição, o que implicou na modificação das condições de projeto idealizadas.

4. Conclusões

Uma alternativa de projeto seria o uso da resina epóxi baseado nas propriedades apresentadas na tabela I após observações sobre o desempenho da carenagem em pista. Embora com rigidez similares, o epóxi apresenta resistência à tração superior à resina poliéster depois de endurecidas. Como forma de aumentar a rigidez, outra alternativa seria aumentar o número de camadas.

5. Referências

- [1] R. W. Fox, *Introdução à Mecânica dos Fluidos*, Editora LTC, 7ª edição, 2010;
- [2] G. Marinucci, *Materiais Compósitos e Poliméricos*, Artliber Editora, 2011.

Agradecimentos

À instituição UNESP – Campus de Ilha Solteira, a Unidade e ao Departamento de Engenharia Mecânica, pela viabilização dos ensaios e auxílio financeiro.

¹ Thiago Cesar Escabin, Aluno de IC

MÓDULO DE CISALHAMENTO (G) PARA BAMBU

Leopoldo D. M. Tavares¹, Carlos A. Sander², Alessandra C. M. Sasaki³, Guilherme A. A. Silvestre⁴, Caíque S. Rocha⁵, Neusa M. P. Battaglini⁶, Momotaro Imaizumi⁷, Carlos A. Soufen⁸, Carlos A. F. Pintão⁹.

^{1, 2, 5, 8} Departamento de Engenharia-FEB-UNESP-17033-360, Bauru, SP, Brasil

^{3, 4} Departamento de Computação-FAC-UNESP-17033-360, Bauru, SP, Brasil

⁹ Departamento de Física-FAC-UNESP-17033-360, Bauru, SP, Brasil

leopoldotm@hotmail.com ou fonzar@fc.unesp.br

1. Introdução

O Bambu é conhecido desde a Antiguidade e tem sido utilizado para os mais diversos fins, principalmente nos países asiáticos. Sua aplicação se dá em vários setores de produção, gerando emprego e renda em algumas áreas como construção civil (solo-fibra), fibrocimento, elementos estruturais e armações no concreto substituindo o aço. Entre as vantagens apresentadas pelo Bambu está o seu rápido crescimento de 30% maior em relação às outras madeiras e 25 vezes maior o seu rendimento em peso por hectare ao ano. Pesquisas sobre o Bambu confirmam que suas fibras se concentram ao longo da seção transversal de um colmo à medida que se aproxima da sua superfície externa. Isto faz com que esse material possa resistir às cargas de vento, que é a solicitação mais frequente durante a sua vida na natureza. Estes fatos nos motivaram a medir o módulo de cisalhamento (G) do Bambu.

2. Material e Método

Foram preparadas duas amostras de Bambu, uma próxima a sua superfície externa (“casca”) e outra mais distante dela (“interno”). Um método alternativo para medir G foi utilizado, levando em conta à medida da inércia rotacional desse sistema (I_{TOTAL}) e estudos de relaxação anelástica[1]. Para aplicá-lo foi necessário utilizar um sensor de movimento rotacional (RMS) e construir um pêndulo de torção como mostra a Figura 1. As amostras tem seção transversal retangular: Bambu “casca” de lados $a=(4,90\pm0,05)$ mm e $b=(4,45\pm0,05)$ mm e Bambu “interno” de lados $a=(4,30\pm0,05)$ mm e $b=(4,15\pm0,05)$ mm. O comprimento L de ambas as amostras que são submetidas à torção é $L=(38,85\pm0,05)$ mm. Baseado na equação de movimento do pêndulo e na resistência dos materiais [2] chega-se:

$$G = \frac{12L}{a^3b + ab^3} I_{TOTAL} \omega_0^2 \left(1 - \frac{\delta^2}{4\pi^2}\right). \quad (1)$$

I_{TOTAL} é a inércia rotacional ($I_{TOTAL}=(528\pm4)10^{-4}\text{kgm}^2$) e seu valor foi obtido de acordo com a literatura [3]. A velocidade angular ω_0 e o atrito interno do sistema $\delta/2\pi$ foram determinados dinamicamente, por meio da curva da posição angular em função do tempo. Foram realizadas cinco medidas para cada amostra.

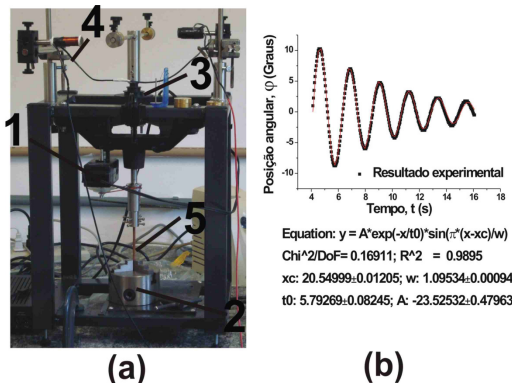


Figura 1-(a) Sistema de medida: (1) RMS; (2) Fixação da amostra; (3) Pêndulo de torção; (4) Eletroímã; (5) Amostra; (b) Resultado típico da amostra de Bambu “interno” usando o RMS e aplicativo Origin 7.0 para ajuste da função “Wave form” e determinação de δ e ω_0 .

3. Resultados

Os valores de G encontrados para as duas amostras estão na Tabela I. Estes valores podem variar em função da espécie de Bambu e outras condições físicas e químicas.

Tabela I- Amostras de Bambu “casca” e “interno”

Bambu “Casca”	Bambu “interno”
$G=(9,398\pm0,003)\text{GPa}$	$G=(3,097\pm0,001)\text{GPa}$

4. Conclusões

A relação entre G da amostra mais próxima da casca em relação a mais afastada é aproximadamente 3,04. Este fato reforça a ideia que a concentração maior de fibras na parte externa do Bambu é a causa de apresentar um G maior em relação a parte interna.

5. Referências

- [1] Nowick, A. S.; Berry, B. S. *Anelastic Relaxation in Crystalline Solids*. Academic Press: New York, 1972.
- [2] Timoshenko, S. *Material resistance*. vol. I and II. RJ. Ed. ao Livro Técnico S.A.1967.
- [3] Pintão, C. A. F., Souza Filho, M. P. de, Grandini, C. R., Hessel, R. *European Journal of Physics*, England, v. 25 n. 3 (2004) 409.

Agradecimentos

Apoio Financeiro: FAPESP proc. 2007/04094.

¹ Aluno de IC (ICSB).

MÓDULO DE CISALHAMENTO DO PINUS (G)

Caique S. Rocha¹, Alessandra C. M. Sasaki², Guilherme A. A. Silvestre³, Leopoldo D. M. Tavares⁴, Carlos A. Sander⁵,

Neusa M. P. Battaglini⁶, Momotaro Imaizumi⁷, Carlos A. Soufen⁸, Carlos A. F. Pintão⁹.

^{1, 4, 5, 8} Departamento de Engenharia-FEB-UNESP-17033-360, Bauru, SP, Brasil

^{2, 3} Departamento de Computação-FAC-UNESP-17033-360, Bauru, SP, Brasil

^{6, 7, 9} Departamento de Física-FAC-UNESP-17033-360, Bauru, SP, Brasil

kaka_sgobbi@hotmail.com ou fonzar@fc.unesp.br

1. Introdução

O gênero *Pinus* pertence à ordem Coniferae, do grupo das Gymnospermae. Sua área de ocorrência natural vai da região polar até os trópicos, englobando os continentes da Europa, Ásia, América do Norte e Central, não ocorrendo naturalmente na América do Sul. O *Pinus* é uma espécie tolerante a baixas temperaturas e ao plantio em solos rasos e pouco produtivos para agricultura. Dele se origina a celulose de fibra longa, muito resistente e ideal para a fabricação de papéis para embalagens e papéis de imprensa, entre outros tipos. As árvores deste gênero ocupam 404 mil hectares, o que corresponde a 18,4% das áreas de florestas plantadas que abastecem as fábricas de celulose instaladas no Brasil. O melhoramento genético tornou o uso industrial do *Pinus* cada vez mais viável. Por ser uma madeira que apresenta essas características, resolveu-se caracterizá-la por meio de um sistema de medida que utiliza um pêndulo de torção e sensor de movimento de rotação, cuja finalidade desse trabalho é determinar o módulo de cisalhamento G do *Pinus*.

2. Material e Método

Foi preparada uma amostra de *Pinus*, cuja seção transversal retangular apresenta as dimensões relativas aos seus lados de: $a=(4,60\pm0,05)$ mm e $b=(5,20\pm0,05)$ mm. O seu comprimento é $L=(38,85\pm0,05)$ mm. Um método alternativo para medir G foi utilizado, levando em conta à medida da inércia rotacional desse sistema (I_{TOTAL}) e estudos de relaxação anelástica [1]. Para aplicá-lo foi necessário utilizar um sensor de movimento rotacional (RMS) e construir um pêndulo de torção como mostra a Fig. 1. Baseado na equação de movimento do pêndulo de torção e na resistência dos materiais [2] chega-se a:

$$G = \frac{12L}{a^3b + ab^3} I_{TOTAL} \omega_0^2 \left(1 - \frac{\delta^2}{4\pi^2}\right). \quad (1)$$

I_{TOTAL} é a inércia rotacional que foi avaliada em $I_{TOTAL}=(528\pm4)10^{-4}\text{kgm}^2$. O seu valor foi obtido de acordo com a literatura [3]. A velocidade angular ω_0 e o atrito interno do sistema $\delta/2\pi$ foram determinados dinamicamente, por meio da curva da posição angular em função do tempo, ver Fig. 1(b). Foram realizadas cinco medidas para essa amostra.

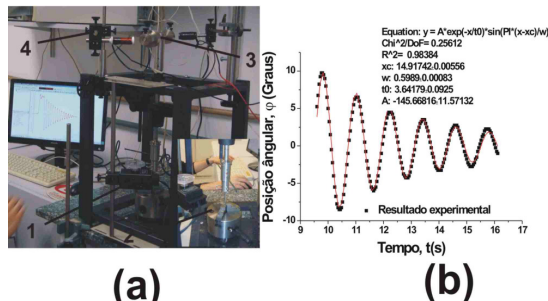


Figura 1 - (a) Sistema de medida: (1) RMS; (2) Fixação da amostra; (3) Pêndulo de torção; (4) Eletroímã; (b) Resultado típico da amostra de *Pinus* usando o RMS e aplicativo *Origin 7.0* para ajuste da função “Wave form” e determinação de δ e ω_0 .

3. Resultados

Baseado nas curvas experimentais do tipo da Fig. 1 (b), ϕ versus t , e na equação (1), foi determinado o valor de G , que é $8,496\pm0,004$ GPa. Não foi possível confrontar este valor com a literatura, pois na determinação de G foram aplicadas técnicas de medida diferentes em relação à apresentada nesse trabalho, e mais o fato de existir vários fatores que podem influenciar nos resultados de G , como a das diferentes espécies de *Pinus* e de sua anisotropia. Em nosso experimento, a amostra foi torcida em torno de seu eixo axial (paralelo à grã), que representa os módulos G_{LR} e G_{LT} que não variam muito entre si.

4. Conclusões

O método alternativo empregado na medida do módulo de cisalhamento G do *Pinus* nos pareceu uma boa solução para estudar as características das madeiras, pois é de fácil aplicação e apresenta uma boa reprodutibilidade nas curvas experimentais.

5. Referências

- [1] Nowick, A. S.; Berry, B. S. *Anelastic Relaxation in Crystalline Solids*. Academic Press: New York, 1972.
- [2] Timoshenko, S. *Material resistance*. vol. I and II. RJ. Ed. ao Livro Técnico S.A. 1967.
- [3] Pintão, C. A. F., Souza Filho, M. P. de, Grandini, C. R., Hessel, R. *European Journal of Physics*, England, v. 25 n. 3 (2004) 409.

Agradecimentos

Apoio Financeiro: FAPESP proc. 2007/04094.

¹ Aluno de IC (ICSB).

OS EFEITOS DA RADIAÇÃO GAMA EM CAPACITORES PARA A MISSÃO ASTER

Juliana Sarango de Souza¹, Juan Mittani², Eduardo Santos Ferreira³

^{1,2} Faculdade de Tecnologia de São Paulo

³ Universidade Federal do ABC

ju_sarango@hotmail.com, eduardosantos.ferreira@ufabc.edu.br

1. Introdução

Este trabalho tem como objetivo o estudo dos efeitos da radiação gama em capacitores que serão enviados em uma missão para o espaço profundo (ASTER) [1]. Os capacitores são amplamente utilizados em aplicações elétricas e eletrônicas devido sua capacidade de armazenar carga elétrica. A medida da quantidade de carga que um capacitor pode manter é chamada de capacitância. São compostos por dois condutores separados por um isolante. A este isolante dá-se o nome de dielétrico [2].

A energia da radiação gama depende somente dos valores inicial e final de energia dos orbitais envolvidos na transição [3]. Os orbitais referidos são dos átomos dos dielétricos. Sendo a quantidade de radiação gama suficiente para a interação com o dielétrico em nível atômico, há alteração na quantidade de carga que o capacitor pode manter, isto é, haverá alteração no valor de sua capacitância.

O mecanismo de alteração da capacitância provém da redução do número de dipolos do dielétrico, resultado dos mecanismos de excitação por exposição a radiação.

2. Metodologia e Materiais

Foram irradiados capacitores de poliéster e cerâmico (Figura 1). A radiação foi realizada em fonte de radiação gama R.T de ⁶⁰Co. Antes e depois de radiação, foram medidos os valores de capacitância em analisadores de impedâncias, um da marca Agilent E4991A e outro da marca MINIPA MXB-821.

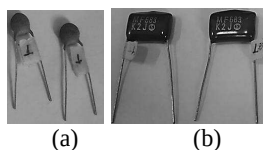


Figura 1: Capacitores de cerâmica e de poliéster respectivamente

3. Resultados

Nas Figuras 2 e 3 exibimos os resultados da variação da capacitância com a dose absorvida. Verificamos que a radiação gama diminui o valor da capacitância de forma exponencial. Acreditamos que essa redução se deva ao armadilhamento dos elétrons, o que contribui para a diminuição da polarização dos dielétricos.

Repetimos as medidas após 180 horas, e verificamos que os valores da capacitância dos componentes ficaram aproximadamente iguais aos valores antes do

processo de irradiação. Isso sugeriu que o efeito da radiação no dielétrico é metaestável, desaparecendo devido, por exemplo, pela temperatura ambiente. Para confirmar nossa hipótese, repetimos o experimento, e observamos novamente a redução na capacitância. Porém, ao invés de esperar 180 horas, aquecemos os capacitores a 300°C por 30 segundos e verificamos que as capacitâncias voltaram a aproximadamente a seus valores originais.

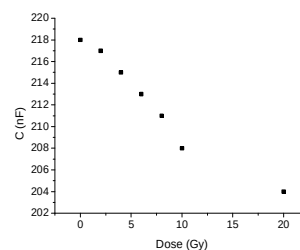


Figura 2: Variação da capacitância em relação a dose para um capacitor de poliéster.

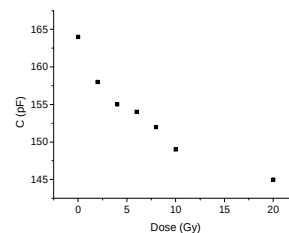


Figura 3: Variação da capacitância em relação a dose para um capacitor cerâmico

4. Conclusões

Estes resultados são promissores e indicam que capacitores podem ser utilizados para determinação de dose absorvida em tempo real.

5. Referências

- [1] Sukhanov et al., "The Aster Project: Flight to a NearEarth Asteroid", Cosmic Research, Vol. 48, No. 5 pp. 443450 (2010)
- [2] Robbins, A. H.; Miller, W.C.; Análises de Circuitos Teoria e Prática. Cengage Learning. Vol. 1. 2010.
- [3] Tauhata, Luiz.; et. al. Radioproteção e Dosimetria. IRD/CNEN. 6ª Revisão. Fevereiro de 2006.

Agradecimentos

À FATEC-SP, ao IPEN e a UFABC, pela realização das medidas ou empréstimo de equipamentos.

OSSO ARTIFICIAL E MÓDULO DE ELASTICIDADE (E)

Leopoldo D. M. Tavares¹, Carlos A. Sander², Alessandra C. M. Sasaki³, Guilherme A. A. Silvestre⁴, Caique S. Rocha⁵,
Edson A. C. Souza⁶, Cesar R. Foschini⁷, Carlos A. F. Pintão⁸.

^{1, 2, 5, 6, 7} Departamento de Engenharia-FEB-UNESP-17033-360, Bauru, SP, Brasil
^{3, 4} Departamento de Computação-FAC-UNESP-17033-360, Bauru, SP, Brasil

⁸ Departamento de Física-FAC-UNESP-17033-360, Bauru, SP, Brasil
leopoldotm@hotmail.com ou fonzar@fc.unesp.br

1. Introdução

Ossos artificiais são materiais que podem substituir aqueles naturais, e para isso devem ser biocompatíveis química e mecanicamente [1]. Quando eles são solicitados mecanicamente e mais o fato de realizarem uma função estrutural específica, torna-se necessário conhecer seu módulo de elasticidade (E). Eles são considerados anisotrópicos e por apresentarem duas regiões distintas, elas foram denominadas de camada “externa” e “interna”. Uma aplicação de interesse para valores de E é o seu uso em simulação computacional para resolver problemas em biomecânica.

Neste trabalho, foi construído um sistema para estudar e medir E , Figura 1. Nesta medida é utilizado o fato que a energia de deformação [2] da amostra é igual ao trabalho da força externa (F) para deformá-la.

Nosso objetivo foi determinar E para cada uma das três amostras, considerando uma única camada de osso artificial (“externa” ou “interna”) e duas camadas (“interna+externa”). O modelo baseado na associação de duas molas em série ou paralelo foi utilizado.

2. Material e Método

Foram preparadas três amostras, Figura 1 e Tabela I. As letras a e b são as dimensões da sua área transversal.

Tabela I–Dimensões em mm para as três amostras.

Amostra 1 “interna+externa”	Amostra 2 “externa”	Amostra 3 “interna”
$a_1=6,50\pm0,05$	$a_2=(2,20\pm0,05)$	$a_3=(5,70\pm0,05)$
$b_1=4,70\pm0,05$	$b_2=(4,40\pm0,05)$	$b_3=(4,25\pm0,05)$

No método utilizado para determinar E , é considerado que a energia de deformação a flexão é igual ao trabalho realizado por F que é aplicada por meio do sensor de força (SF), ver Figura 1. Considerando à flexão na amostra de ΔL , pode ser expressa a relação entre F e ΔL , onde a constante de proporcionalidade depende de E , I , e L . I é a inércia da seção transversal em relação ao eixo x_3 que passa pelo seu centroide, e L é o comprimento da amostra. Desta forma, ela é expressa por

$$F = \frac{6EI}{L^3} \Delta L = B_0^* \Delta L. \quad (1)$$

B_0 é a inclinação da curva F (N) vs. φ (rad), e $B_0^* = \frac{B_0}{0,000160}$ (N/m). Foi necessário usar SF e sensor de rotação (SMR) para obter esta curva. Então, por meio da eq. (1) e um fator de calibração f , obtido experimentalmente com uma amostra de Titânio ($TiCp$), de seção circular ($\phi=3,20\pm0,05$ mm), foi encontrado E ,

$$E = \frac{B_0^* L^3 2 f}{b a^3}. \quad (2)$$

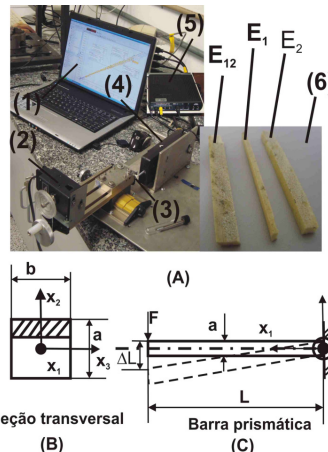


Figura 1 - Sistema para medir E . A: (1) Computador com *software* específico; (2) *SMR*; (3) Amostra; (4) *SF*; (5) Interface; (6) As três amostras de osso artificial. B: Seção transversal. C: Barra prismática.

3. Resultados

Foi determinado experimentalmente $E_{TiCp}=195,4$ GPa, que comparado com $E_{LITERATURA}=103,4$ GPa, possibilitou determinar $f=0,5291$. Os resultados da Tabela II foram obtidos para as três amostras de osso.

Tabela II–Valores de E para osso artificial.

E_{I2} (GPa) “interna+externa”	E_1 (GPa) “externa”	E_2 (GPa) “interna”
0,4037	1,507	0,3673

Usando a equação que determina a constante elástica equivalente de duas molas em série aplicada ao módulo

de elasticidade, $E_{EQ} = \frac{E_1 E_2}{E_1 + E_2}$, encontra-se que $E_{EQ}=$

0,2953 GPa. Esse valor difere de E_{I2} em torno de 28%.

4. Conclusões

Apesar da diferença entre E_{I2} e E_{EQ} , o modelo das molas em série foi o que mais se aproximou dos resultados experimentais. Logo, ele poderia ser aplicado em problemas que usam simulação computacional.

5. Referências

- [1] K. Wang. “The use of Titanium for medical applications in the USA”. Materials Science and Engineering A, v. 213, n.1-2, p.134-137, 1996.
- [2] T. R. Tauchert. *Energy Principles in Structural Mechanics*, 2008.

Agradecimentos

Os autores agradecem a FAPESP, proc. No. 2007/04094-9.

¹ Aluno de IC (ICSB).

PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE VIDROS SILICATOS A PARTIR DA CINZA DA CASCA DE ARROZ

Mariana Silva de Araujo¹, Vanessa Duarte Del Cacho²

¹Faculdade de Tecnologia de São Paulo - FATEC/SP

araujo.mariaana@gmail.com, vainessacacho@gmail.com

1. Introdução

Estudos recentes vêm apresentando bons desempenhos da cinza da casca de arroz (CCA) em vários ramos, tais como construção civil, cerâmica, indústria química, entre outros [1]. A produção anual de casca de arroz no mundo chega a mais de 80 milhões por ano e a geração de sua cinza, a cerca de 20% deste valor.

A CCA é constituída essencialmente de sílica (SiO_2) na forma não-cristalina, contendo aproximadamente 92% da mesma. Não só a CCA, como a maioria das cinzas e escórias dos resíduos sólidos, apresentam a sílica, um composto majoritário e formador de rede vítrea, e incluem também teores de CaO , Al_2O_3 , Na_2O , Fe_2O_3 , TiO_2 e outros óxidos minoritários [2].

Inobstante tantas pesquisas, este alto teor de sílica contido na CCA foi pouco explorado do ponto de vista da produção de vidros.

2. Metodologia e Materiais

Neste trabalho, foram fabricados vidros silicatos compatíveis comercialmente, e entre as inúmeras amostras produzidas, a composição do borossilicato com 18% Na_2CO_3 , 62% CCA e 20% B_2O_3 (em massa) apresentou melhor resultado. O fluxograma da Figura 1 apresenta as etapas de preparação dos vidros.

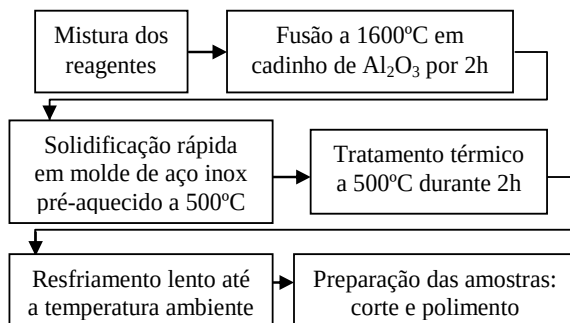


Figura 1- Etapas para a produção das amostras.

3. Resultados

A Figura 2 apresenta a micrografia das partículas da CCA. A morfologia mostrou-se irregular, sendo nítida a presença de extremidades angulosas e pontiagudas. A rugosidade observada na partícula provém do formato natural da casca de arroz. A Tabela I apresenta os resultados obtidos de Fluorescência de raios X, que confirmou o alto teor de sílica presente na CCA, incluindo teores de óxidos contaminantes, como por exemplo o Fe_2O_3 .

Vidros silicatos são geralmente incolores devido ao alto teor de sílica. Como a CCA contém Fe_2O_3 , mesmo que em pequena quantidade, esta já é suficiente para conferir ao vidro a coloração âmbar, característica deste

óxido. Tal coloração pode ser observada na Figura 3 que mostra o vidro obtido.

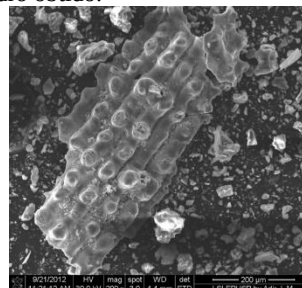


Figura 2 – Micrografia das partículas da CCA.

Tabela I – Composição química da CCA antes (A) e depois (D) a análise de Perda ao fogo.

Composto	% em massa	
	CCA (A)	CCA (D)
SiO_2	96,042	87,413
K_2O	2,210	1,865
CaO	0,802	0,652
P_2O_5	0,589	0,417
MnO	0,253	0,234
Fe_2O_3	0,091	0,104
Outros	0,013	0,014
C	-	9,300



Figura 3 – Vidro de Borossilicato com 62% de CCA.

4. Conclusões

As matérias-primas utilizadas apresentaram características satisfatórias para a produção de vidros silicatos. A melhor composição a ser trabalhada foi o vidro borossilicático, necessitando apenas de adequações para a viabilização comercial.

5. Referências

- [1] Foletto, E. L.; Hoffmann R.; Hoffmann, R. S.; Portugal, U. L.; Jahn, S. L.; **Aplicabilidade das cinzas da casca de arroz**, *Quim. Nova*, 2005, Vol. 28, No. 6.
- [2] C. F. M. L. Figueiredo; **Reciclagem de resíduos sólidos urbanos incinerados por vitroceramização**, CENIMAT, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa, Caparica.

Agradecimentos

À FATEC/SP pela disponibilização dos equipamentos e materiais. Ao CNPQ pela bolsa de IC.

SÍNTESE DE $\text{Ba}_{1-x}\text{Ca}_x\text{TiO}_3$ PELO MÉTODO HIDROTHERMAL ASSISTIDO POR MICROONDAS

Fernanda Cristina Anastácio¹, Silvio Rainho Texeira², Wagner Dias Macedo Junior³

^{1, 2, 3} Universidade Estadual Paulista

"Júlio de Mesquita Filho"

¹fer_nanda_cm@hotmail.com, rainho@fct.unesp.br

1. Introdução

Nas últimas décadas vem ocorrendo um enorme avanço na tecnologia para miniaturização de equipamentos eletrônicos. Existe uma busca por novos materiais, com altos valores de constante dielétrica. Dentre estes materiais, deve-se dar destaque especial para óxidos com estrutura do tipo perovskita, os quais apresentam a forma ABO_3 , onde A é um cátion de raio grande e número de coordenação 12.

Sistemas à base de titanato de bário (BaTiO_3 - BT) modificados tem sido reportados em diversos estudos. Nesse contexto, um metal muito utilizado como modificador do BT é o cálcio, formando o titanato de bário e cálcio, $\text{Ba}_{1-x}\text{Ca}_x\text{TiO}_3$ (BCT). O BCT apresenta um comportamento semelhante ao titanato de bário (BT), é um material ferroelétrico na temperatura ambiente e aumenta a estabilidade da fase tetragonal, o que viabiliza a confecção de dispositivos eletrônicos com maior constante dielétrica [1]. Neste trabalho, amostras de BCT foram sintetizadas pelo método hidrotermal assistido por microondas (HAM), o qual nos permite uma incrível economia de tempo e energia (sínteses de apenas alguns minutos e a baixas temperaturas).

2. Metodologia e Materiais

As nanopartículas de BCT foram preparadas pelo método HAM, como reagentes foram utilizados o isopropóxido de titânio (IV), hidróxido de potássio e cloreto de bário e cálcio em varias proporções. O meio reacional mantido a temperatura ambiente teve o pH 14 controlado. Para uma maior homogeneidade dos materiais, a agitação foi constante por um considerável período de tempo. Então o microondas foi acionado com tempo de reação de aproximadamente 40 minutos, com taxa de aquecimento de até 140°C.

3. Resultados

Os resultados de DRX indicaram que, com até 20 % em mol de cálcio, há formação de uma solução sólida com os íons Ca^{2+} ocupando o sítio do Ba^{2+} na rede cristalina do BaTiO_3 . Foi verificado que além da fase de BCT teve picos atribuídos a carbonatos

Análises de TG/DTA ilustrada na figura 2 indicou curvas referentes a eliminação da água utilizada durante a síntese. Entretanto, a presença de picos exotérmicos indicam, respectivamente, a formação e decomposição das fases intermediárias, como exemplo, carbonatos de bário e cálcio.

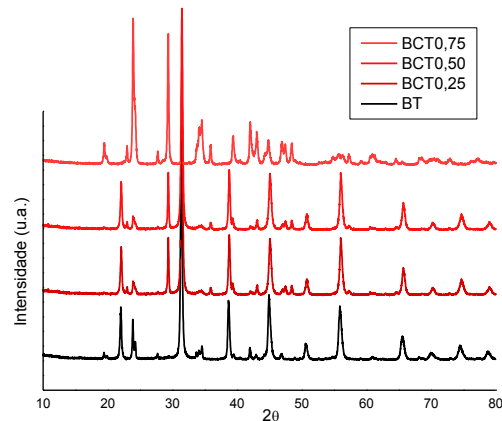


Figura 1 – DRX das amostras de BCT.

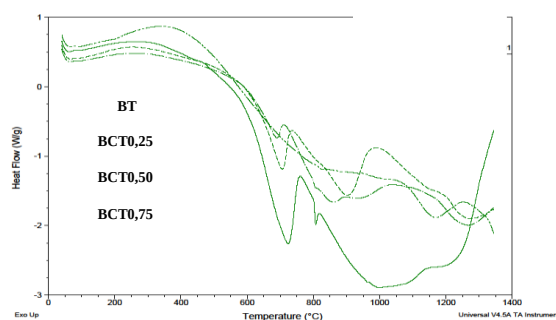


Figura 2 – DSC das amostras de BCT

4. Conclusões

Este estudo preliminar mostrou que a síntese de BCT obtido por HAM foi efetiva para os precursores estudados. O tratamento térmico, mostrou as regiões de perdas de carbonatos e temperaturas onde ocorrem transformações de fases, que podem estar associadas a transição para-ferroelétrica do material.

5. Referências

[1] PONTES, F. M. L. Filmes finos de $(\text{Ba},\text{Sr})\text{TiO}_3$ para capacitores de alta densidade de memórias. São Carlos, Programa de pós-graduação em Química UFSCar, 2001. Tese de doutorado.

Agradecimentos

Ao laboratório do Profº. Silvio Rainho pela realização das medidas e empréstimo de equipamentos.

TRATAMENTOS TÉRMICOS EM REVESTIMENTOS DE ZIRCONITA PRODUZIDOS POR ASPERSÃO TÉRMICA.

Nícolas Lara¹, Luiz Carlos Casteletti², Germano Tremiliosi Filho³, Carlos Alberto Picone⁴

^{1,4} Universidade Estadual Paulista – Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira – UNESP/FEIS

² Universidade de São Paulo – Escola de Engenharia de São Carlos – USP/EESC

³ Universidade de São Paulo – Instituto de Química de São Carlos – USP/IQSC

nicolaslara1@hotmail.com , capicone@dfq.feis.unesp.br

1. Introdução

A aspersão térmica é um processo muito utilizado na fabricação de revestimentos anticorrosivos para metais. Ela consiste em aquecer um material até o seu estado fundido ou semifundido, e o aspergir com uma pistola de ar comprimido contra a superfície de um material com baixa resistência à corrosão, onde irá aderir por impacto e se resfriar, criando assim um revestimento protetor [1].

O maior problema deste processo na aplicação de revestimentos cerâmicos é o elevado ponto de fusão desses materiais, necessitando de processos de aspersão à altas temperaturas para que o revestimento apresente boa qualidade [1].

Uma possível solução para a utilização de processos à temperaturas menores, e consequentemente mais baratos, é a realização de um tratamento térmico posterior à aspersão, no intuito de aumentar a sua aderência e coesão, que são fatores importantes na resistência ao desgaste e corrosão dessas superfícies [1,2].

Este trabalho estuda o efeito de tratamentos térmicos sobre as propriedades anticorrosivas de revestimentos de zirconita, que é um minério encontrado em abundância no Brasil, composto principalmente por zircônio, oxigênio e silício.

2. Metodologia e materiais

Os revestimentos foram confeccionados aspergindo a zirconita na forma de pó, pelo processo Flame Spray, sobre corpos-de-prova de aço ASTM-1020, sendo posteriormente expostos à temperaturas de 300, 500 e 1000 °C, durante 10 minutos, em um forno elétrico de resistência.

Os ensaios de corrosão foram realizados pela obtenção das curvas de polarização potenciostáticas, utilizando uma célula eletroquímica com água do mar e um potenciostato modelo Autolab VGSTAT-302 para o monitoramento da corrente e potencial [3].

3. Resultados

O potencial e corrente de corrosão para cada temperatura de tratamento térmico são mostrados nas Figuras 1 e 2, respectivamente. A temperatura de 30 °C se refere ao revestimento sem tratamento térmico, e foi adicionada para permitir a interpolação dos pontos dos gráficos para temperaturas menores que 300 °C.

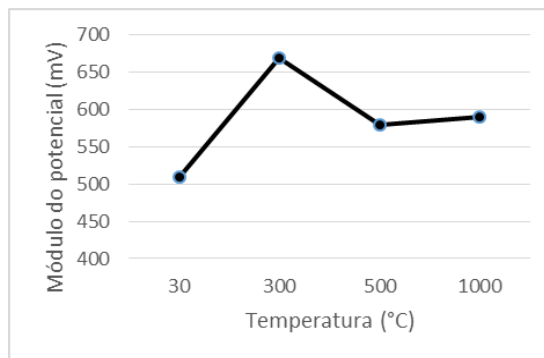


Figura 1 – Tendência a iniciar o processo corrosivo.

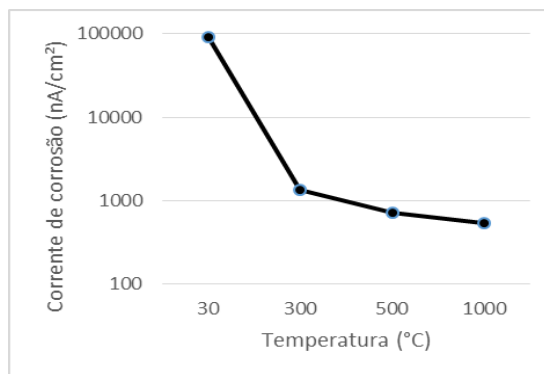


Figura 2 – Velocidade do processo corrosivo.

Os gráficos mostram que os revestimentos com tratamento térmico tem maior tendência a iniciar o processo corrosivo, porém a velocidade da perda de massa é cerca de 100 vezes menor [3].

4. Conclusões

Este trabalho mostrou que é possível diminuir muito a velocidade da corrosão de revestimentos de zirconita produzidos por processos mais baratos de aspersão térmica, utilizando tratamentos térmicos muito simples.

5. Referências

- [1] LIMA, C.R.C.; TREVISAN, R. E. **Aspersão Térmica: fundamentos e aplicações**, Artliber, 2007.
- [2] GENTIL, V. **Corrosão**, 3ª ed. Livros Técnicos e Científicos Editora S/A, 1996.
- [3] ROBERGE, P.R. **Handbook of corrosion engineering**, McGraw-Hill, 2000.

ANÁLISE DA CALIBRAÇÃO DE PONTAS DE PROVA NA CONFIABILIDADE DE MEDIÇÕES NA ÁREA MÉDICA

L. Giorgetti¹, John Paul Hempel Lima²

^{1,2} Departamento de engenharia/PUC-SP, São Paulo, Brasil
lalapgiorgetti@gmail.com, johnpaullima@gmail.com

1. Introdução

Por representarem um risco potencial de dano aos seus usuários, os equipamentos eletromédicos, devem passar por ensaios de rotina e funcionais antes de serem comercializados, e por isso é indispensável, que os instrumentos de medição (osciloscópios), as pontas de prova, e outros instrumentos utilizados nas medições destes ensaios, como o HIPOT (gerador de alta tensão), estejam devidamente calibrados, para que a eficácia e segurança do equipamento não sejam comprometidas.

As pontas de prova são essenciais para medições realizadas com osciloscópios, por isso é fundamental que estas afetem minimamente o circuito analisado, uma vez que estes dispositivos são susceptíveis a variação de leitura [1]. Para análise deste efeito, assim como, para a proposição de um circuito atenuador para medição de tensões aplicadas por um HIPOT, a fim de se certificar de que a tensão ajustada é igual, ou o mais próximo possível da tensão aplicada, desenvolveu-se este trabalho.

2. Metodologia e Materiais

Para analisar a distorção do sinal senoidal ocasionado por pontas de prova, escolheram-se cinco pontas de prova (vermelhas - CE x10: 300 V, x1: 150 V). Com um gerador de sinais Minipa MFG 4201 aplicou-se sobre um resistor de 1 k Ω , 10 valores diferentes de tensão, e com um osciloscópio Tektronix TDS220, mediu-se os valores de tensão sobre o resistor em uma faixa de frequência de 10 Hz a 500 kHz, para cada ponta escolhida. Em seguida, utilizaram-se mais duas pontas de prova vermelhas, duas amarelas (CE, 100 MHz), todas com fator de atenuação 1x e 10x, uma Minipa (100x) e uma Agilent (10x). Aplicou-se sobre o mesmo resistor, com o mesmo gerador, tensões em onda quadrada de 0,9 V/1 V para fator de atenuação 1x e 9 V/10 V para fator de atenuação 10x e 100x, com frequências variando de 1 kHz, a 5 MHz. Foram medidos com o osciloscópio, sobre o resistor os valores de ΔV e ΔT , para cada um dos fatores de atenuação.

Para a proposição do circuito atenuador, foram escolhidos, com base na fórmula do divisor de tensão, cinco resistores de 20 M Ω , e um de 100 k Ω , para que o sinal fosse atenuado 1000 vezes, e aplicou-se no mesmo, valores de tensão senoidal, para a medição do sinal atenuado a fim de calcular o ganho do circuito.

3. Resultados

A partir das medições realizadas com as cinco pontas de provas vermelhas (Pp1, Pp2, Pp3, Pp4 e Pp5), foi possível observar o efeito significativo que estas ocasionam no circuito analisado, devido as distorções

geradas no sinal medido. Este efeito pode ser comprovado, analisando-se o gráfico obtido (Figura 1) para um dos valores de tensão ajustados, para as medições. Neste gráfico é possível observar os valores de tensão obtidos para as cinco pontas de prova, com tensão de 3 V ajustada no gerador de sinais.

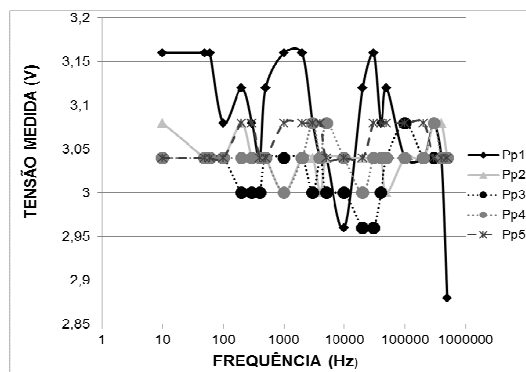


Figura 1 – Valores de tensão medidos para as cinco pontas de prova vermelhas, para tensão ajustada de 3V.

As medições realizadas com as pontas de prova vermelhas, amarelas, com a Agilent e com a Minipa, mostram que a distorção do sinal medido é maior, quanto maior for a sua frequência, pois os valores de ΔV e ΔT aumentam. Os valores esperados para uma onda sem distorção é zero.

O circuito atenuador proposto também mostrou uma maior alteração do seu ganho em V e dB, para os maiores valores de frequência do sinal medido, que pode ser resultado da distorção ocasionada pela ponta de prova utilizada na medição.

4. Conclusões

Mesmo sendo compensadas antes de cada medição, as pontas de prova são susceptíveis a variação de leitura, e podem afetar significativamente as medições realizadas, como por exemplo, durante os ensaios de rotina nos equipamentos médicos.

5. Referências

[1] Tektronix, ABCsofProbes, acessado em 16/10/2012: http://www.cbtricks.com/miscellaneous/tech_publications/scope/abcs_of_probes.pdf

Agradecimentos

Ao departamento de engenharia da PUC-SP pelo empréstimo de equipamentos e realização das medidas.

¹ Aluno de IC (PIBIC-CEPE).

AVALIAÇÃO DE KITS DIDÁTICOS PARA ENSINO DE CIÊNCIAS

Sergio Ney dos Santos¹, Maria Lúcia Pereira da Silva^{1,2}

¹ Faculdade de Tecnologia de São Paulo, CEETEPS

² Escola Politécnica da USP

sney@zipmail.com.br, malu@lsi.usp.br

1. Introdução

Kits de ensino são um modo bastante simples de abordar o ensino de ciências nas áreas de engenharias. Comuns, tanto no exterior como no país, na área de engenharia elétrica e/ou computação, sua utilização permite maior interação do aluno com a situação problema, ou seja, ao uso da metodologia *project based learning* (PBL) [1]. Além disso, podem se aliar à miniaturização de instrumentos, uma necessidade muito atual, já que esta permite experimentos mais ambientalmente corretos, pois utiliza menor quantidade de insumos e incorre em menor formação de resíduos a serem descartados [2]. Assim, foi objetivo deste trabalho o teste em condições mais próximas ao de uso corriqueiro, como por exemplo, em aulas expositivas e/ou laboratório, do uso de kits de ensino que utilizam dispositivos miniaturizados.

2. Metodologia

No grupo onde este trabalho se insere, foram desenvolvidos 3 kits para ensino. Resumidamente podem-se descrever tais kits como miniaturizações de operações unitárias da indústria química que têm por objetivo (1) a mistura de reagentes, (2) a análise da reação propriamente dita, no presente caso para tratamento de efluentes, e (3) a visualização dessas misturas e reações, pelo uso de captura de imagens. O intuito foi desenvolver processos de baixo custo para o ensino, tanto de nível médio como de graduação [2]. Os testes efetuados aplicaram a metodologia de PBL e utilizaram o 14º Congresso de Tecnologia da FATEC/SP como estudo de caso. Previamente ao congresso, cada kit foi montado para averiguar pontos fracos e fortes, ameaças e oportunidades (análise SWOT, ou FOFA). Cada kit foi também previamente avaliado, por grupo teste formado por pequena quantidade de alunos (4) do curso de MPCE, FATEC/SP. A avaliação decidiu o modo de abordagem durante a exposição no Congresso: demonstração, apostila, etc. Os kits foram montados no estande do DSE, FATEC/SP, e monitorados por 5 dias consecutivos, 8 horas dia. Além disso, existiu um período de 1 hora dia em que os alunos poderiam receber fundamentos teóricos, em um mini-curso. Após os testes havia a possibilidade de responder a um testemunhal e a cada pessoa era perguntado se havia “gostado da experiência”. A disposição no estande dos kits não privilegiou qualquer um deles e a área disponível, em ângulo e de fácil acesso, permitia a visualização de todos.

3. Resultados e Discussão

A análise SWOT indicou, e foi referendada pela observação direta do comportamento dos usuários durante o congresso, que a principal ameaça não advém de questões construtivas, os kits são de fácil

manipulação, mas na forma de interação, pois há uma cautela inicial de todo usuário ao tentar manipular os instrumentos. Assim, durante o congresso, o aluno podia manusear o material enquanto tinha atenção total de um instrutor. Cerca de 100 pessoas visitaram o estande e, em todos os casos, antes de manusear o material, o visitante recebia algumas informações sobre o kit, tais como, objetivo a ser alcançado e os recursos à disposição. As pessoas que se interessaram por interagir com os kits quando inquiridas se haviam “gostado da experiência” invariavelmente respondiam positivamente. Além disso, 19 testemunhais foram preenchidos, com elogios pela iniciativa. Por fim, é útil observar que outros usos - além do previsto pelos desenvolvedores dos kits - foram aventados durante a apresentação. Assim, foi comum o uso dos microscópios para avaliação de impressões digitais (nos primeiros 3 dias de exposição) culminando com o uso para avaliação de vários tipos de cabelos e seus respectivos danos (no últimos 2 dias). As fotos da figura 1 apresentam a disposição dos kits no estande e a interação decorrente. O processo de interação com o material didático não diferiu significativamente entre os kits. Observou-se, ainda, em entrevistas não estruturadas, que enquanto alunos de 2º grau se sentiram motivados com os experimentos, alunos de 3º grau os acharam um grande aliado ao ensino tradicional.



Figura 1 - Fotos do congresso

4. Conclusões

Os kits de ensino são uma ferramenta de grande valia para o ensino de ciências. Para vencer a inércia natural das pessoas frente ao novo, uma sugestão é a produção de pequenos vídeos para facilitar a criação de perguntas e respostas e a visualização da utilização do material didático.

5. Referências

- [1] C.M. Cunningham, Proc. of the 2007 Am. Soc. for Eng. Ed., Hawaii (2007), CD-ROM
- [2] M.L.P. Silva, et. al, 9th Int. Conf. on Eng. Ed., San Juan. (2006) CD-ROM

Agradecimentos

Ao DSE, da FATEC/SP, pela exposição dos kits.

CARACTERIZAÇÃO DAS PROPRIEDADES MAGNÉTICAS DE LIGAS NANOESTRUTURADAS

William E. Hideki¹, Frank P. Missell², Cezar S. Martins³

^{1,3} Faculdade de Tecnologia de São Paulo, CEETPS – Brasil; ² CCET/UCS – RS - Brasil

¹hideki.enohi@gmail.com, ³cmartins@fatecsp.br.

1. Introdução

O objetivo deste trabalho é o estudo da liga Cu₈₀Fe_xNi_(20-x), (x=5; 10; 15; 20 at %). Este sistema é interessante do ponto de vista técnico, pois é amplamente utilizado em cabeças magnetoresistivas que usam o “spin-valve” Cu / FeNi como sensores.

2. Metodologia

Foram estudadas as propriedades magnéticas em fitas de CuFeNi preparadas por melt-spinning [1]. Devido ao método de preparação das amostras, foi observado a formação de nanopartículas [2,3] e associado a elas o fenômeno de superparamagnetismo. Cada nanopartícula possui momento magnético $\mu = M_s V$ a magnetização de um sistema com nanopartículas em um campo H é dada por:

$$M(H, T) = \int_0^\infty \mu L\left(\frac{\mu H}{kT}\right) f(\mu) d\mu \quad (1)$$

Sendo $L(\mu H/kT)$ a função de Langevin:

$$L\left(\frac{\mu H}{kT}\right) = \coth\left(\frac{\mu H}{kT}\right) - \frac{kT}{\mu H} \quad (2)$$

e $f(\mu)$ é a função de distribuição log-normal que foi utilizada para delimitar a distribuição de momentos magnéticos que é dada por:

$$f(\mu) = \frac{N}{\sqrt{2\pi}\sigma\mu} \exp\left[-\frac{\ln^2(\mu/\mu_0)}{2\sigma^2}\right] \quad (3)$$

Onde o momento magnético médio é:

$$\mu = \mu_0 e^{\frac{\sigma^2}{2}} \quad (4)$$

3. Resultados

Na figura 1 é mostrado o gráfico de magnetização para $\mu_0 = 700\mu_B$ e $\sigma = 0,5$ para e para diferentes temperaturas. Usando a equação (4) foi obtido um

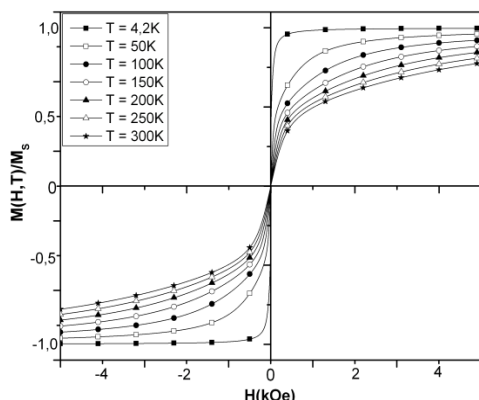


Figura 1 – Gráfico da magnetização em função do campo magnético para diferentes temperaturas.

momento magnético médio igual à $793,2\mu_B$. Estas curvas mostram como a temperatura influencia no comportamento de uma distribuição de nanopartículas. Observe que para $T = 300K$ as nanopartículas não se alinham completamente com o campo magnético, mas para $T = 4,2K$ e $H = 10kOe$ as curvas estão completamente saturadas.

Na figura 2 são mostradas as curvas de magnetização, em função do campo dividido pela temperatura. Observe que as curvas se superpõem, este comportamento é observado em materiais superparamagnéticos [4]:

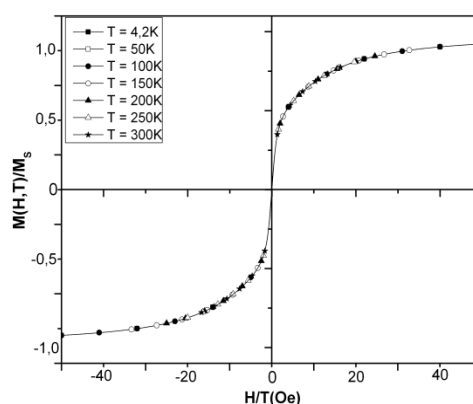


Figura 2 – Gráfico da magnetização em função do campo magnético aplicado.

Conclusões

Foi observado que as curvas de magnetização para uma distribuição log-normal nanopartículas apresentam o comportamento típico de um material superparamagnético, ou seja, as curvas de magnetização à diferentes temperaturas quando apresentadas em função, do campo magnético dividido pela temperatura se superpõem.

5. Referências

- [1] C.S. Martins, F.P. Missell; J. Magn. Magn. Mater. 205 (1999) 276-279.
- [2] S. Cazottes, F. Danoix, A. Fnidiki, D. Lemarchand, M. Baricco, Ultramicroscopy 109 (2009) 625-630.
- [3] S. Cazottes, F. Danoix, A. Fnidiki, D. Lemarchand, M. Coisson, P. Ochin, Journal of Nanoparticle Research, 14:927, (2012). 2-16.
- [4] Introduction To Magnetic Materials, B. D. Cullity, John Wiley, Inc., Hoboken, New Jersey (2009).

Agradecimentos

Ao Laboratório Didático de física-D.E.G.da Fatec-SP, por ter tornado possível este trabalho e o uso dos equipamentos.

¹ Aluno de Iniciação científica (PIBIC/ CNPq)

CARACTERIZAÇÃO DE NITRETO DE ALUMÍNIO VISANDO SUA APLICAÇÃO EM MEMS

Rubens Martins Cunha Junior¹, Marcus Vinicius Pelegrini², Inés Pereyra³
^{1,2,3} Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo/SP
rubensmartins92@usp.br, ipereyra@lme.usp.br

1. Introdução e objetivos

O AlN é um material bastante promissor para aplicações em MEMS devido a sua dureza elevada, resistência à corrosão e alta resistividade [1], além do fato de apresentar o maior coeficiente piezoelétrico da família dos nitretos III-V [2]. A orientação cristalográfica (002) do AlN é a que apresenta maior coeficiente piezoelétrico [3]. Este trabalho propõe a variação dos parâmetros de deposição na obtenção do AlN por sputtering reativo buscando otimizar suas propriedades morfológicas e estruturais para a fabricação de estruturas MEMS.

2. Metodologia e Materiais

Foram depositados filmes de AlN pela técnica de *RF Magnetron Sputtering* reativo, utilizando um alvo de Al (99,999%). A atmosfera de processo foi composta de 70% de argônio e 30% de nitrogênio. A distância do alvo para a amostra foi 53 mm. Foram realizadas três séries de deposições. Na primeira foi variada a temperatura de 200 a 300°C (densidade de potência de r.f. 1,23 W/cm² e pressão 2 mTorr). Na segunda, a pressão de processo foi de 0,5 a 5 mTorr (densidade de potência de r.f. 1,23 W/cm² e temperatura 250°C). Na terceira, a densidade de potência de r.f. foi de 0,86 a 1,60 W/cm² (temperatura 250°C e pressão 2 mTorr). Os filmes foram caracterizados por FTIR e difração de raios-X.

3. Resultados e Discussão

Foram obtidos os espectros de FTIR e os difratogramas de raios-X dos filmes crescidos com os diferentes parâmetros. As Figuras 1 e 2 mostram respectivamente o espectro de FTIR e o difratograma obtidos para os filmes depositados com diferentes temperaturas. Os espectros de FTIR foram normalizados pela espessura. Na figura 1, observa-se que a amostra que apresentou um maior pico de absorção e, portanto, uma maior quantidade de ligações Al-N, foi obtida a 250°C. Análises semelhantes para a variação de potência e pressão indicaram que, a amostra que apresentou um maior pico de absorção foi obtida a 1,23 W/cm² e a 2 mTorr.

No difratograma da Figura 2, observa-se que o filme que possui uma maior orientação (002) foi obtido a 200°C. Difratogramas similares confirmaram que a potência de r.f. de 1,23 W/cm² e a pressão de processo de 2 mTorr resultaram em filmes com maior orientação (002).

4. Conclusão

A análise de FTIR permitiu identificar os parâmetros que produzem AlN com maior densidade de ligações

químicas são 250°C, 1,23 W/cm² e 2 mTorr. Com a difração de raios-X é possível observar que o filme com 200°C, 1,23 W/cm² e 2 mTorr apresentou uma maior orientação (002), consequentemente uma probabilidade maior de apresentar um maior coeficiente piezoelétrico.

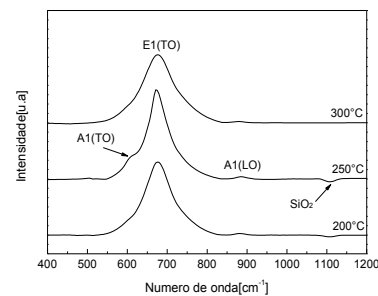


Figura 1- Espectro de FTIR para variação de temperatura.

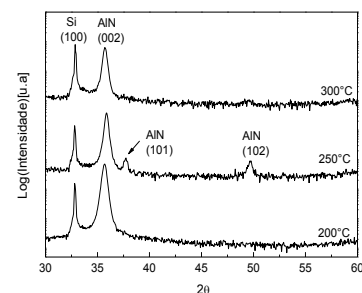


Figura 2- Difração de Raios-X para variação de temperatura.

5. Referências

- [1] IBORRA, E. et al Piezoelectric properties and residual stress of sputtered AlN thin films for MEMS applications, *Sensors and Actuators A*, v.115, p.501–507, 2004.
- [2] K. Tonisch, et. al., *Sensors and Actuators A* 132 658, 2006.
- [3] M.V.Pelegrini, Estudo de materiais piezoelétricos da família III-V obtidos por sputtering reativo visando sua aplicação em sensores e MEMS. Dissertação de mestrado apresentado na Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (2010).

6. Agradecimentos

Ao laboratório de cristalografia do Instituto de Física da Universidade de São Paulo pelas medidas de difração de raios-X realizadas.

¹ Aluno de mestrado do CNPq

² Aluno de doutorado da FAPESP

³ Professora / Orientadora

DETERMINAÇÃO EXPERIMENTAL DE VOLUMES DE CÂMARAS DE VÁCUO PARA FINS METROLÓGICOS

Rodrigo Arakawa, Nathália Araujo da Silva, Edelson da Silva Procopio Venuto e Francisco Tadeu Degasperri
Faculdade de Tecnologia de São Paulo – FATEC-SP – CEETEPS – São Paulo – SP – Brasil
rodrigoarakawa@hotmail.com, fd@fatecsp.br

1. Introdução

Em atividades industriais, tecnológicas e científicas, a utilização de processos em vácuo se torna cada vez mais importante. Aumentando assim a necessidade de medidores de baixa pressão que sejam confiáveis e que contenham o certificado de calibração junto aos órgãos metrológicos competentes. No Laboratório de Tecnologia do Vácuo – LTV realizou-se a construção do protótipo, cujo seu funcionamento é baseado no método de expansão estática dos gases perfeitos. Este equipamento será como padrão de vácuo de transferência para a calibração de sensores de pré-vácuo.

2. Metodologia e Materiais

Partindo de uma pressão inicial medida por um manômetro absoluto com pequena incerteza relativa é realizada a expansão do gás de uma câmara de vácuo para outra. Admitindo a validade da lei de Boyle-Mariotte e conhecendo-se o volume da câmara inicial podemos determinar o volume da segunda câmara apenas pela relação entre as pressões inicial e final. Apesar de ser um método simples e baseado em primeiros princípios, esta técnica mostra-se como uma importante ferramenta para a determinação precisa do volume interno das câmaras de vácuo. Considerando vários volumes e pressões iniciais determinados com pequena incerteza relativa, podemos conseguir várias pressões menores que a pressão atmosférica.

3. Resultados

Para melhor entendermos como vamos fazer a determinação volumétrica através do método de expansão estática iremos utilizar as equações de Boyle-Mariotte. Lembrando que a pressão inicial na qual temos o gás colocado com pressão bem determinada com a menor incerteza disponível e que a pressão final é medida através de um manômetro já calibrado, portanto, calculamos o volume das câmaras, como visto na equação a seguir:

$$a = \frac{P_{final}}{P_{inicial}} = \frac{V_1}{V_1 + V_2}$$

Com o método utilizado anteriormente conseguimos ter somente a relação entre os volumes das câmaras, então precisamos ter uma câmara de vácuo com um volume muito bem determinado para realizarem-se as expansões, consequentemente os outros volumes terão seus valores descobertos. Então, viu-se a necessidade da criação desta câmara de vácuo com o volume bem determinado, no qual nomeamos de Volume Padrão-VP. Para fazer a determinação do volume VP utilizamos o método gravimétrico, no qual temos que as câmaras são pesadas e têm os valores de massa determinados. Em seguida, as câmaras de vácuo são preenchidas por um líquido de densidade conhecida e pesadas novamente para uma nova determinação dos valores de massa. A diferença das massas da câmara de vácuo nos dois

casos, cheia e vazia, dividida pela densidade do líquido resulta no volume interno da câmara de vácuo. Observe a equação do cálculo do volume por meio do método gravimétrico:

$$Volume = \frac{massa_{cheia} - massa_{vazia}}{Densidade}$$

Expansão	Pressão inicial (torr)	Pressão final (torr)	Relação entre as pressões
CV7 para CV1	696,04 ±0,26	678,43 ±0,28	0,9804 ±0,0005
CV7 para CV2	696,02 ±0,28	674,09 ±0,30	0,9685 ±0,0006
CV7 para CV3	697,02 ±0,12	645,90 ±0,16	0,9267 ±0,0003
CV7 para CV4	696,92 ±0,25	601,97 ±0,24	0,8627 ±0,0005

Tabela I - Expansões realizadas para a determinação do volume das câmaras de vácuo (CV).

Na tabela I vê-se que os resultados obtidos apresentam baixa incerteza relativa, propiciando melhor qualidade metrológica ao sistema.

Vemos na Figura 1 o arranjo experimental do sistema de vácuo metrológico com as câmaras de vácuo que foram determinados os seus volumes.



Figura 1. Arranjo experimental.

4. Conclusões

Foi possível encontrar as relações dos volumes com uma incerteza relativa menor que 0,1%. Garantindo assim uma qualidade metrológica que atende as necessidades para sensores da indústria.

5. Referências Bibliográficas

- Rafael Candido de Jesus: "Metrologia de Pressão em Vácuo com o Método de Expansão Estática dos Gases" Trabalho de Conclusão de Curso. 2010. Curso MPCE – DSE – FATEC-SP..

DIFERENTES ANODOS EM OLEDs

José Igor Balbino de Moraes¹, Elvo Calixto Burini², Wang Shu Hui³,
Roberto Koji Onmori⁴, Victor Sonnenberg¹, Emerson Roberto Santos³

¹ Materiais, Processos e Componentes Eletrônicos, FATEC-SP

² Instituto de Energia e Ambiente da USP

³ Laboratório de Engenharia de Macromoléculas, Eng. Metalúrgica e de Materiais da Escola Politécnica da USP

⁴ Laboratório de Microeletrônica, Eng. Elétrica da Escola Politécnica da USP

E-mails: j_igorbm@yahoo.com.br, emerson@lme.usp.br

1. Introdução

Dispositivos OLEDs (diodos orgânicos emissores de luz) têm sido montados com 5 camadas sobrepostas, tais como: (1) filme com óxido transparente condutivo (TCO) depositado sobre substrato transparente; (2) camada polimérica semicondutora, transparente e transportadora de lacunas (HTL), (3) filme polimérico ou orgânico emissor de luz; (4) camada orgânica semicondutora e transportadora de elétrons (ETL); (5) camada metálica como eletrodo catodo [1]. Este trabalho tem como objetivo, estudar diferentes tipos de TCOs e compará-los no desempenho de dispositivos OLEDs.

2. Metodologia e Materiais

Os OLEDs tiveram a seguinte estrutura: vidro (substrato)/ITO ou FTO (TCO)/PEDOT:PSS (HTL)/PVK (emissor)/Alq₃ (ETL)/Alumínio (metal) [2]. Os filmes de ITO (óxido de índio e estanho) e FTO (óxido de estanho e flúor) depositados são comerciais e foram limpos em soluções químicas e irradiados com UV-Ozônio por 20 minutos para complementar a limpeza. Foram utilizados 4 tipos de TCOs: ITO de 8 e 15 $\Omega/\square$ e FTO de 10 e 61 $\Omega/\square$. O polímero PEDOT:PSS também é comercial e foi depositado sobre os TCOs utilizando a técnica de spin-coating no interior de uma câmara glove box em ambiente controlado por nitrogênio e na sequência, as amostras foram aquecidas por $\approx 50^\circ\text{C}$ para secagem do solvente. Então, o PVK comercialmente obtido na forma de pó, foi diluído em triclorobenzeno na concentração de 5 mg/ml. Os filmes de PVK também foram depositados e aquecidos seguindo os mesmos procedimentos dos filmes de PEDOT:PSS. Na sequência, as amostras foram carregadas em uma câmara evaporadora, onde foi evaporado primeiramente o material Alq₃ e posteriormente o alumínio. Sobre cada lâmina foram produzidos quatro OLEDs simultaneamente. Após a evaporação do alumínio, os dispositivos foram encapsulados e, na sequência, testados por uma fonte de energia para obtenção das curvas de corrente e tensão. As medições de luminância foram obtidas com ajuda de um colorímetro.

3. Resultados

A análise de corrente elétrica vs. tensão para os dispositivos OLEDs com os diferentes TCOs é mostrada na Figura 1.

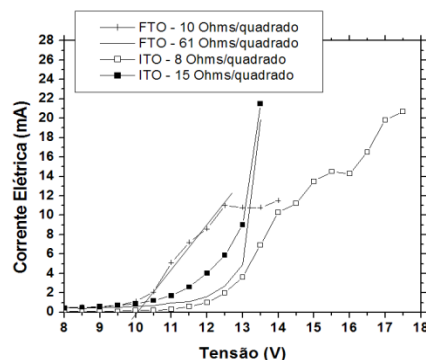


Figura 1 – Corrente elétrica vs. tensão para os OLEDs com os diferentes tipos de TCOs.

Verificamos menor tensão de limiar para os OLEDs com FTO de 10 $\Omega/\square$ e maior para com o ITO de 8 $\Omega/\square$.

Possivelmente o filme de FTO propicia melhor injeção de cargas que o filme de ITO. Os valores de luminância dos OLEDs estão na Tabela I. Embora o OLED com ITO de 15 $\Omega/\square$ tenha apresentado maior faixa de corrente elétrica, não apresentou maior luminância.

Tabela I – OLEDs com os diferentes TCOs, faixas de corrente elétrica e tensão com respectiva luminância.

TCO ($\Omega/\square$)	Faixa de Corrente Elétrica (mA)	Faixa de Tensão (V)	Luminância (cd/m^2)
FTO (10)	0 - 13	0 - 15	10,6
FTO (61)	0 - 20	0 - 20	12,3
ITO (8)	0 - 20	0 - 18	17,9
ITO (15)	0 - 35	0 - 19	12,7

4. Conclusões

O OLED com filme de FTO de 10 $\Omega/\square$ apresentou a menor tensão de limiar (≈ 10 V), porém o dispositivo com filme de ITO de 8 $\Omega/\square$ apresentou maior valor de luminância (17,9 cd/m^2).

5. Referências

- [1] Ivan Rodrigues Costa, trabalho de conclusão de curso, Materiais Processos e Componentes Eletrônicos, Fatec-SP, 54 páginas, 2012.
- [2] E. R. Santos et. al., trabalho do Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais, referência 410-020, 1 página, 2012.

Agradecimentos

À EPUSP pela infra-estrutura, colaboração no empréstimo dos equipamentos e medições.

José Igor Balbino de Moraes é aluno de IC.

ESTUDO DE PONTOS QUÂNTICOS

Daniele Santana dos Santos^{1,2}, Regina Maria Ricotta¹

¹ Faculdade de tecnologia de São Paulo - FATECSP

dan_santana@live.com, regina@fatecsp.br

1. Introdução

Abaixo de um certo limiar, as propriedades de um material passam a ser alteradas concomitantemente com a manipulação (redução) de seu tamanho físico. Um Ponto Quântico (Quantum Dot, QD) é um cristal nanométrico ou nanocristal de um material semiconductor com diâmetros entre 2 a 10 nm. Descobertos em 1980, têm sido intensivamente estudados tanto experimentalmente quanto teoricamente, [1]. Os QDs apresentam propriedades muito alteradas relativamente ao material *bulk*, com amplas aplicações tecnológicas, entre elas a produção de LEDs e *lasers* além de outros dispositivos opto-eletrônicos; na biologia, como biossensores; como geradores de corrente elétrica em células solares, aumentando a eficiência de dispositivos fotovoltaicos, etc., [2,3].

Neste trabalho foram explorados os aspectos teóricos dos QDs, como uma manifestação de confinamento quântico, [2,4].

2. Metodologia

Nos semicondutores os portadores de carga (pares elétron-lacuna chamados éxcitons) podem ser gerados e confinados nas três dimensões espaciais. A diminuição das dimensões do material está diretamente ligada à densidade de estados de energia. Assim, devido ao confinamento quântico as bandas de energia se tornam estados discretos de energia nos QDs, semelhantemente aos átomos, e por este motivo os QDs são chamados de “átomos artificiais”. Estes valores discretos dependem das dimensões do poço de potencial confinante, que deve ser da ordem ou menor que o raio de Bohr do éxciton, r_B , que é a distância média entre o elétron na banda de condução e a lacuna correspondente na banda de valência,

$$r_B = \frac{\hbar^2 \varepsilon}{e^2} \left(\frac{1}{m_e^*} + \frac{1}{m_l^*} \right) \quad (1)$$

onde e é a carga elementar, ε é a constante dielétrica do *bulk*, $\hbar$ a constante de Planck e m_e^* e m_l^* são as massas efetivas do elétron e da lacuna, respectivamente. O éxciton comporta-se como um átomo de hidrogênio, com interação coulombiana entre o elétron e a lacuna, que faz o papel do núcleo no lugar do próton.

A principal característica dos QDs a ser apreciada é a fluorescência, quando expostos à luz os pares elétron-lacuna são excitados e fluorescem. Se o tamanho do cristal diminui, a diferença de energia entre o topo da banda de valência e o fundo da banda de condução aumenta e portanto uma energia maior é necessária para se excitar um QD; quando o cristal volta ao estado fundamental fótons são liberados com a energia de excitação que é inversamente proporcional ao comprimento de onda da radiação emitida. Em outras

palavras, diferentes cores podem ser emitidas pelo material simplesmente pela alteração do tamanho do QD, migrando do vermelho para o azul.

Um dos modelos teóricos usados para estudar os QD é a aproximação de massa efetiva, que se baseia no modelo de partícula na caixa para estudar o confinamento quântico; a partícula de massa m^* (elétron ou lacuna no semiconductor) está livre dentro do poço de potencial infinito, com energia E e vetor de onda k dada por

$$E = \frac{\hbar^2 k^2}{2m^*} \quad (3)$$

O Hamiltoniano associado ao éxciton é escrito em termos da parte cinética do elétron e da lacuna e a interação coulombiana,

$$\hat{H} = -\frac{\hbar^2}{2m_e^*} \nabla_e^2 - \frac{\hbar^2}{2m_l^*} \nabla_l^2 - \frac{e^2}{\varepsilon |r_e - r_l|} \quad (4)$$

onde r_e e r_l são as distâncias do elétron e a lacuna ao centro de massa do éxciton.

Assim, nesta aproximação a primeira transição do éxciton ou a variação da energia do *gap* mostra sua dependência ao raio R do éxciton, dada por

$$\Delta E_g = \frac{\hbar^2 \pi^2}{2R^2} \left(\frac{1}{m_e^*} + \frac{1}{m_l^*} \right) - \frac{1,8e^2}{\varepsilon R} \quad (5)$$

onde o primeiro termo refere-se à energia devido ao confinamento e o segundo termo devido à interação coulombiana do elétron-lacuna, [1,4]. Note-se que ambos os termos aumentam a energia com a diminuição de R . Embora seja uma aproximação simplificada, o modelo demonstra claramente a dependência do tamanho do QD com a energia do *gap*, que é inversamente proporcional ao comprimento de onda de excitação do éxciton e emissão de luz por recombinação.

3. Resultados e Conclusões

Através de um modelo simplificado ficou demonstrado que a energia do *gap* é inversamente proporcional ao tamanho do QD. Assim, com a redução das dimensões houve a formação de poços quânticos e o fenômeno de confinamento quântico revelando a principal propriedade dos QDs, a fluorescência.

4. Referências

- [1] Trindade, T. et. al., Chem. Mater., **13** (2001) 3843.
- [2] D. Bera et. al., Materials, **3** (2010) 2260
- [3] Kamat, P. V., J. Phys. Chem. Lett., **4** (2013) 908
- [4] A. J. Chiquito, Rev. Bras. E. Fís. **23** (2001) 159-167

² Aluna de IC do CNPq-PIBIC.

FILMES FINOS DE SnO₂ OBTIDOS PELA REAÇÃO DE ESTANHO E OXIGÊNIO EM PRESSÃO REDUZIDA

Tiago Araújo Carneiro¹, Bruno dos Santos Borges¹, Luís da Silva Zambom²

¹Aluno do curso MPCE da FATEC-SP

²Prof. Dr. do curso de MPCE da FATEC-SP

tg_ar@live.com, zambom@fatecsp.br

1. Introdução

Óxido de estanho, SnO₂, é um dos materiais mais utilizados na construção de dispositivos do estado sólido para a detecção e monitoramento de uma grande variedade de gases [1]. A sua obtenção pode ser feita através da reação química, a pressão ambiente e com aquecimento, entre filme fino de estanho e oxigênio ambiente [2] ou através da reação de vapor de estanho com oxigênio, a pressão reduzida, sobre um substrato aquecido in situ, que é o objetivo deste trabalho.

2. Metodologia e Materiais

A figura 1 mostra o prato quente (um banco de resistências acoplado a uma base metálica) que foi adaptado dentro da evaporadora para se alcançar temperaturas de até 350 °C. A temperatura é controlada por um termopar, tipo K, inserido no prato quente.

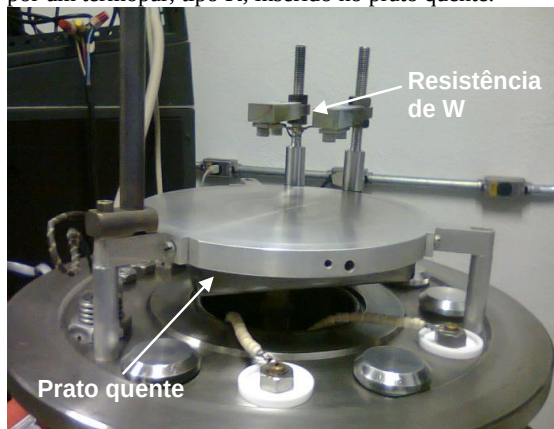


Figura 1 – Prato quente dentro da evaporadora.

O substrato de silício é colocado sobre o prato quente e embaixo da resistência de tungstênio, local em que o estanho é evaporado. Tabela 1 mostra as condições de deposição.

Tabela 1 – Condições de processo utilizadas na deposição de filmes de óxido de estanho.

Amostra	M (g)	Pressão (mTorr)	Temp (°C)	O ₂ (%)	Corrente (A)
1	0,06	0,44	300	20	31
2	0,05	0,31	300	20	27
3	0,05	0,60	325	100	26
4	0,07	0,20	330	100	26

Os valores de espessura e do índice de refração foram obtidos do Analisador de Espessura de Filme Fino (Espectroscópio de Refletância) – Modelo F20 -

Filmetrics Inc., do LSI – DEE – EPUSP. Para análise cristalográfica foi utilizado o difratômetro MINIFLEX II da Higaku, da FATECSP. Para análise da relação Sn/O foi utilizada a técnica de Retroespalhamento de Rutherford, do LAMFI - IFUSP. A análise elétrica corrente-tensão foi realizada no equipamento HP 4140 do LSI – DEE – EPUSP.

3. Resultados

A tabela 2 mostra os resultados obtidos da análise dos filmes de óxido de estanho.

Tabela 2 – Valores de espessura (A), índice de refração (B), relação atômica Sn/O (C) e resistividade (D).

Amostra	A (nm)	B	C	D (Ω.cm).10 ¹⁰
1	214,3	2,038	-	2,61.10 ⁶
2	200,9	1,475	1,31	0,05
3	117,6	1,806	0,71	14,0
4	100,6	2,289	0,55	1,61

Por meio da relação Sn/O, os filmes possuem excesso de estanho. Esse resultado é corroborado com os resultados observados pelos difratogramas, pico intenso de Sn não reagido, plano (200) no ângulo 30,6°, e picos de SnO₂ no ângulo 42,3° - plano (210) e ângulo 57,8° - plano (002).

Para os picos de SnO₂ foram determinados os tamanhos de grãos, através da equação de Scherrer: $t = k\lambda/B\cos\theta$ [3]. Para o ângulo de 42,3° o tamanho de grão foi de 42,2 nm e, para o ângulo de 57,8°, o tamanho de grão variou de 22,4 nm a 44,9 nm.

Os valores de resistividade mostram filmes bastante resistivos quando comparados com valores da literatura na faixa de 10⁻⁵ Ω.cm a 10⁻² Ω.cm.

4. Conclusões

Conseguiu-se obter filmes de óxido de estanho através da reação química entre estanho e oxigênio em pressão reduzida. Esses filmes apresentam-se parcialmente cristalinos e com alta concentração de estanho não reagido.

5. Referências

- [1] W. Gopel; K. D. Schierbaum. Sensors and Actuators B, **26-27** (1995) 1-12.
- [2] B. S. Borges; T. A. Carneiro; L. S. Zambom. Boletim Técnico da FATECSP, **BT/34** (2012) 56.
- [3] D. M. Smilgies, D. M. J. Appl. Cryst., **42** (2009) 1030-1034.

FILMES OBTIDOS POR TOCHA DE PLASMA SOBRE FIBRAS ELETRODEPOSITADAS

Sergio Ney dos Santos¹, Ana Neilde Rodrigues da Silva^{1,2}, Edson Ozono¹, Maria Lúcia Pereira da Silva^{1,2}

¹Faculdade de Tecnologia de São Paulo, CEETEPS

²Escola Politécnica da USP

sney@zipmail.com.br, malu@lsi.usp.br

1. Introdução

Plasmas em pressão atmosférica possibilitam a deposição em arranjos experimentais simples e/ou com pouca modificação na amostra. Filmes finos adsorventes apresentam uma série de vantagens para a construção de dispositivos miniaturizados, tais como a produção de sistemas de preparação de amostras, pré-concentração, etc. Nanofibras são materiais de fácil produção e alto valor agregado, pois ao oferecer uma grande relação área/volume facilitam a construção de dispositivos menores. Em plasma, filmes adsorventes são facilmente fabricados utilizando-se HMDS (hexametildissilazana) como reagente. Assim, foi objetivo deste trabalho verificar a possibilidade de deposição por plasma em pressão atmosférica (APCVD) sobre uma camada de nanofibras.

2. Metodologia

O plasma utilizado é uma tocha indutiva [1], a Figura 1 apresenta o reator e o arranjo experimental para suportar a amostra. A cor do plasma decorre de reações da molécula de HMDS internamente à tocha, uma vez que o reagente é adicionado no centro do plasma por arraste com argônio, gás responsável pela manutenção do plasma. Nanofibras foram produzidas por *eletrospinning* utilizando solução 6% em peso de PAN (poliacrilonitrila) e DMF (dimetilformamida) [2]. As fibras forma depositadas sobre substrato de silício o que facilita as medidas em microscopia óptica, e sobre cristais piezelétricos de quartzo (PQC) para medidas de adsorção. Todos os reagentes são grau P.A., exceto HMDS (grau industrial).

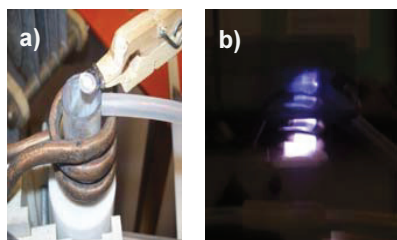


Figura 1 - a) arranjo experimental com amostra, b) plasma

3. Resultados e Discussão

A Figura 2 mostra as imagens de microscopia ótica da deposição sobre PQC. A variação de cor indica filme depositado. O tempo de deposição foi de 3 min, e a posição é a de menor distância da tocha, o que permite obter filmes com no mínimo de 1-2 μm uma vez que a taxa de deposição é maior quanto mais próximo da saída da tocha.

A Tabela 1 apresenta o resumo das condições de processo com a mínima distância da tocha que permitiu

deposição, e a Figura 3 apresenta as respectivas imagens de microscopia óptica.

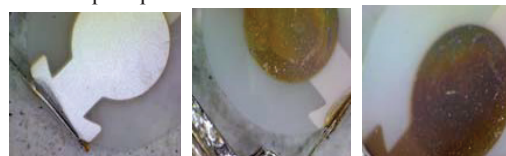


Figura 2 - Deposição a base de HMDS em PQC: (a) cristal e (b) um e (c) dois lados depositados

No processo de 60s, o filme apresenta-se pouco espesso e a camada irregular, devido ao aquecimento das fibras, enquanto que os tempos mais curtos (15s) permitem a obtenção de filme mais uniforme e que recobre uma área maior.

Tabela 1: Resumo das condições da camada de filme formado sobre as nanofibra eletrodepositadas sobre Si.

Tempo	Resposta obtida
60 s	Deposição feita. Remoção quase total das fibras
15 s	Remoção parcial das fibras
15 s	A maioria das fibras se manteve sobre o Si

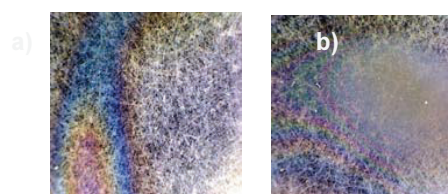


Figura 3 - Microscopia óptica dos filmes depositados sobre nanofibras (a) 60s (b) 15 s

Medidas de adsorção dos filmes depositados sobre PQC, contudo, não mostraram reprodutibilidade, provavelmente porque as fibras sofrem vários fenômenos simultaneamente. Assim, muito embora a adsorção possa aumentar, a aparente vantagem tem de ser determinada amostra a amostra, ou seja, o uso exigirá calibração em função das condições de processo.

4. Conclusões

É possível depositar material adsorvente sobre fibras poliméricas. Tais fibras podem ser úteis no desenvolvimento de dispositivos de pré-concentração, devido a sua grande área, mas exigem calibração para uso em outras funções, como preparação de amostras.

5. Referências

- [1] Ozono, E; et. al. Boletim Técnico da FATEC-SP - BT/22 (2007) 18-22
- [2] Gomes, DS; et al. Polímeros v.17 (2007) 206-211

INFLUÊNCIA DAS NANOPARTÍCULAS DE PRATA NA GERAÇÃO DE LUZ BRANCA

Elton de O. Silva¹, Mauricio E. Camilo², Thiago A. A. de Assumpção², Luciana R. P. Kassab¹

¹Laboratório de Tecnologia em Materiais Fotônicos e Optoeletrônicos, Faculdade de Tecnologia de São Paulo

²Departamento de Engenharia de Sistemas Eletrônicos, Escola Politécnica da USP

elton2227@gmail.com, kassablm@osite.com.br

1. Introdução

O processo de conversão ascendente de frequências ópticas tem sido bastante estudado devido a possíveis aplicações em displays coloridos ou diodos emissores de luz branca, conhecidos como W-LEDs [1], lasers, memórias ópticas, entre outras. Esse trabalho apresenta a primeira observação da geração de luz branca em vidros germanatos contendo íons de Tm^{3+} , Ho^{3+} e Yb^{3+} . Mediante o ajuste adequado das concentrações relativas destes íons foi possível obter emissão controlada nas três cores primárias (vermelho, verde e azul), por excitação com laser de infravermelho em 980 nm. Em consequência, foi emitida a luz branca cuja intensidade foi aumentada pela inclusão de nanopartículas de prata. O material estudado é bastante estável, apresenta alta eficiência luminescente e é preparado utilizando a técnica de “melting – quenching” que é convencional e de fácil reprodutibilidade.

2. Metodologia e materiais

As amostras foram preparadas a partir da dos óxidos dos elementos da matriz, com a composição $40GeO_2 - 60PbO$ (% em peso), dopada com íons de túlio (0,6 %), itérbio (3,2 %), hólmio (0,9 %) e $AgNO_3$ (1%). Os reagentes foram colocados em cadinho de alumina pura e levados ao forno para serem fundidos à temperatura de 1200°C, durante 1 hora e, em seguida, a massa fundida é vertida em molde de latão pré-aquecido a 420°C, para solidificação rápida, e levada ao forno a 420°C, permanecendo por 1 hora, para alívio das tensões internas; tratamentos subsequentes de 12 e 24 h foram realizados para nucleação das nanopartículas [2]. Medidas de emissão foram feitas com laser de diodo de 980 nm em um arranjo óptico adequado para obtenção dos espectros de emissão que permitiram obter o diagrama de cromaticidade.

3. Resultados

A Figura 1 apresenta o espectro de emissão das amostras com e sem nanopartículas de prata onde notamos aumento da intensidade da luminescência, para as três emissões (vermelho, verde e azul), com o aumento do tempo de tratamento de 12 para 24h. Na figura 2 é apresentado diagrama de cromaticidade para todas as amostras produzidas; notamos deslocamento das coordenadas da região da luz branca para as regiões do verde e amarelo, para tratamentos de 24 e 12h, respectivamente. Tal comportamento é decorrente do aumento mais acentuado nas emissões verde e vermelho, causado pela presença da nanopartículas de prata, como mostra a Figura 1.

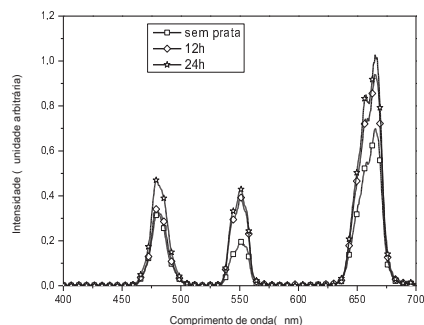


Figura 1- Espectro de emissão de todas as amostras produzidas

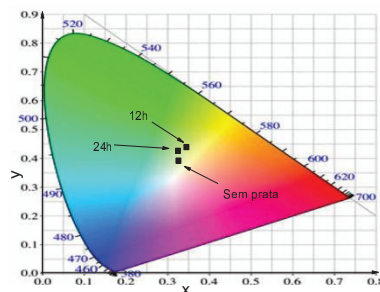


Figura 2 - Diagrama de cromaticidade de todas as amostras produzidas

4. Conclusões

O presente trabalho mostra pela primeira vez a possibilidade do uso da matriz de germanato GeO_2-PbO para a produção de luz branca mediante o ajuste adequado das concentrações relativas dos íons de Tm^{3+} , Ho^{3+} e Yb^{3+} , por excitação com laser de 980 nm, bem como a interferência das nanopartículas de prata nas emissões das três cores primárias, indicando a possibilidade de uso das mesmas para controle da intensidade das cores na produção de displays coloridos de maior eficiência.

5. Referências

- [1] Y. Zhang, H. Jiao, Y. Du Journal of Luminescence 131, 861 (2001)
- [2] M. E. Camilo, T. A. A. de Assumpção, D. M. da Silva, D. S. da Silva, L. R. P. Kassab, C. B. de Araújo, Journal of Applied Physics 113, 153507 (2013)

Agradecimentos

Instituto Nacional de Fotônica/CNPq e a CAPES pela compra de materiais permanentes e de consumo e ao CNPq pela bolsa de Iniciação Científica.

¹ Aluno de IC do CNPq

MÁQUINA DE INDUÇÃO ELETROSTÁTICA DUPLA DE WIMSHURT

David André de Miranda¹², Alberto Shiguenobu Otaki¹², Edson Moriyoshi Ozono¹

¹Faculdade de Tecnologia de São Paulo – CEETEPS

²Bolsa do CNPq

gabriel.inacio.oliveira@gmail.com, ozono@fatecsp.br

1. Introdução

O funcionamento de uma máquina eletrostática de Wimshurt depende da ocorrência do fenômeno de eletrização por atrito e por indução eletrostática [1], o poder das pontas favorece o armazenamento das cargas elétricas nas garrafas de Leyden. Este equipamento será destinado para demonstrações de indução eletrostática no laboratório didático de física da Faculdade de Tecnologia de São Paulo.

2. Metodologia e Materiais

A máquina de Wimshurst é montada com dois discos num eixo principal que giram em sentidos opostos. O movimento é transmitido por duas correias de borrachas montadas, uma no sentido direto e outra no reverso, impelida manualmente por duas polias de arraste montadas num segundo eixo. Cada disco apresenta 24 setores de alumínio numa das faces e distribuídos igualmente ao redor do eixo. Os dois discos são montados bem próximos um do outro com os setores do lado de fora, conforme pode ser visto na **Figura 1**. Uma barra diametral estabilizadora com cerdas de cobre é disposta do lado de cada disco formando o aterramento dos setores de alumínio da máquina.

A eletrização por atrito se inicia pelo contato das cerdas com os setores de alumínio. Pelo fato do alumínio ser mais eletronegativo do que o cobre faz com que os elétrons caminhem ao longo da barra deixando os setores em cada hemisfério polarizados com sinais contrários. Ocorre aqui um efeito de realimentação por indução devido às cargas elétricas dos vários setores do primeiro disco induzirem cargas de sinais opostos sobre um único setor do outro disco oposto, exatamente no contato deste setor com a cerda da barra estabilizadora.

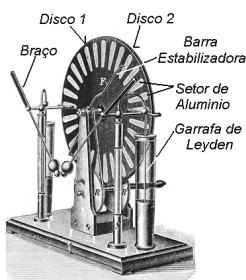


Figura 1 – Vista geral de uma Máquina de Wimshurst convencional.

Aqui as cargas positivas de vários setores atraem os elétrons da barra para o setor de alumínio. Em outra extremidade da barra estabilizadora as cargas elétricas negativas dos vários setores de um disco repelem os

elétrons do setor do disco oposto para a barra estabilizadora. Devido à ocorrência da formação da polarização ocorre uma redução de potencial elétrico nos quadrantes superior e inferior pela superposição das cargas elétricas de sinais opostos. Entretanto, uma superposição de cargas elétricas de mesmos sinais nos quadrantes esquerdo e direito desencadeia uma grande diferença de potencial sobre os coletores que carregam as garrafas de Leyden.

3. Resultados

Conforme a descrição da metodologia foi concluída a construção de uma máquina de Wimshurst dupla pela montagem de 4 discos de acrílico com 24 setores de alumínio cada um, conforme mostra a vista total da **Figura 2**. A construção dupla tem a finalidade de multiplicação de geração de cargas elétricas.



Figura 2 – Vista total da máquina de Wimshurst dupla construída na FATECSP.

4. Conclusões

O teste de operação da máquina de Wimshurst dupla foi bem sucedida pela formação de uma centelha de 2 cm, o que indicou uma ruptura dielétrica atmosférica necessária de 20 kV entre os terminais. Ou seja, a ocorrência da centelha significa que cada centímetro de ar suporta até 10 kV de isolamento.

5. Referências

[1] Glauber Luciano Kiyot: *Indução Eletrostática*, site www.infoescola.com/fisica/inducacao-eletrstatica. -2012

Agradecimentos

Ao Prof. Brazão pela disponibilização dos equipamentos e materiais para usinagem na oficina LAMP da Mecânica de Precisão da FATECSP. E aos colegas Silvestre e Débora pelo apoio logístico e de segurança do trabalho pela utilização da oficina.

MEDIÇÃO DE ÂNGULO DE CONTATO COM WEBCAM

Juliana Aparecida Vendrami,¹ Elvo Calixto Burini², Wang Shu Hui³, Emerson Roberto Santos³

¹Polímeros, FATEC-Zona Leste

²Instituto de Energia e Ambiente da USP

³Laboratório de Engenharia de Macromoléculas, Eng. Metalúrgica e de Materiais da Escola Politécnica da USP

E-mails: juvendrami@bol.com.br, emerson@lme.usp.br

1. Introdução

Uma das técnicas utilizadas para analisar o espalhamento (aderência) de um polímero conhecido comercialmente como PEDOT:PSS (filtrado) muito empregado na montagem de dispositivos OLEDs (diodos orgânicos emissores de luz) é o ângulo de contato [1]. Esse polímero é depositado sobre o eletrodo anodo de ITO (óxido de índio e estanho), pois ele melhora a injeção de cargas do tipo lacunas na camada emissora, quando o dispositivo é polarizado [1].

Neste trabalho, dois tipos de filmes de ITO de fabricantes diferentes foram utilizados colocando gotículas de PEDOT:PSS e verificando o ângulo de contato com ajuda de uma webcam. O espalhamento do polímero é um fato importante, porque aumenta a área de contato físico, melhorando o desempenho do OLED.

2. Metodologia e Materiais

Foram analisados dois tipos de filmes de ITO comerciais depositados sobre substrato de vidro em tamanhos de 25 x 25 mm, ambos fornecidos pelas empresas Displaytech (com resistência de folha 15 $\Omega/\square$) e Diamond Coatings (com resistência de folha 8 $\Omega/\square$).

As lâminas foram limpas friccionando com luvas cirúrgicas, detergente doméstico e água corrente e então, foram colocadas em porta-amostra em um frasco contendo primeiramente álcool metílico e depois acetona (ambos grau PA) utilizando 30 minutos cada em banho ultrassônico. Na sequência, os filmes de ITO/vidro foram irradiados com UV-Ozônio por 5 minutos em um aparato (que elimina carbono e hidrocarbonetos das superfícies, além de melhorar a aderência do PEDOT:PSS que utiliza água como solvente). Imediatamente após o tratamento com UV-Ozônio foram depositadas gotículas do polímero PEDOT:PSS comercial, utilizando uma microseringa. O perfil das gotículas foi impressas em papel, tomando-se o cuidado de obtermos a imagem original (sem distorções) e analisadas pelos ângulos de contato (direito e esquerdo).

Os ângulos de contato foram obtidos com ajuda de uma régua e um transferidor. A webcam de baixo custo utilizada foi fabricada pela Logitech, modelo C 270 com 3.0 mega pixels de resolução e que proporciona imagem em HD com 720p [2]. Na frente da lente da webcam foi acoplada uma outra lente de 21 mm de diâmetro, com aumento de 30 vezes, sem provocar deformação na imagem. A Figura 1 mostra o arranjo utilizado durante as análises.

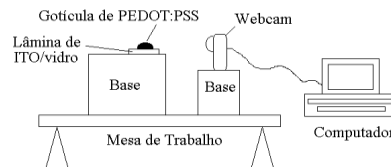


Figura 1: Arranjo utilizado durante as análises.

Um nível prumo (bolha) foi utilizado para nivelar horizontalmente as bases, da lâmina contendo a gotícula de PEDOT:PSS e também da webcam.

3. Resultados

A Figura 2 mostra as imagens obtidas de três gotículas de PEDOT:PSS sobre cada tipo de filme de ITO: 2(a) Displaytech e 2(b) Diamond Coatings.



Figura 2(a): Gotículas de PEDOT:PSS sobre ITO da Displaytech.



Figura 2(b): Gotículas de PEDOT:PSS sobre ITO da Diamond Coatings.

O filme de ITO da Displaytech mostrou a superfície mais hidrofílica, portanto com menor ângulo de contato das gotículas de PEDOT:PSS apresentando $\approx 18^\circ (\pm 4^\circ)$, comparado ao filme de ITO da Diamond Coatings que apresentou $\approx 28^\circ (\pm 2^\circ)$.

4. Conclusões

A webcam de baixo custo proporcionou boa qualidade de imagem e mesmo antes das análises, já foi possível observar diferenças significativas entre as gotículas para os dois tipos de filmes de ITO utilizados.

5. Referências

- [1] Satoru Yoshida, trabalho de conclusão de curso, Materiais Processos e Componentes Eletrônicos, Fatec-SP, 80 páginas, 2012.
- [2] <http://www.logitech.com/pt-br/product/hd-webcam-c270?crid=34>.

Agradecimentos

À EPUSP pela infra-estrutura, colaboração no empréstimo dos equipamentos e medições.

Juliana Aparecida Vendrami é aluna de IC.

MODELAGEM DE SISTEMAS DE ALTO-VÁCUO PELO MÉTODO DE MONTE CARLO

Diego Rocha Ferreira e Francisco Tadeu Degasperi

Faculdade de Tecnologia de São Paulo – FATEC-SP – CEETEPS – São Paulo – SP – Brasil

drferreira@globomail.com, ftd@fatecsp.br

1. Introdução

Este trabalho consiste em desenvolver um *software* que simule o movimento das moléculas de um gás em regime de escoamento molecular. O programa computacional deverá considerar a teoria cinética dos gases, ou seja, a distribuição de velocidades de Maxwell-Boltzmann e a probabilidade de ejeção das moléculas das superfícies expressa pela regra de Knudsen. As simulações serão feitas utilizando-se o Método de Monte Carlo que determina um número randômico dentro da distribuição. Cabe ainda ressaltar que a modelagem de sistemas de vácuo, cujo fluxo de gases está ocorrendo em regime de escoamento molecular, não é uma tarefa simples. Dependendo do grau de detalhes que pretendemos obter da modelagem deveremos lançar mãos de ferramentas computacionais complexas.

2. Metodologia e Materiais

O desenvolvimento do programa foi realizado usando a linguagem de programação C++ de modo que os resultados obtidos possam ser exportados em modo de texto simples (ASCII) para facilitar o tratamento de dados pelos programas *Origin* e *Mathcad*. Os parâmetros do sistema como, por exemplo, a geometria da câmara de vácuo é descrita matematicamente por equações de planos, quádras ou combinações destas equações.

Adotamos como válidas na modelagem do sistema pelo método de Monte Carlo as distribuições de velocidades e energia de Maxwell-Boltzmann e a regra de Knudsen para a ejeção de partículas de uma superfície, equações 1 e 2, respectivamente. Desta forma, sorteamos uma partícula, impondo a sua massa molecular e também a temperatura do gás, determinamos a sua velocidade e a sua distribuição angular na superfície a ser ejetada.

$$f(v) = 4\pi \left(\frac{m}{2\pi kT} \right)^{3/2} v^2 e^{-mv^2/2kt} \quad (1)$$

$$I(\theta) = I_0 \cdot \cos(\theta) \quad (2)$$

3. Resultados

Este tipo de problema tem complicações de ordem geométrica, uma vez que as trajetórias das partículas são restringidas pelas superfícies das paredes e partes internas do sistema de vácuo. Vemos na figura 1, as partículas chocando-se com as paredes de um cubo. Enquanto que na Figura 2 temos as curvas de distribuição de Maxwell-Boltzmann simuladas através do programa desenvolvido.

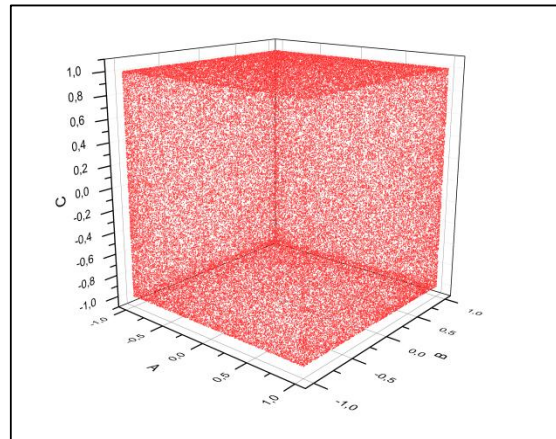


Figura 1 - Partículas chocando-se com as paredes de um cubo.

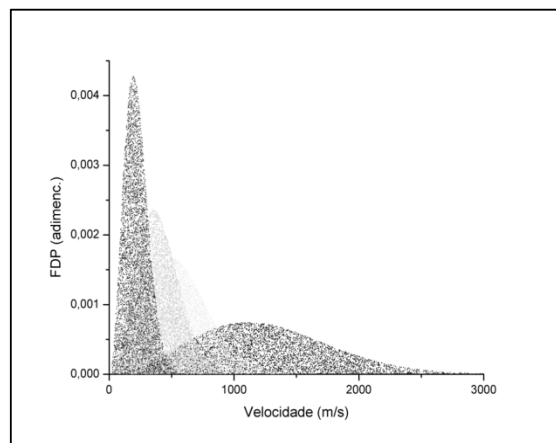


Figura 2 - Curvas de distribuição de Maxwell - Boltzmann simuladas.

4. Conclusões

O algoritmo desenvolvido definir o sistema inteiro com apenas a inserção de alguns valores pelo usuário, como a massa molecular, temperatura, tempo de simulação e tipo de geometria (forma da câmara). Todo o resto é automático. Até o momento, todos os resultados foram positivos, com uniformidade de distribuição dos pontos de colisão e número de colisões por plano (ou região da quádras) proporcional a área da figura (probabilidade de atingir uma face ou região vezes número final total de colisões igual ao número final de colisões na face ou região).

5. Referências Bibliográficas

[1] Handbook of Vacuum Technology. Editor Karl Jousten. Wiley-VCH - Berlin. 2008.

MODELAGEM E ANÁLISE EXPERIMENTAL DE FLUXO DE MISTURA DE GASES PARA SISTEMAS DE VÁCUO.

Juliana Aline Hespanhol Neves, Dayane de Jesus da Silva, Matheus Marquis de Andrade,
Edelson da Silva Procopio Venuto e Francisco Tadeu Degasperi
Faculdade de Tecnologia de São Paulo – FATEC-SP – CEETEPS – São Paulo – SP – Brasil
juliana-spanhol@hotmail.com , ftd@fatecsp.br

1. Introdução

Este trabalho consiste em projetar, construir, testar e analisar experimentalmente uma bancada metrológica para mistura de gases para determinar fluxos de gases em sistemas de pré-vácuo, condutâncias no regime de escoamento viscoso laminar e testes de vazamentos e medição de pressão pelo método de expansão estática. Ainda, com este sistema de vácuo pode-se analisar o desempenho e possíveis melhorias no processo de bombeamento regime de escoamento viscoso laminar, presente em sistemas de pré-vácuo, considerando vários tipos de gases. E posteriormente utilizar métodos matemáticos usando como ferramenta o *Mathcad*, com o intuito de realizar comparações com os resultados obtidos experimentalmente.

2. Metodologia e Materiais

O sistema foi disposto utilizando cinco câmaras de vácuo de aço inoxidável de volumes diferentes. Elas foram colocadas na forma de um pentágono, postas em uma placa de material polimérico que está na vertical de forma que, mais tarde, uma câmara de vácuo externa seja acoplada no sistema para fazer as expansões.

Esse sistema de vácuo tem tubos, conexões e válvulas de diâmetros 1/4", em aço inoxidável, com a função de interligar e isolar as câmaras de vácuo umas das outras, para que seja possível ter o controle do fluxo. Elas serão ligadas por tubos também de aço inoxidável eletropolidos, com geometria diferentes propositalmente para que possamos estudar o comportamento dos gases. No projeto eles são ligados por conexões em "T"s, conexões em cruz, uniões e cotovelos. Na Figura 1 é mostrado o arranjo relativo à mistura dos gases, com as câmaras de vácuo em tamanhos diferentes e interligadas entre si. A modelagem dos gases em suas misturas é feita usando o modelo de gás perfeito. As câmaras de vácuo, com a linha de bombeamento são devidamente bombeadas por meio de uma bomba de pré-vácuo do tipo mecânica de palhetas de duplo estágio.

A questão referente aos vazamentos recebeu a devida atenção. Além do sistema de vácuo referente à mistura dos gases, pode-se ver na Figura 2 uma fotografia do arranjo experimental para a determinação de condutâncias e fluxo de gases. Desta forma, os dois sistemas operam em conjunto: o misturador de gases produz as amostras de gases com as concentrações previstas e o arranjo experimental com a bomba de vácuo adquire os dados experimentais relativos ao fluxo de gases das misturas criadas.

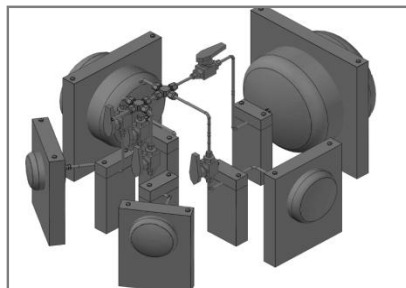


Figura 1- Desenho do arranjo experimental do misturador de gases.



Figura 2- Sistema de vácuo para a determinação de condutância, velocidade de bombeamento e fluxo de gases de misturas gasosas.

3. Resultados e Discussão

Na figura 3 vê-se a variação do volume de gás injetado no tempo, e a partir dela, determina-se o fluxo de gás no sistema de vácuo através de sua derivada.



Figura 3- Variação do volume do gás injetado no tempo na câmara de vácuo.

4. Conclusões

Vê-se que podemos determinar a vazão dos gases e também suas misturas gasosas por meio do arranjo experimental construído.

5. Referências

[1] Handbook of Vacuum Technology. Editor Karl Jousten. Wiley-VCH - Berlin. 2008.

Agradecimentos

Ao CNPq pelas Bolsas Pibic e Pibit. À empresa PV-PrestVácuo Ltda.

MODELAGEM E ARRANJO EXPERIMENTAL PARA DETERMINAÇÃO DE FLUXO DE GASES EM BLOQUEIO

Edelson da Silva Procópio Venuto¹, Alan Ribeiro Cerqueira¹, Johnes Soares Santos¹, Christian Nemeth Macambira¹,
Jonatas Duarte Fraga¹, Suelene da Silva Mammana² e Francisco Tadeu Degasperi¹

¹Faculdade de Tecnologia de São Paulo – FATEC-SP – CEETEPS – São Paulo – SP – Brasil

²PV-PrestVácuo Ltda. – Cotia – SP – Brasil

edelson.venuto@fatec.sp.gov.br, ftd@fatecsp.br

1. Introdução

Este trabalho consiste na determinação do ponto de bloqueio, ou bloqueio (*shoking*) para diferentes gases em capilares. Entende-se por ponto de bloqueio o valor numérico da razão da pressão de saída pela pressão de entrada a partir do qual a vazão (*throughput*) não é mais constante. Enquanto a razão das pressões não atingir o ponto de bloqueio, os capilares podem ser utilizados como medidores passivos de vazão de gases que utilizam o fenômeno da bloqueio do escoamento.

A utilização de capilares apresenta uma série de vantagens para medição da vazão por serem dispositivos isentos de partes móveis e que funcionam em princípio, em uma larga faixa de pressão, com vazão de gás constante, isto é, bloqueados. Proporcionando baixas incertezas nas medições e garantindo uma vazão constante durante sua operação.

2. Metodologia e Materiais

Os experimentos foram realizados com cinco diâmetros de capilares: 0,5, 0,8, 1,3, 2,0 e 3,3 mm. E cada diâmetro tem quatro comprimentos distintos: 30, 60, 120, 240 mm. O capilar foi colocado entre duas câmaras a pressões diferentes. A pressão na câmara de entrada é mantida constante e medimos a variação de pressão na câmara de saída em função do tempo. Conhecendo o volume da câmara de saída e de todas as tubulações ligadas a ela é possível determinar a quantidade de gás, em termos de *throughput*, que passa pelo capilar. Para realização deste experimento, a câmara de saída deve inicialmente estar a uma pressão suficientemente baixa, da ordem de 10^{-1} mbar, enquanto que a pressão na câmara de entrada mantém-se constante em torno de 940 mbar. A medida da pressão foi feita por um medidor de membrana capacitiva ligado à câmara de vácuo de saída, enquanto que a medição da variação do tempo é feita através do programa de coleta de dados do multímetro digital utilizado para medir o sinal de saída do medidor de membrana capacitiva.

3. Resultados

Após tomarmos os dados experimentais, traçamos a curva da pressão em função do tempo para os quatro gases, conforme mostrado na figura 2. Com isto, podemos determinar a região de operação do capilar em que se encontre na bloqueio, região em que os pontos experimentais da pressão em função do tempo, podem ser muito bem ajustados por uma reta, mostrando que o *throughput* é constante.



Figura 1 – Arranjo experimental

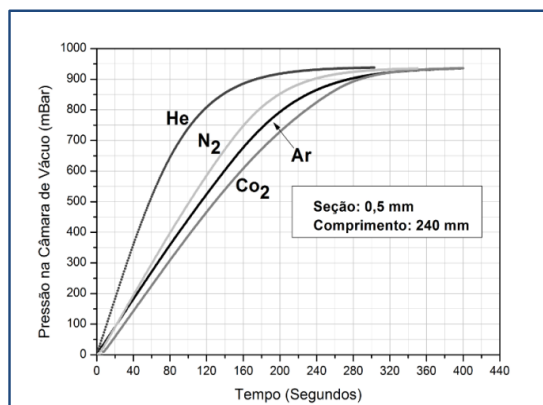


Figura 2 – Gráfico da pressão em função do tempo na câmara de saída para os quatro gases.

4. Conclusões

Os capilares podem ser usados como medidores passivos de *throughput*, desde que operem dentro da região do gráfico onde podemos ajustar uma reta aos pontos experimentais. Também é necessário manter a pressão na câmara de entrada constante para que não ocorram variações no valor do *throughput*.

5. Referências

[1] Handbook of Vacuum Technology. Editor Karl Jousten. Wiley-VCH - Berlin. 2008.

Agradecimentos

Ao CNPq pelas Bolsas Pibic e Pibit.

MÓDULO DE CISALHAMENTO DA IMBUÍIA (G)

Alessandra C. M. Sasaki¹, Guilherme A. A. Silvestre², Leopoldo D. M. Tavares³, Caique S. Rocha⁴, Carlos A. Sander⁵, Neusa M. P. Battaglini⁶, Momotaro Imaizumi⁷, Carlos A. Soufen⁸, Carlos A. F. Pintão⁹.

^{1, 2} Departamento de Computação-FAC-UNESP-17033-360, Bauru, SP, Brasil

^{3, 4, 5, 8} Departamento de Engenharia-FEB-UNESP-17033-360, Bauru, SP, Brasil

^{6, 7, 9} Departamento de Física-FAC-UNESP-17033-360, Bauru, SP, Brasil

ale.sasaki@hotmail.com ou fonzar@fc.unesp.br

1. Introdução

A Imbuia, cientificamente conhecida como *Ocotea* porosa, da família Lauraceae é considerada uma madeira nobre e rara de ser encontrada hoje em dia. Uma das possíveis causas disso é o fato dela apresentar um crescimento lento. Por outro lado, o seu uso foi indiscriminado quando ocorreu grande crescimento das cidades no final do século XX, o que implicou em grande demanda dessa madeira nas construções. Sabe-se que a imbuia, por apresentar características como: moderadamente pesada, dura, de cor variada, superfície irregularmente lustrosa e lisa, de grande durabilidade, tem aplicação na confecção de móveis, sendo uma madeira utilizada em objetos considerados de luxo, o que a torna muito atrativa e rentável. No entanto, seu uso não se limitou só a confecção de imobiliários, mas ela foi muito utilizada nas construções como: pisos, esquadrias, lambris, moirões, pontes, dormentes e etc.

Por ser uma madeira considerada nobre, cara e difícil de ser encontrada hoje em dia, achamos conveniente caracterizá-la determinando seu módulo de cisalhamento (G), sendo nosso objetivo neste trabalho. Para isso foi usada uma técnica diferente das tradicionais. Construímos um sistema que utiliza um pêndulo de torção e um sensor de movimento de rotação (RMS), Figura 1.

2. Material e Método

Foi preparada uma amostra de Imbuia, cuja seção transversal retangular apresenta as dimensões relativas aos seus lados de: $a=(4,50\pm0,05)$ mm e $b=(4,45\pm0,05)$ mm. O seu comprimento é $L=(38,85\pm0,05)$ mm. Na Técnica utilizada para determinar G foram necessários o valor da inércia rotacional (I_{TOTAL}) do sistema pêndulo de torção, e dos conhecimentos de relaxação anelástica [1] e da resistência dos materiais [2]. Um RMS foi necessário para registrar a posição angular (φ), em função do tempo (t), como mostra a Figura 1. Baseado na equação de movimento do pêndulo de torção, conhecimentos prévios, chega-se a:

$$G = \frac{12L}{a^3b + ab^3} I_{TOTAL} \omega_0^2 \left(1 - \frac{\delta^2}{4\pi^2}\right). \quad (1)$$

I_{TOTAL} foi obtido de acordo com a literatura [3], e o valor encontrado foi $I_{TOTAL}=(528\pm4)10^{-4}$ kgm². A velocidade angular ω_0 e o atrito interno do sistema $\delta/2\pi$ foram determinados de forma dinâmica, por meio da curva de relaxação da amostra, posição angular em função do tempo. Foram realizadas cinco medidas para essa amostra.

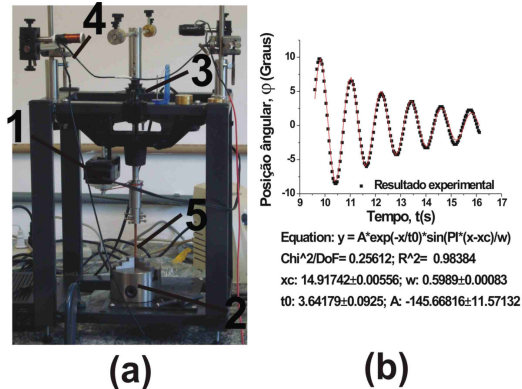


Figura 1 - (a) Sistema de medida: (1) RMS; (2) Fixação da amostra; (3) Pêndulo de torção; (4) Eletroímã; (b) Resultado típico da amostra de Imbuia usando o RMS e aplicativo *Origin 7.0* para ajuste da função “Wave form” e determinação de δ e ω_0 .

3. Resultados

Baseado nas curvas experimentais, do tipo da Figura 1 (b), φ versus t , e na equação (1), foi determinado o valor de G , cujo resultado foi $G=(7,930\pm0,003)$ GPa.

Na técnica tradicional (estática) para obter G , foi encontrado na literatura, que sua avaliação, por meio de algumas equações da resistência dos materiais, foi questionada por alguns autores.

Em nosso experimento, a amostra foi torcida em torno de seu eixo axial (paralelo à grã), que representa os módulos G_{LR} e G_{LT} que não variam muito entre si.

4. Conclusões

Por meio dessa técnica de medida, diferente das tradicionais, foi possível determinar o módulo de cisalhamento G da Imbuia. Esse estudo nos pareceu uma boa solução para se aplicar e estudar as características das madeiras, sob o ponto de vista da sua resistência a torção.

5. Referências

- [1] Nowick, A. S.; Berry, B. S. *Anelastic Relaxation in Crystalline Solids*. Academic Press: New York, 1972.
- [2] Timoshenko, S. *Material resistance*. vol. I and II. RJ. Ed. ao Livro Técnico S.A. 1967.
- [3] Pintão, C. A. F., Souza Filho, M. P. de, Grandini, C. R., Hessel, R. *European Journal of Physics*, England, v. 25 n. 3 (2004) 409.

Agradecimentos

Apoio Financeiro: FAPESP proc. 2007/04094.

¹ Aluno de IC (ICSB).

OBTENÇÃO DE FILME FINO UTILIZANDO DEPOSIÇÃO POR PLASMA EM PRESSÃO ATMOSFÉRICA

Sergio Ney dos Santos¹, Edson Ozono¹, Maria Lúcia Pereira da Silva^{1,2}

¹ Faculdade de Tecnologia de São Paulo, CEETEPS

² Escola Politécnica da USP

sney@zipmail.com.br, malu@lsi.usp.br

1. Introdução

Com o uso da tecnologia de plasma é possível obter materiais que não seriam produzidos por outro método de deposição, o que torna seu uso frequente na fabricação de filmes finos. Plasmas em pressão atmosférica têm como principal vantagem a facilidade de montagem do arranjo experimental e da manipulação de amostras. HMDS (hexametildissilazana) polimeriza facilmente por plasma, produzindo filmes adsorventes capazes de detectar compostos orgânicos voláteis (VOCs), mas é pouco usado em pressão atmosférica. Assim, o objetivo deste trabalho foi a polimerização por plasma em pressão atmosférica (APCVD) de HMDS.

2. Metodologia

O equipamento de plasma utilizado já foi descrito [1] e a deposição apenas exigiu a adição de um suporte para amostras. Foram testadas várias distâncias: desde contato direto com a tocha até 10 cm de afastamento. Os substratos testados foram: a) silício, para permitir análise por microscopia óptica e Raman; b) cristais piezelétricos de quartzo (PQC), para testes de adsorção e c) acrílico ou PVC, para avaliação da deposição em substratos poliméricos. Os reagentes utilizados nas medidas foram de grau P.A. enquanto HMDS é de grau industrial.

3. Resultados e Discussão

Dentre os vários modos possíveis de admissão de HMDS à tocha, o que se mostrou mais eficiente foi o arraste por argônio com inserção internamente à tocha. Neste modo, evita-se a exposição da molécula ao oxigênio do ar, o que facilita a deposição de filme fino com radicais carbônicos presentes. Para estas condições, também se verificou que tanto acrílico quanto PQC podem suportar a deposição por 3 minutos e na distância mínima da tocha sem sofrer modificações severas por aquecimento. A Figura 1 apresenta o aspecto geral de uma placa de PVC após deposição nestas condições e também silício, para comparação. É possível observar que o filme tende a ser poroso, o que pode facilitar a adsorção de material por aumento de área. Estas condições foram, então, analisadas por microscopias óptica e Raman e as Figuras 2 e 3 apresentam resultados típicos. Os *clusters* observados são carbono amorfo e provavelmente favorecem a adsorção como indica o resultado de exposição na Figura 4, onde se observa facilidade de adsorção da água, característica incomum em filmes a base de HMDS, e também para 2-propanol (VOCs).

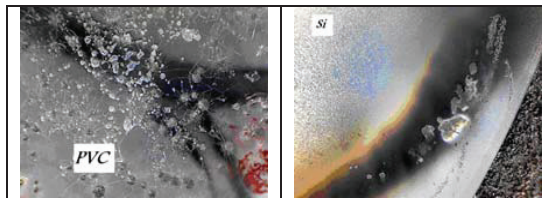


Figura 1 - Microscopia óptica de substratos depositados



Figura 2 - Microscopia óptica para deposição sobre Si de filmes a base de HMDS

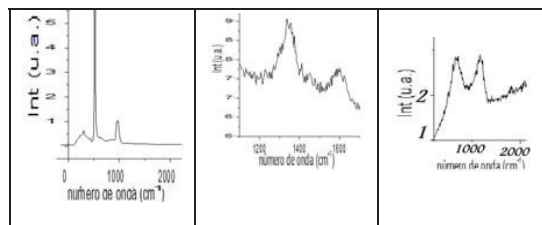


Figura 3 - Microscopia Raman das amostras apresentadas na Figura 2

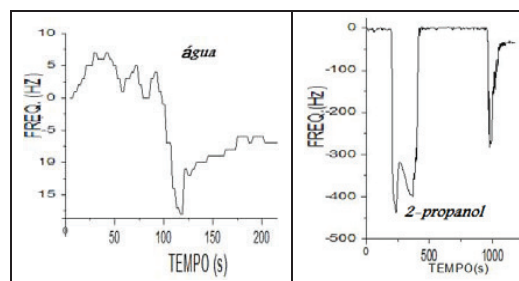


Figura 4 - Resultado de adsorção para exposição à água e 2-propanol (VOCs)

4. Conclusões

A deposição por plasma de filmes a base de HMDS e pressão atmosférica pode ser utilizada em substratos sensíveis à temperatura e apresenta como importante diferencial é a adsorção tanto de água como de composto orgânico, algo pouco comum em filmes a base desse reagente.

5. Referências

[1] E. Ozono et. al. Boletim Técnico da FATEC-SP - BT/22 (2007) 18 a 22

Agradecimentos

Ao LME/EPUSP pelas medidas de Raman.

PROJETO DE UM AMPLIFICADOR DE POTÊNCIA INTEGRADO EM TECNOLOGIA CMOS 0,35 μm PARA FAIXA 2,5GHz

G. S. Cima¹ e C. E. Capovilla²
^{1,2} Universidade Federal do ABC (UFABC)
gustavo.cima@ieee.org, carlos.capovilla@ufabc.edu.br

1. Introdução

O amplificador de potência (PA – Power Amplifier) é o responsável pela amplificação do sinal a ser enviado à antena transmissora, sendo responsável normalmente pelo maior consumo de energia em circuitos de RF [1]. Apesar dos projetos de PAs terem evoluído bastante ultimamente, sua otimização ainda é considerada um problema difícil e sem solução definitiva [2]. Dentre as classes de PAs, os amplificadores lineares são tipicamente menos eficientes do que os não lineares, tendo a eficiência em torno de 30% contra 60% [2]. Assim, torna-se fundamental o projeto correto do PA de acordo com o tipo de aplicação, tendo em vista qual a modulação que será utilizada e as restrições devido ao nível de consumo de energia.

Nesse contexto, esse artigo propõe o projeto de um PA classe E integrado, em tecnologia CMOS 0,35 μm , na faixa 2,5GHz.

2. Metodologia e Materiais

Os parâmetros de projeto foram definidos em função das características requeridas pelo padrão IEEE 802.16 com frequência central de 2,6 GHz. Nesse contexto, realizou-se um estudo sobre as topologias de PAs integrados e concluiu-se que a classe E era a mais indicada para essa aplicação. Assim, foram realizados os cálculos manuais dos elementos do circuito e a partir destes, seus respectivos valores foram otimizados por meio de simulações de parâmetros de espalhamento no software ADS (Advanced Design System) da Agilent utilizando-se o Design Kit da foundry AMS.

A Figura 1 mostra o esquemático do PA classe E proposto com seus componentes já otimizados para a faixa desejada. A tensão de alimentação utilizada foi 2,5V, devido à limitação imposta pela tensão de ruptura do transistor NMOS nessa configuração adotada.

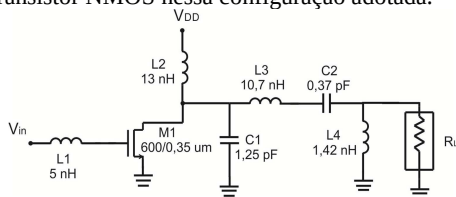


Figura 1 - Esquemático do PA Classe E proposto.

3. Resultados

O circuito foi analisado observando-se o ganho, potência de saída, eficiência (Pout_RF/Pout_DC), PAE ((Pout_RF – Pin)/Pout_DC), casamento de impedâncias e estabilidade. Assim, pode-se ajustar os valores dos componentes para satisfazer as metas de projeto. Os principais parâmetros de desempenho são mostrados na Figura 2 (ganho, Pout, eficiência e PAE).

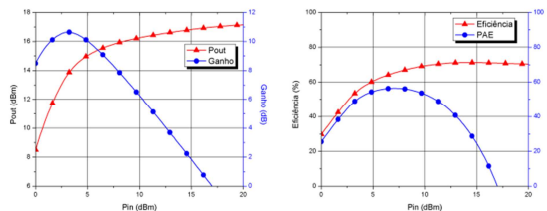


Figura 2 – Resultados simulados do PA.

O circuito permaneceu estável em toda a faixa de operação, bem como seu casamento de impedâncias em 50 Ω ocorre tanto na entrada quanto na saída sob o critério de VSWR < 2. A potência de entrada na qual o circuito possui melhor desempenho médio é 7dBm, resultando em um ganho de 9dB, potência de saída de 15 dBm, eficiência de 65%, PAE de 54% e consumo de corrente de dreno de 40mA. O layout do PA é mostrado na Figura 3, na qual se pode observar os PADs de entrada e saída na configuração *cascade*.

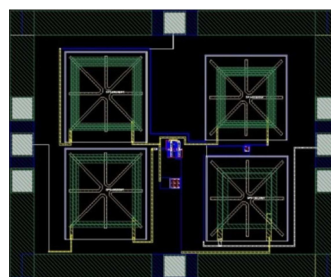


Figura 3 – Layout do PA proposto (1,4 x 1,1 mm²).

4. Conclusões

Os resultados obtidos por simulação foram satisfatórios, demonstrando que o circuito otimizado do PA está operacional na faixa de interesse (2,5GHz). O projeto apresenta um bom desempenho (PAE e ganho) para a tecnologia de fabricação adotada. O layout do circuito está apto para fabricação em foundry no exterior.

5. Referências

- [1] Razavi, B. (2011). RF Microelectronics, Vol 2, New York. Prentice Hall.
- [2] Lee, T. H. (1998). The Design of CMOS Radio-Frequency Integrated Circuits, Cambridge Univ. Press.

Agradecimentos

À UFABC pelo fornecimento do software de simulação ADS, por meio do programa educacional da Agilent.

¹ Aluno de IC (PIC/UFABC)

PROJETO DE UM PHASE LOCKED LOOP DIGITAL COMPATÍVEL COM A FAIXA GPS L2

T. C. Dezotti¹ e C. E. Capovilla²

^{1,2}Universidade Federal do ABC (UFABC)

tdezotti@hotmail.com; carlos.capovilla@ufabc.edu.br

1. Introdução

O PLL (*Phase-Locked Loop*) é um circuito que sincroniza em frequência e fase um sinal de saída (gerado por um oscilador) com um sinal de referência [1]. Um PLL básico é composto por quatro elementos em realimentação negativa: detector de fase e frequência, filtro passa-baixas, oscilador controlado por tensão e um divisor de frequência [2].

Neste artigo é proposto e projetado um PLL digital com frequência de referência de 9,6MHz e frequência de saída de 1,22776 GHz para ser compatível com a faixa GPS L2. A Figura 1 mostra o diagrama de blocos do PLL proposto.

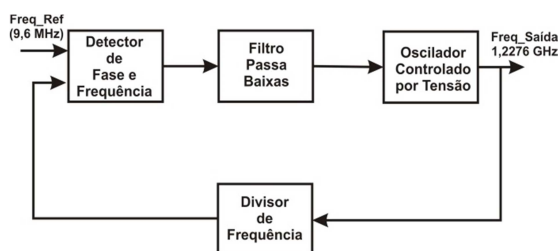


Figura 1 – Diagrama de blocos do PLL.

2. Metodologia e Materiais

O circuito foi projetado por meio do *software Agilent ADS*, utilizando o *design kit* digital CMOS 0,35 μ m da *foundry* AMS. Cada componente do PLL foi projetado isoladamente para que se pudesse otimizar seus desempenhos, facilitando e viabilizando assim o projeto como um todo. O detector de fase e frequência é baseado em uma célula XOR em série com um *charge-pump*. O filtro passa-baixas é do tipo RC simples (100K Ω /100pF). O oscilador controlado por tensão é composto por três células do tipo *Current Starved Inverter* em elo fechado. Por fim, o divisor de frequência é composto por sete *flip-flops* tipo T na configuração contador assíncrono. Todos os transistores NMOS possuem W/L=2 μ m/0,35 μ m, enquanto os transistores PMOS possuem W/L=6 μ m/0,35 μ m.

3. Resultados

Os gráficos apresentados na Figura 2 ilustram os resultados obtidos nas simulações do PLL após sua otimização computacional. Nota-se que o sinal de erro (V_Erro), após passar pelo filtro passa-baixas se estabiliza em 1,6V (V_Filtro), controlando a saída do oscilador (V_VCO), e fazendo com que o mesmo oscile na frequência desejada. O circuito é então realimentado por meio de um divisor ($\div 128$) de frequência (V_Div), para que a frequência inicial esteja de acordo com a frequência de referência (9,6MHz).

Desse modo, o sinal de operação (saída) compatível com a faixa GPS L2 (1,22776GHz) é sincronizado em frequência e fase com o sinal de referência (entrada).

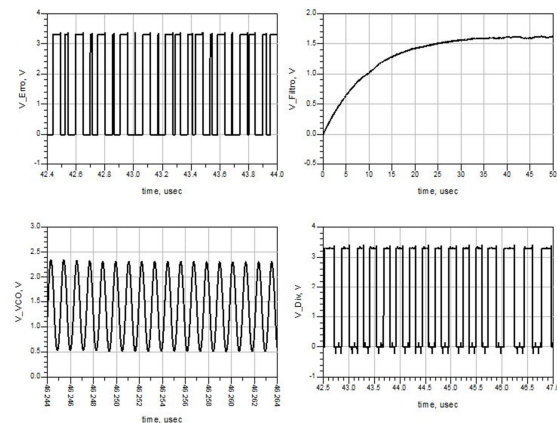


Figura 2 – Respostas simuladas do PLL.

Depois de finalizado o projeto e a otimização computacional do circuito foi implementado o *layout* do mesmo para sua posterior fabricação em *foundry* no exterior. Na Figura 3 é mostrado o *layout* proposto.

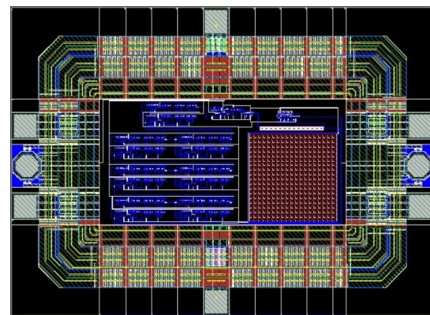


Figura 3 – Layout proposto do PLL (1,63 x 1,16 mm²).

4. Conclusões

Os resultados obtidos por simulação foram coerentes com a proposta inicial, demonstrando que o circuito otimizado do PLL possui um bom desempenho na faixa de interesse. O *layout* foi implementado com sucesso estando apto ao envio a fabricação.

5. Referências

- [1] BIANCHI, G. Phase-locked Loop Synthesizer Simulation. New York : McGraw-Hill, 2005.
- [2] KROUPA, V. Phase Lock Loops and Frequency Synthesis. England: John Wiley & Sons, 2003.

¹ Aluno de IC (PIC/UFABC)

PROJETO DE UMA DESCARGA AUTOMÁTICA E AUTO-ALIMENTADA PARA MICTÓRIOS

Thiago Kiyoshi Yakushiji¹, Felipe Mendes¹, Michele Rodrigues¹

¹ Centro Universitário da FEI

thiago.kiyoshi@hotmail.com, engmichelerodrigues@gmail.com

1. Introdução

A crescente preocupação com a obtenção de energia elétrica por métodos renováveis e menos agressivos ao meio ambiente vem associada à preocupação de evitar o seu desperdício e de desenvolver métodos de economizá-la. Com este intuito, este trabalho de iniciação científica tem como objetivo desenvolver um gerador de energia, que será instalado na tubulação de água que abastece os mictórios, transformando a energia das águas em mecânica, e posteriormente em elétrica. A energia gerada será utilizada para alimentar o circuito elétrico da descarga automática, acionado por um sensor infravermelho que irá comandar uma válvula solenóide liberando a passagem da água. Este projeto tem como base um sistema comercial japonês já instalado nos vestiários e banheiros do estádio do Corinthians, comprovando assim sua viabilidade.

2. Metodologia e Materiais

Para o desenvolvimento do projeto foi feito um estudo prévio, assim como simulações do circuito elétrico para acionamento da descarga. O sensor infravermelho ao captar a presença de pessoa enviará um sinal ao circuito elétrico, este por sua vez, irá liberar a válvula solenóide para a passagem da água pela tubulação. Ao passar pela tubulação a água irá girar a turbina, acoplada ao gerador elétrico, transformando assim a energia cinética em elétrica, sendo armazenada posteriormente numa bateria de carga. Assim sendo, tanto o circuito elétrico quanto o sensor de presença serão alimentados pela bateria, não havendo a necessidade de instalação de energia elétrica [1,2].

3. Resultados

A Figura 1 abaixo apresenta o esquemático do projeto indicando os principais blocos de estudo, como o sensor de presença, o circuito elétrico para acionamento da descarga, com base no sensor de presença e o gerador de energia.

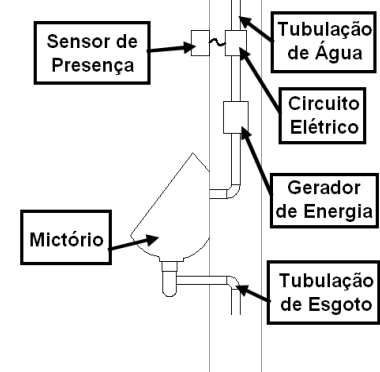


Figura 1 – Esquemático do projeto.

A Figura 2 apresenta uma simulação realizada com o Simulador Multisim, para teste do circuito elétrico utilizado para descarga do mictório. Será utilizado um sensor infravermelho, onde um feixe é projetado por LED emissor de

luz infravermelha que, ao ser refletido por algum obstáculo, é detectado por um foto-transistor. Quanto mais próximo o obstáculo estiver do conjunto emissor-receptor, maior será a intensidade do sinal recebido. O sinal detectado pelo foto-transistor é direcionado para um circuito integrado LM 741 composto por amplificador operacional, e posteriormente alimentará uma bateria de 12V. Esta, por sua vez, é recarregada pelo gerador hidráulico instalado na tubulação de água do mictório. O gerador de energia é composto por uma turbina do tipo Pelton [3], onde no eixo da mesma será atribuído um motor de passo (será necessária a prolongação do eixo do motor). O mesmo irá converter a energia cinética [4], da água coletada através da turbina, em energia elétrica. Provavelmente será necessário o projeto de um circuito temporizador para evitar que quando uma pessoa estiver apenas passando em frente ao mictório, o mesmo seja acionando.

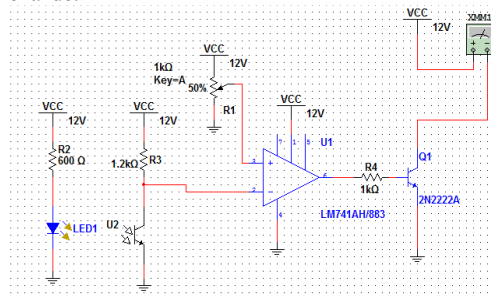


Figura 2 – Simulação do circuito elétrico para descarga automática do mictório.

4. Conclusões

Este projeto de iniciação científica tem como objetivo projetar uma descarga automática e autoalimentada para mictórios. Para detecção do usuário foi utilizado um LED infravermelho e um foto-transistor que enviará o sinal de presença de usuário a um amplificador operacional. Este circuito elétrico será alimentado por uma bateria de 12V que é recarregada pelo gerador hidráulico que será instalado dentro da tubulação de água que alimenta o mictório. Desta forma, este projeto não utiliza energia elétrica apresenta uma forma de geração de energia renovável e sustentável.

5. Referências

- [1] <http://www.sabereletronica.com.br/secoes/leitura/929> (14/08/2013).
- [2] http://www.ehow.com.br/funcao-solenoide-omo_5753/ (20/08/2013).
- [3] Lester Allen Pelton. Inventor Profile. National Inventors Hall of Fame.
- [4] SOARES, Ronaldo Alves. Conversão Eletromecânica de Energia. Editora Universitária Leopoldianum Santos/SP. 2008

Agradecimentos

À instituição Centro Universitário da FEI pela realização das medidas ou empréstimo de equipamentos.

SÓLITONS E O EFEITO JOSEPHSON

Vinicius Henrique Silva Rodrigues^{1,2}, Regina Maria Ricotta¹

¹Faculdade de Tecnologia de São Paulo

viniciusrd10@gmail.com, regina@fatecsp.br

1. Introdução

Sólitons são ondas solitárias muito estáveis, soluções de equações diferenciais não lineares e dispersivas; a estabilidade dos sólitons vem do equilíbrio entre a não-linearidade e a dispersão na equação da onda, o que implica na característica principal dos sólitons, que é a de se propagarem por longas distâncias sem sofrerem qualquer perturbação. Sólitons manifestam-se em várias formas; descobertas em 1834 por John Scott Russell como ondas na superfície da água, vêm sendo observadas em diferentes meios, como em fibras ópticas, em redes de transmissão elétrica, moléculas de DNA, etc.,[1]. Neste trabalho foram explorados os aspectos teóricos da propagação de sólitons supercondutores nas junções Josephson, [2,3].

A supercondutividade é uma propriedade observada em muitos metais; abaixo de uma certa temperatura apresentam condutividade elétrica sem qualquer resistência. O fenômeno foi primeiramente observado em 1911; desde então muitas experiências têm sido feitas para se obter esta corrente supercondutora a altas temperaturas. Levou muito tempo para a compreensão do fenômeno, pelo fato de haver condução elétrica a baixas temperaturas, condução esta realizada por elétrons, conhecidos como partículas de Fermi ou férmions. A teoria da supercondutividade foi primeiramente explicada por Bardeen, Cooper e Schrieffer, conhecida por BCS. O modelo de condução elétrica propôs que a baixas temperaturas deve existir uma atração entre os elétrons resultando num par ligado, são os chamados “pares de Cooper”, que agem como se fossem partículas de Bose ou bósons, [2].

Uma junção Josephson é construída pela união de dois materiais supercondutores com um material isolante entre eles. Este dispositivo ganhou este nome após B. Josephson prever em 1962 uma corrente supercondutora através desta barreira isolante.

2. Metodologia

A explicação teórica, introduzida por R. Feynman em 1967, [2], baseia-se no fato que, para uma camada isolante suficientemente fina, os elétrons têm probabilidade quântica de passarem de um lado para outro da barreira, efeito quântico conhecido como efeito túnel. Assim, a função de onda dos pares de Cooper nos dois lados do supercondutor são dadas por Ψ_1 e Ψ_2 , respectivamente e são escritas, cada uma delas, como

$$\Psi = \sqrt{\rho} \exp(i\theta) \quad (1)$$

onde θ é uma fase e ρ a densidade de pares de Cooper por unidade de área, $\rho = \langle \Psi | \Psi \rangle$. O sistema quântico caracterizado pelos dois supercondutores de mesmo material é escrito como uma combinação dos dois estados e evolui temporalmente segundo a equação de Schrödinger,

$$i\hbar \frac{\partial \Psi_1}{\partial t} = E_1 \Psi_1 + K \Psi_2 \quad (2)$$

$$i\hbar \frac{\partial \Psi_2}{\partial t} = E_2 \Psi_2 + K \Psi_1 \quad (3)$$

onde a constante K descreve o acoplamento dos dois supercondutores devido ao efeito túnel. Com uma diferença de potencial V entre os dois supercondutores, tal que $E_2 - E_1 = qV$ onde $q=2e$ é a carga do par de Cooper, podemos manipular (2) e (3) de forma a calcular a densidade de corrente através da junção, dada por

$$J_T = 2e \frac{d\rho_1}{dt} = -2e \frac{d\rho_2}{dt} = \frac{4eK}{\hbar} \sqrt{\rho_1 \rho_2} \sin \delta \quad (4)$$

onde $\delta = \theta_2 - \theta_1$. Definindo-se $J_c = \frac{4eK}{\hbar} \sqrt{\rho_1 \rho_2}$ como sendo a densidade de corrente crítica que pode tunelar pela junção, obtemos $J_T = J_c \sin \delta$. Considerando-se mesma densidade de corrente, $\rho_1 \approx \rho_2$ obtemos também

$$\frac{d\theta}{dt} = \frac{2eV}{\hbar} \quad (5)$$

Equações (4) e (5) são as equações fundamentais do Efeito Josephson, verificadas em inúmeros experimentos; descrevem efeitos da corrente não-dissipativa de pares através do isolante, com amplitude J_c e frequência $f = 2eV/\hbar$, [3]. Considerando-se os outros elementos do circuito (resistor R , capacitor C de área A e distância d entre as placas separadas, isolante com constante dielétrica ϵ , em paralelo com a junção), podemos mostrar que a corrente total J_B pode ser reescrita como uma equação de sine-Gordon perturbada,

$$\frac{\partial^2 \theta}{\partial t^2} - c_0^2 \frac{\partial^2 \theta}{\partial x^2} + \frac{1}{RC} \frac{\partial \theta}{\partial t} + \omega_0^2 \sin \theta = \frac{2eA}{Ch} J_B \quad (6)$$

onde $\omega_0^2 = 2edJ_c/(\hbar\epsilon)$ e $C_0^{-2} = \epsilon\mu_0$.

3. Resultados e Conclusões

O principal resultado deste estudo foi verificar a equação (6), uma equação não-linear dispersiva que descreve a dinâmica da junção Josephson e que admite soluções do tipo soliton para resistência R grande, [3]. O significado físico dos sólitons é dado em termos do fluxo do campo magnético dentro do isolante, que é quantizado e conhecido como *fluxon*.

4. Referências

- [1] M. Remoissenet, Waves called solitons: Concepts and Experiments, Springer-Verlag, 1999
- [2] R. P. Feynman, The Feynman Lectures on Physics, Quantum Mechanics, Addison-Wesley, 2005
- [3] T. Dauxois and M. Peyrard, Physics of Solitons, Cambridge University Press, 2006.

²Aluno de IC do CNPq-PIBIC.

TRATAMENTO DE FILMES DE ITO COM UV-OZÔNIO

José Igor Balbino de Moraes¹, Elvo Calixto Burini², Wang Shu Hui³, Victor Sonnenberg¹, Emerson Roberto Santos³

¹ Materiais, Processos e Componentes Eletrônicos, FATEC-SP

² Instituto de Energia e Ambiente da USP

³ Laboratório de Engenharia de Macromoléculas, Eng. Metalúrgica e de Materiais da Escola Politécnica da USP

E-mails: j_igorbm@yahoo.com.br, emerson@lme.usp.br

1. Introdução

A técnica de UV-Ozônio remove carbono e hidrocarbonetos de filme de óxido de índio e estanho (ITO) utilizado como anodo em dispositivos OLEDs, pois diminuem o desempenho nesses dispositivos [1]. No Laboratório de Engenharia de Macromoléculas da EPUSP já existe um aparato de UV-Ozônio em funcionamento, porém ele é robusto, então o objetivo deste trabalho é diminuir o seu tamanho e avaliar o seu desempenho facilitando o seu manuseio e transporte [1].

2. Metodologia e Materiais

O aparato existente no laboratório utiliza uma lâmpada de vapor de mercúrio a alta pressão (LVMAP) de 400 watts, onde foi removido o bulbo externo, utilizado apenas o tubo de ignição interno para geração dos raios ultravioletas, que em contato com o oxigênio do ar produz ozônio [1]. O reator proposto foi montado com o mesmo tipo de lâmpada, porém de 80 watts. O tubo de ignição foi fixado com soquete no interior de uma caixa metálica com tampa, com dimensão de 20 x 18 cm, tendo como funcionalidade de um reator. No seu interior foram colocadas duas ventoinhas, para evitar aquecimento excessivo da lâmpada e promover maior homogeneização do ozônio produzido. A Figura 1 mostra o reator de UV-Ozônio com a lâmpada de 80 watts.

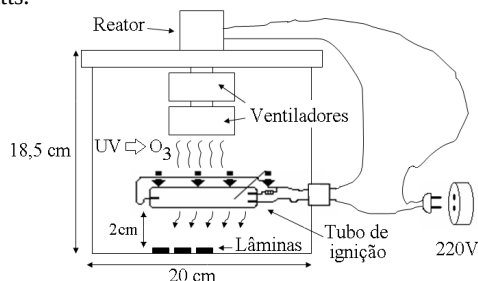


Figura 1 – Reator de UV-Ozônio com lâmpada de 80 W.

O tratamento foi realizado nas superfícies de filmes de ITO (óxido de índio e estanho) depositados sobre vidro variando os tempos em: 5, 10 e 20 minutos. Em seguida, foi depositada uma gotícula com um polímero conhecido como PEDOT:PSS sobre a superfície do filme de ITO e com ajuda de uma webcam, régua e transferidor verificamos os ângulos de contato [2]. O mesmo procedimento foi realizado para o reator de UV-Ozônio com a lâmpada de 400 watts, tratando as amostras por 5 minutos (tempo otimizado). Para compararmos os dois reatores utilizamos um monitor de ozônio para registrarmos a quantidade produzida ao longo do tempo, tanto no interior quanto no exterior (para detectarmos possíveis vazamentos).

3. Resultados

Os ângulos de contato entre a gota de PEDOT:PSS e as superfícies dos filmes de ITO tratados ou não com UV-Ozônio utilizando os dois reatores, estão representados na Tabela I. O objetivo desta análise é obter o menor ângulo de contato, o que representa maior espalhamento do filme de PEDOT:PSS.

Tabela I – Ângulos de contato, entre a gota de PEDOT:PSS e as superfícies dos filmes de ITO.

Tempo (minutos)	400 watts	80 watts
5	32°	54°
10		38°
20		37°
Sem tratamento		55°

As concentrações de ozônio ao longo do tempo para os dois reatores são apresentadas na Figura 2.

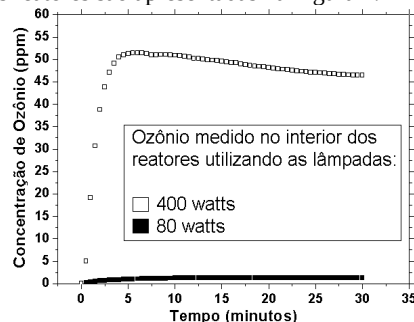


Figura 2 – Concentração de ozônio obtida ao longo do tempo nos reatores com as lâmpadas de 400 e 80 watts.

Medições fora dos reatores: 80 W - 0,0132 ppm (praticamente sem vazamento, valores próximos ao encontrado no ambiente) e 400 W - 16 ppm, considerado altíssimo, aproximadamente 160 vezes maior, segundo a Organização Mundial da Saúde.

4. Conclusões

Embora a literatura não relate a concentração de ozônio ideal ou mínima para o tratamento de filmes de ITO, verificamos nos experimentos que a lâmpada de 80 watts apresentou ≈ 50 vezes menor, em comparação com a de 400 watts. O ângulo de contato revelou-se menor com 20 minutos com o novo reator, que não apresentou perda significativa de ozônio produzido para o ambiente externo (vazamento).

5. Referências

- [1] E. R. Santos et. al., Ozone: Science & Engineering, **34** (2012) 129–135.
- [2] Satoru Yoshida, trabalho de conclusão de curso, Materiais Processos e Componentes Eletrônicos, Fatec-SP, 80 páginas, 2012.

Agradecimentos

À EPUSP pela infra-estrutura, colaboração no empréstimo dos equipamentos e medições.

José Igor Balbino de Moraes é aluno de IC.

A IMPORTÂNCIA DA DESINFECÇÃO DA MÁQUINA-FERRAMENTA AO TROCAR O FLUIDO DE CORTE

Samir Yuji Sudo Lutfi¹, Milena Chanes Souza², Janaina Fracaro Souza Gonçalves³, Jefferson de Oliveira Gomes⁴

^{1,2,4} Instituto Tecnológico de Aeronáutica - ITA

³ Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR

samir@ita.br e gomes@ita.br

1. Introdução

Os fluidos de corte têm a finalidade de lubrificação, refrigeração, remoção de particulados, limpeza da peça e máquina ferramenta. Quando mal administrados, bactérias e fungos podem proliferar na solução oleosa, causando danos à máquina-ferramenta, peça, saúde do colaborador e ao meio ambiente, acarretando prejuízo às empresas [1, 2]. As bactérias podem ser classificadas em aeróbicas e anaeróbicas [3].

Ao estudar óleos lubrificantes antes de iniciar os ensaios de usinagem, Lee e Chander notaram que a contaminação de um sistema de tubulação passava de 27 milhões de microorganismos por mL [4]. Diante da situação, o presente artigo tem como objetivo ensinar técnicas de desinfecção da máquina-ferramenta.

2. Metodologia

Para a realização da técnica e analisar importância do gerenciamento de fluido de corte, utilizou-se um torno CNC Romi E280. Antes da desinfecção coletaram-se amostras de fluido de corte degradado do reservatório e da mangueira, e uma amostra da emulsão nova para a realização de ensaios de microbiologia, figura 1.

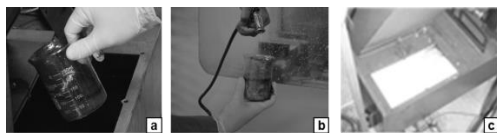


Figura 1 – Coleta de amostras para ensaios de microbiologia (a) amostra degradada reservatório, (b) amostra degradada mangueira, (c) amostra nova.

Desenvolveu-se um procedimento no Centro de Competência em Manufatura para a desinfecção da máquina-ferramenta, figura 2.

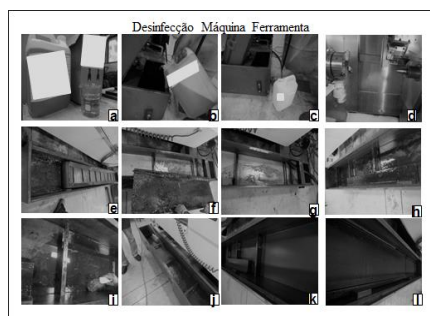


Figura 2 – Procedimento de desinfecção.

O procedimento desenvolvido para desinfecção:

- Adição de detergentes biocidas;

- Recirculação da solução por 4 horas;
- Esgotamento da solução;
- Limpeza interna e externa do reservatório.

3. Resultados

Com base nos resultados obtidos na avaliação microbiológica das amostras, tabela 1, pode-se observar que os estudos de Lee e Chander estão corretos.

Tabela 1 – Resultados dos ensaios microbiológicos.

Amostra	Bactérias (col/mL)	Fungos (col/mL)
a	103	104
b	102	102
c	101	---

Com isso foram identificadas nas amostras colônias de *Pseudomonas* e de leveduras. Comprovando que os microorganismos permaneceram na máquina-ferramenta. Mesmo fazendo um simples enxágue com água, não foi possível remover todos do ambiente.

4. Conclusões

Com os resultados obtidos, pode-se concluir que a prática de desinfecção da máquina-ferramenta é de extrema importância quando realizar a troca de fluido de corte. Uma vez que pode garantir uma maior vida útil ao produto, evitar custos com descartes prematuros e minimizar problemas de saúde ocupacional.

5. Referências

- [1] L.P.N. Silva, “Estudo sobre fluidos de corte”, Dissertação de graduação, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 49f, 1997.
- [2] M. F. Motta, A. R. Machado, “Fluidos de corte: tipos, funções, seleção, métodos de aplicação e manutenção”. Revista Máquinas e Metais, setembro, p. 44-56, 1995.
- [3] J. O. Gomes, M. Vasconcelos, “Manual de Gerenciamento de fluido de corte”. Instituto Tecnológico de Aeronáutica, São José dos Campos, 2005.
- [4] M. Lee, A.C. Chandler, “A study of the nature, growth and control of bacteria in cutting compounds”, Journal of bacteriology, 41, 373-386, 1941.

Agradecimentos

Ao Centro de Competência em Manufatura do Instituto Tecnológico de Aeronáutica (CCM/ITA) pelo aporte estrutural e técnico viabilizando o estudo.

ANÁLISE DE COMPORTAMENTO DINÂMICO DE UM MICRO ATUADOR ELETROSTÁTICO.

Kevin Eduardo de Conde ¹, Fábio Roberto Chavarette ²

^{1,2} Faculdade de Engenharia, UNESP – Univ. Estadual Paulista, Departamento de Matemática, Avenida Brasil 56, 15385-000, Ilha Solteira, SP, Brasil.

¹kevinedck@gmail.com, ²fabioch@mat.feis.unesp.br

1. Introdução

Os sistemas Micro Eletro Mecânicos (MEMS) são sistemas compostos por dispositivos elétricos e mecânicos que interagem entre si por meio de elementos transdutores, de modo que seja formado um único sistema indissociável. É um microsistema invasivo, intermediador e interativo que desenvolve suas atividades com grande eficiência e versatilidade [1]. Os dispositivos MEMS estão sendo considerados como a tecnologia do século XXI, sendo utilizados e aplicados em diversas áreas como, por exemplo, os telefones celulares, os equipamentos de áudio e os aparelhos para surdez que adotaram essa tecnologia sob a forma de micro filtros.

Os atuadores eletromecânicos são transdutores que convertem energia elétrica em energia mecânica. O principal atuador eletromecânico utilizado em dispositivos MEMS é o Eletrostático, devido à microusinagem de superfície que produz atuadores eletrostáticos com grande facilidade e é compatível com os processos de fabricação de circuitos integrados.

Neste trabalho, é abordado o estudo do comportamento dinâmico de um micro atuador eletrostático, através de técnicas de sistemas dinâmicos não lineares [2], com o foco na obtenção da estabilidade estrutural do modelo objetivando um melhor desempenho deste dispositivo.

2. Modelo Matemático

Uma introdução ao problema matemático que se propõe, derivam-se as equações do movimento para o modelo um micro atuador eletrostático do tipo viga ilustrado na Figura 1.

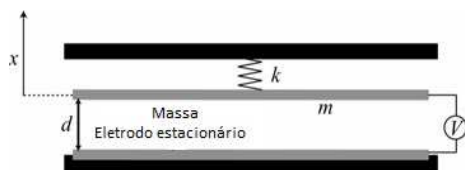


Figura 1. Modelo Dinâmico.

O parâmetro m representa a massa do sistema, k é a constante de mola, V é a voltagem aplicada entre os dois eletrodos, d é a distância entre os dois eletrodos.

A equação do movimento adimensional ilustrado na Figura 1 pode ser escrita como sendo

$$\ddot{x} + 2\gamma\dot{x} + x + \frac{4\beta^2(1 + \alpha \sin \delta t)^2}{27(1+x)^2} = 0 \quad (1)$$

sendo γ o coeficiente de amortecimento, β a voltagem DC, α é a amplitude da voltagem AC, δ a frequência da voltagem AC.

3. Simulações

Para se realizar as simulações numéricas, utiliza-se o software MATLAB®, com o integrador Runge Kutta de 4a ordem, aplicado a Equação (1) com os seguintes parâmetros $V=5,5$, $\beta=0.78$, $\alpha=0.33$ e $\delta=0.86$. A Figura 2 mostra o ponto de equilíbrio do sistema nas coordenadas $x=-0.11511$ e $y=0$ (verde) e a trajetória (azul) de $(\ddot{x}, \dot{x})$. Os autovalores obtidos através da matriz Jacobiana da Equação (1) mostram que o sistema possui um comportamento estável ($\lambda_1=-0.0677$ e $\lambda_2=-10.9323$), como desejado [2].

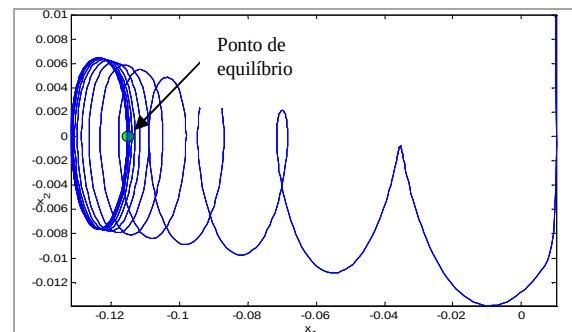


Figura 2 – Plano de Fases $(\ddot{x}, \dot{x})$ do Modelo Dinâmico.

4. Conclusões

Neste trabalho foi proposto o estudo do modelo de um atuador microeletromecânico do tipo viga a partir da análise da dinâmica não linear utilizando o software MATLAB®. Observa-se, na Figura 2, que o resultado obtido demonstra que o sistema possui um comportamento estável (azul), de acordo com os autovalores reais negativos calculados como mencionado anteriormente. Este comportamento permite ao dispositivo um melhor desempenho.

5. Referências

- [1] D.G. Bassinelo. “Controle do Comportamento Dinâmico Não-linear de um Sistema Micro-eletromecânico”, Dissertação de mestrado, FEB-UNESP, 2011;
- [2] A. Gilat, V. Subramaniam, “Métodos Numéricos para Engenheiros e Cientistas, Uma introdução com aplicações usando o Matlab”. Bookman® companhia editora, Porto Alegre, 2008.

Agradecimentos

Os autores agradecem a FAPESP (Proc. No. 2012/14174-8) e CNPq (No. 301769/2012-5) pelo suporte financeiro.

ANÁLISE DE DESEMPENHO DE ÓLEOS LUBRIFICANTES POR REICHERT TEST

Milena Chanes Souza¹, Samir Yuji Sudo Lutfi², Jefferson de Oliveira Gome³

^{1, 2, 3} Instituto Tecnológico de Aeronáutica - ITA

milena@ita.br e gomes@ita.br

1. Introdução

Tribologia é a ciência que estuda a interação entre dois materiais, incluindo ou não a presença de óleos lubrificantes. Os ensaios de bancada proporcionam um ambiente de pré-avaliação para óleos nos quesitos lubrificação e refrigeração, além de análises de lavabilidade [1, 2].

Lubrificantes são largamente utilizados no setor industrial com diversas funções. Os óleos integrais podem favorecer o controle de atrito, desgaste e corrosão, por exemplo [3].

A necessidade de ensaios mais rápidos e que utilizem de menores volumes de óleos, têm sido de extrema importância para o setor industrial. Uma vez que podem ser utilizados como pré-testes para avaliar o desempenho de óleos lubrificantes. Diante desse desafio, o artigo tem como objetivo estudar amostras de óleos integrais comerciais quando aplicadas em ensaios de atrito de bancada (*Reichert test*).

2. Materiais e Métodos

Utilizou-se um tribômetro *Reichert test* para os ensaios de atrito. Foram analisadas duas amostras de óleos comerciais integrais A e B. Os corpos de prova (pinos de aço) foram analisados de forma visual, no estereoscópio óptico (EO) e no microscópio confocal de aberração cromática (MCAC).

O ensaio tribológico elegido permite obter resultados qualitativos e quantitativos, e tem como princípio atritar um cilindro de liga de aço fixo e pressionado por uma alavanca em um anel giratório de metal duro, com rotação de aproximadamente 1000 rpm. Para garantir a formação de uma película de óleo em estudo, um terço da parte inferior do anel fica imerso no óleo teste. Para totalizar 100 metros de atrito linear, o ensaio é realizado por aproximadamente um minuto, figura 1.

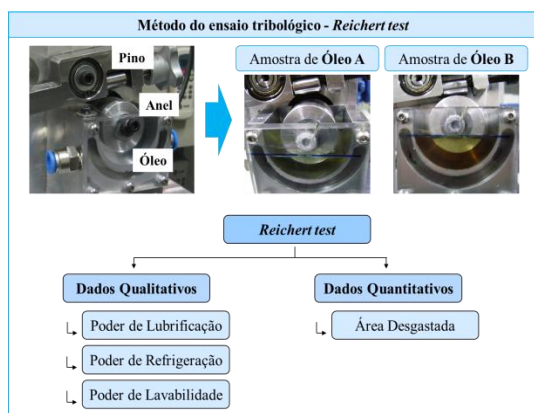


Figura 1 – Método do ensaio tribológico – *Reichert test*.

3. Resultados e Discussões

Com os ensaios de bancada (*Reichert test*) pode-se notar que o óleo integral B obteve melhor desempenho no quesito lubrificação, uma vez que a área desgastada do corpo de prova foi menor quando analisados com o EO e MCAC. De forma visual, observou-se que ambos os óleos estudados apresentaram boa capacidade de lavabilidade. Após os ensaios percebeu-se uma alta temperatura tanto no anel quanto no pino, demonstrando a ineficiência de refrigeração, dado esperado por ser um óleo integral [2], figura 2.

Ensaio de <i>Reichert test</i>				
Amostra	Amostra do óleo antes e depois do ensaio de <i>Reichert test</i> com seu pino desgastado.	Imagem da região desgastada do pino de liga de aço feita por estereoscopia óptica	Imagem do perfil afeito por microscopia confocal de aberração cromática	Resultados
A				Dados relevantes a serem considerados: • Pino de aço; • Anel de metal duro; • Anel novo (sem uso); Resultados: • Pode-se observar boa lavabilidade (pino saiu limpo); • Área desgastada = 23,429 mm².
B				Dados relevantes a serem considerados: • Pino de aço; • Anel de metal duro; • Anel novo (sem uso); Resultados: • Pode-se observar boa lavabilidade (pino saiu limpo); • Área desgastada = 18,619 mm².

Figura 2 – Resultados dos ensaios de *Reichert test*.

4. Conclusões

Para os dados obtidos, pode-se concluir que os óleos integrais não apresentam boa capacidade de refrigeração, porém apresentam alto poder de lubrificação e boa lavabilidade. Também foi possível notar que o óleo integral comercial B apresentou menores marcas de desgaste, indicando uma lubricidade superior quando comparada com a amostra A.

5. Referências

- [1] P. A. Radi; L. V. Santos; L. F. Bonetti; V. J. Trava-Airoldi. "Tribologia, Conceitos e Aplicações". Instituto Tecnológico de Aeronáutica, São José dos Campos, SP, 2007.
- [2] R. L. Stoeterau; L.C. Leal. "Apostila de tribologia". Departamento de Engenharia Mecânica – UFSC, 2004.
- [3] T. Mang; W. Dresel. "Lubricants and lubrication". Wiley-VCH Verlag GmbH, 2 ed., Weinheim, Alemanha, 850 p., 2007.

Agradecimentos

Ao Centro de Competência em Manufatura do Instituto Tecnológico de Aeronáutica pelo aporte financeiro, estrutural e técnico viabilizando o estudo.

¹Aluna de mestrado do CNPq

ANÁLISE DINÂMICA DE ABSORVEDORES DE VIBRAÇÕES TIPO LÂMINA VIBRANTE

Luiz Filipe Kosaki Tobita¹, Gilberto Pechoto de Melo
Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - Unesp
Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira
filipetobita@gmail.com, gilberto@dem.feis.unesp.br

1. Introdução

Vibrações tem sido objeto de estudo de muitos pesquisadores em todo mundo devido ao efeito devastador que podem causar às máquinas e estruturas, assim, torna-se extremamente benéfico seu controle e atenuação. Dentre as técnicas utilizadas para isto, destacam-se os Absorvedores Dinâmicos de Vibrações (ADV's). Neste trabalho, são estudados, especificamente, os Absorvedores Dinâmicos de Vibrações do Tipo Lâmina Vibrante (ADVLV's) para utilização em tubulações industriais.

2. Objetivos

Este trabalho tem como objetivo desenvolver um Absorvedor Dinâmico de Vibrações do Tipo Lâmina Vibrante (ADVLV) capaz de atenuar vibrações indesejadas em tubulações industriais.

3. Materiais e Métodos

O princípio de funcionamento de um ADV adaptativo baseia-se em variar os parâmetros de sua estrutura para ajustar sua frequência natural de modo que esta se iguale à frequência de excitação da estrutura primária. No caso estudado, esta variação se dá devido ao ajuste da posição de uma massa concentrada ao longo de uma lâmina, como mostra a figura 1, ou da posição de engaste da lâmina na estrutura primária.

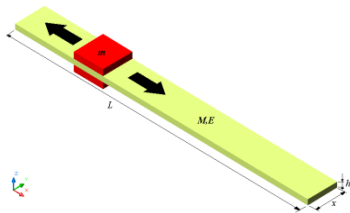


Figura 1 – Movimentação de uma massa concentrada ao longo de um ADVLV.

Utilizando-se o Método dos Elementos Finitos implementado em rotinas computacionais no software Matlab foram construídas matrizes de massa, rigidez, e amortecimento, bem como a matriz dinâmica, a partir das quais foram obtidas as frequências naturais da lâmina para diferentes posições da massa concentrada ao longo da lâmina e da posição de engaste da lâmina na estrutura primária. Utilizando-se ainda outra rotina implementada em Matlab foi simulado o efeito de absorção de um ADVLV em um sistema primário.

4. Resultados e Discussões

Utilizando um programa implementado em Matlab foram simuladas diversas lâminas, com diferentes módulos de elasticidade, comprimentos, larguras e espessuras com posições de uma massa concentrada e de engaste distintas. Desta maneira foram obtidas atenuações significativas como mostra a figura 2, onde é possível verificar as diferenças entre o deslocamento da estrutura principal com e sem ADV. Em geral, foram obtidas absorções de 60% em média.

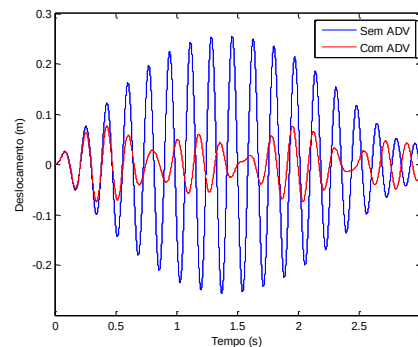


Figura 2 – Resposta no tempo da estrutura primária com e sem ADV.

5. Conclusões

Foi verificado que os absorvedores de vibrações do tipo lâmina vibrante têm grande eficiência na atenuação de vibrações indesejadas numa determinada de frequência. Assim, os ADVLV's se mostram ótimas alternativas no sentido de atenuar vibrações devido ao seu baixo custo e sua facilidade de acoplamento.

6. Referências

- [1] Rao, S. S. “*Vibrações Mecânicas*”, 4ª ed. Person Prentice Hall, São Paulo, 2008
- [2] Den Hartog, J.P. “*Mechanical Vibrations*”, 4ª ed. McGraw-Hill, New York, 1956

Agradecimentos

Gostaria de agradecer, inicialmente, aos meus pais, que sempre estão me apoiando, e ao meu orientador, que desde o início foi bastante atencioso. Não se esquecendo, é claro, de agradecer à CNPq e ao INCT-EIE.

¹ Aluno de IC da CNPq

ANDADOR COM RODAS

Catharina Akemi Toioda¹, Carlos Rezende de Menezes²

^{1,2} Faculdade de Tecnologia de São Paulo

catharina.toioda@yahoo.com.br¹

crmenezes@fatecsp.br²

1. Introdução

Pessoas idosas e, em alguns casos, deficientes físicos, têm maior dificuldade de locomoção. Observando-se o uso dos andadores atuais, a pessoa deve levantar o aparelho, dar um passo e em seguida descê-lo novamente. Este processo é repetido diversas vezes para se movimentarem o que torna a ação cansativa para o usuário [1]. Este trabalho apresenta o projeto de um andador que facilita a locomoção do usuário, devido a disposição das rodas dispostas triangularmente e motorizadas.

2. Metodologia e Materiais

O andador utiliza um sistema para acionamento através de um motor de corrente contínua, que transmite torque para fusos acoplados ao sistema de roda dispostas triangularmente. O controle da velocidade permite que o usuário se movimente de forma regular. O desenho da figura 1 mostra o posicionamento do motor elétrico e o sistema das três rodas acopladas ao eixo.

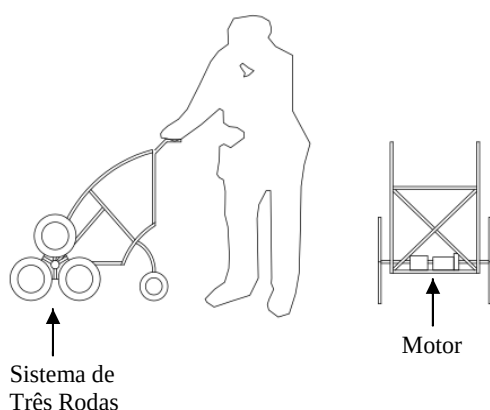


Figura 1 – Estrutura do andador.

O andador utiliza perfis de alumínio (Liga 6061) [2] indicada para aplicações que requerem alta resistência mecânica. As junções são feitas por adesivos industriais. As especificações definidas pelo projeto seguem a norma NBR 9050 – Acessibilidade. [3] A análise de tensões e movimentos está sendo desenvolvida no software AutoDesk Inventor2013 e AutoCAD Mechanical.

3. Resultados

A análise em software de simulação de movimento mostra que o conjunto de três rodas dianteiras e uma roda traseira auxiliam no controle da marcha, pois facilitam a transposição de obstáculos tais como subir degraus ou acessar uma calçada.

Eles propiciam uma ampla base de sustentação, melhoram a estabilidade anterior e lateral, e permitem que os membros superiores transfiram o peso corporal para o solo. As estruturas unidas por adesivo apresentam, além do seu baixo peso, fácil higienização, e design e estética de fácil comercialização.

4. Conclusões

A utilização do sistema proposto reduz as limitações dos equipamentos atuais, trazendo mais segurança, evitando possíveis quedas, além de melhorar a ergonomia e consequentemente, a qualidade de vida do usuário.

5. Referências

- [1] RIZZI, C. Celso Rizzi Jr: como usar muletas, bengalas e andador, maio/2010. Disponível em: <<http://celsorizzi.blogspot.com.br/2010/05/como-usar-muletas-bengalas-e-andador.html>>. Acesso em: 02 ago. 2013.
- [2] OLIVEIRA, Rogério Alves. O forjamento de ligas de alumínio: um estudo para a liga ABNT 6061, 2001. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10183/2302>>. Acesso em: 05 ago. 2013.
- [3] Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) - NBR 9050 – Acessibilidade: Parâmetros antropométricos, Rio de Janeiro, 2004.

Agradecimentos

À FATEC SP pela utilização do Laboratório de Projetos Especiais (LPE).

Às empresas ALCOA e a LORD pela doação de alumínio e o adesivo estrutural, respectivamente.

¹ Aluno de IC (Bolsista pelo CNPq)

AVALIAÇÃO DE ÓLEOS VEGETAIS E DERIVADOS

Mônica Miranda Rodrigues¹, Samir Yuji Sudo Lutfi², Milena Chanes Souza³, Kamila Pereira Cardoso⁴, Anderson

Vicente Borille⁵, Elizabete Yoshie Kawachi⁶

^{1, 2, 3, 4, 5, 6} Instituto Tecnológico de Aeronáutica ITA

monikimica@gmail.com, bete@ita.br

1. Introdução

O impacto ambiental na saúde do trabalhador proveniente das atividades industriais tem forçado as indústrias metal-mecânica através de regulamentações governamentais, a reduzirem o uso de fluidos baseados em óleos minerais como fluido de corte. Os óleos vegetais e a sua combinação com o biodiesel foram investigados como matéria-prima ambientalmente favorável a serem usadas como lubrificantes [1,2], por ser uma fonte renovável e de excelente lubrificação. Este trabalho caracteriza sob o ponto de vista físico-químico os óleos e o biodiesel de amendoim e pinhão-manso por meio do FT-IR e estudo tribológico usando o *Reichert test* sobre pino, a fim de medir o seu desgaste. Utilizou-se a análise multivariada para identificar quais óleos seriam mais adequadas como óleo lubrificante.

2. Metodologia

Foram utilizados óleos vegetais, e o biodiesel foi produzido através da reação de transesterificação via catálise básica. As análises físico-químicas foram realizadas segundo as normas ASTM D445-12 e ASTM E2412-10, visando conhecer o estado inicial da matéria-prima. Foram adicionados dois aditivos: o ácido cítrico e a fibra polimérica de quitosana e feita as misturas a fim de verificar as propriedades reológicas e tribológicas. A avaliação foi através de análise multivariada usando componentes principais (PCA) baseada na tabela I abaixo:

Tabela I – Propriedades dos óleos e derivados:

	Viscosidade cinemática ± 1,0	Densidade g/cm ³ ± 0,005	Área de Desgaste mm ²	Limpeza 1= limpo
A	29	0,920	2,2390	0
B	4	0,867	4,0059	0
C	15	0,870	2,2319	1
D	19	0,890	2,1889	1
E	26	0,900	2,3093	1
F	8	0,890	25,23	0
G	12	0,897	2,66	1
H	15	0,880	4,05	1
I	25	0,900	1,93	1
J	33	0,910	20,22	1
K	34	0,930	20,33	1

3. Resultados e Discussões

A Figura 1 mostra o FT-IR do biodiesel feito no laboratório, onde as bandas características revelam a presença de grupamento de éster de biodiesel (C=O, CO⁻) e a presença de CH₃/CH₂, principalmente. Cujas bandas características do biodiesel de amendoim foram: 1742,37 cm⁻¹ C=O; 1170,16 cm⁻¹ C-O⁻; 2923,65 cm⁻¹ (C-H); 1435,92 cm⁻¹ (CH₃/CH₂); 722 cm⁻¹ (mais de 4 CH₂) e para o biodiesel de pinhão 1742 cm⁻¹; 1170,06 cm⁻¹; 2923,93 cm⁻¹; 1435,96 cm⁻¹; 722,78 cm⁻¹.

A matriz de correlação (fig.1) calculada com os dados da tabela I indica também neste caso que a máxima variância está na coloração mais clara, referente às variáveis viscosidade e desgaste. Essas variáveis

obtiveram a menor correlação igual a 0,3719 e a maior covariância.

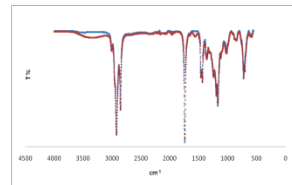


Figura 1 – FT-IR do Biodiesel de Amendoim e Pinhão

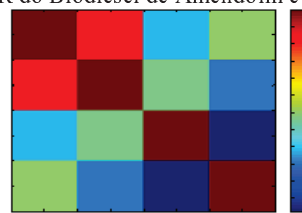


Figura 2: Matriz de Correlação Normalizada

As componentes principais de máxima variância foram a viscosidade e a área de desgaste, e o gráfico que apresenta os grupos formados está representado na figura 3:

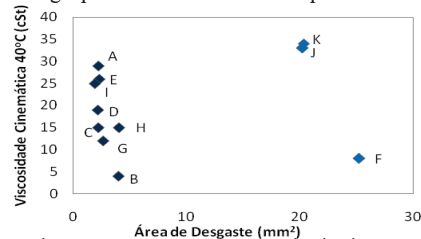


Figura 3 – Componentes Principais

4. Conclusões

A mistura em baixas porcentagens de biodiesel e a fibra diminui bastante o desgaste sofrido no pino e melhora a lavabilidade, sendo uma boa alternativa como lubrificante. Os óleos que fazem parte do grupo: A, B, C, D, E, G, H, I são respectivamente óleo de amendoim, biodiesel de amendoim, 30% biodiesel/óleo de amendoim, 20% biodiesel/óleo de amendoim, 10% biodiesel /óleo de amendoim, 50% biodiesel /óleo de pinhão, 30% biodiesel /óleo de pinhão e 10% biodiesel /óleo de pinhão - tiveram um resultado melhor, visto que a área de desgaste foi muito menor. Os óleos de pinhão, óleo de pinhão aditivado e 70% biodiesel/ óleo de pinhão, que fazem parte do grupo do J, K e F respectivamente tiveram a maior área de desgaste, sendo que a mistura F por ser 70% biodiesel teve uma péssima detergência, pois deixou resíduos de queima no pino.

5. Referências

- [1] S. A. Lawal et. al., International Journal of Machine Tools & Manufacture, **52** (2012) 1-12.
- [2] Mang, Dresel, Lubricants Lubrication, Wiley, 2007.

Agradecimentos

Ao CCM e Departamento de Química/ITA.

¹ Aluna de Mestrado da FCMF/ITA.

CONTROLE DE VIBRAÇÕES EM UMA SUSPENSÃO DE UM VEÍCULO.

Bruno de Sousa Carneiro da Cunha¹, Fábio Roberto Chavarette²

^{1,2} Faculdade de Engenharia, UNESP – Univ. Estadual Paulista, Departamento de Matemática, Avenida Brasil 56, 15385-000, Ilha Solteira, SP, Brasil.

¹brunoo_cunhaa@yahoo.com.br, ²fabioch@mat.feis.unesp.br

1. Introdução

A dinâmica vertical (ride) trata do comportamento do veículo e dos seus ocupantes quando submetidos à excitações/vibrações aleatórias provenientes do piso irregular em que o veículo trafega (vibração externa) ou provenientes do motor, roda, transmissão, etc. (vibração interna). As vibrações aleatórias prejudicam o conforto e a durabilidade do próprio veículo. Para reduzir vibrações aleatórias, grandes esforços foram feitos para desenvolver várias suspensões de veículos. Neste trabalho, propomos o modelo matemático apresentado a seguir com o objetivo analisar o comportamento dinâmico da suspensão de um veículo e controlar as vibrações no sistema através do controle semi ativo proposto pelo modelo Bouc-Wen [1].

2. Formatação do Modelo Matemático

Uma introdução ao problema matemático que se propõe, derivam-se as equações do movimento para o modelo de um quarto de suspensão semi-ativa de um veículo com dois graus de liberdade, conforme ilustrado na Figura 1(a).

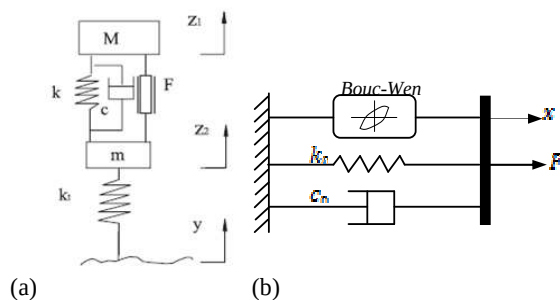


Figura 1 – (a) Modelo de um quarto de suspensão semi-ativa [1], e (b) Modelo Bouc-Wen para amortecedores MR.

onde M e m representam a massa do corpo do veículo e que a massa não suspensa, tal como a roda e eixo, movendo-se verticalmente sob a excitação da rugosidade estrada y . Os deslocamentos correspondentes são z_1 e z_2 , respectivamente. A suspensão passiva, ou seja, a suspensão não controlada consiste em uma mola linear de rigidez k e um amortecedor c . Além disso, k_t é a rigidez do pneu, e o amortecimento do pneu é desprezível. F é a força de saída do amortecedor MR. As equações de estado para o modelo são [1]:

$$\begin{aligned} M\ddot{z}_1 + c(\dot{z}_1 - \dot{z}_2) + k(z_1 - z_2) &= F \\ m\ddot{z}_2 - c(\dot{z}_1 - \dot{z}_2) - k(z_1 - z_2) + k_t z_2 &= k_t y - F \end{aligned} \quad (1)$$

O modelo do amortecedor MR adotado será o modelo de Bouc-Wen, extremamente versátil e pode exibir uma grande variedade de comportamento da

histerese [2, 3]. A Figura 1(b) mostra o esquema do modelo proposto.

3. Simulações

Para se realizar as simulações numéricas da Eq.(1), foram considerados os valores numéricos para os parâmetros dados em [1,2,3].

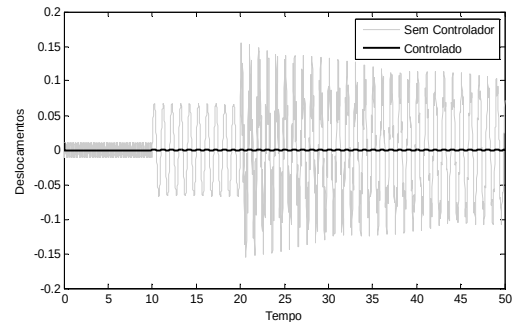


Figura 2 – Histórico no Tempo do comportamento de x_1 , Controlado (Preto) e não Controlado (Cinza)

4. Conclusões

Neste trabalho, foi abordado o comportamento de uma suspensão de um veículo sujeita a vibrações excessivas causadas por excitações aleatórias. Foi investigada a dinâmica do modelo matemático proposto, onde se utilizou o modelo de Bouc-Wen para amortecedores Magneto Reológico com o objetivo de controlar essas vibrações. Conforme ilustrado na Figura 2, a aplicação do amortecedor magneto reológico minimizou as vibrações (cinza) e reduziu o movimento oscilatório do sistema a um ponto estável (preto), conforme ilustrado na Figura 2.

5. Referências

- [1] D.L.Guo, H.Y. Hu, J.Q.Yi, Neural Network Control for a Semi-Active Vehicle Suspension with a Magnetorheological Damper, Journal of Vibration and Control, Vol.10, No 3, pp. 461-471, 2004.
- [2] S.J. Dyke, B.F. Spencer, J.D. Carlson, Seismic Response Reduction using Magneto-Rheological Dampers, IFAC World Congress, San Francisco, 1996.
- [3] S.J. Dyke, B.F. Spencer, M.K. Sain, J.D. Carlson, Modeling and Control of Magnetorheological Dampers for Seismic Response Reduction, Smart Materials and Structures, Vol. 5, pp. 565-575, 1996

Agradecimentos

Os autores agradecem a FAPESP (Proc. No. 2013/02376-8) e CNPq (No. 301769/2012-5) pelo suporte financeiro.

DETERMINAÇÃO EXPERIMENTAL DE CURVAS DE ENVELHECIMENTO DA LIGA AA7475

Marcello Vertamatti Mergulhão¹, Maurício de Carvalho Silva²
Centro Universitário da FEI^{1,2}
marcellovertamatti@gmail.com , mcarvalho@fei.edu.br

1. Introdução

Devido às constantes necessidades da indústria aeronáutica em relação à melhoria contínua de seus produtos, vem surgindo inúmeros processos de fabricação, dentre os quais se destaca a Conformação sob Fluência com Envelhecimento, do inglês *Creep Age Forming* (CAF). Trata-se de uma rota alternativa de processamento para a conformação de painéis e asas de aeronaves [1, 2]. Neste processo, ligas de alumínio tratáveis termicamente, são submetidas à conformação a quente. Durante a exposição numa dada tensão e temperatura, ocorre uma relaxação da tensão devido à fluência do material e, ao mesmo tempo, há precipitação de partículas finamente dispersas. Com isso, utilizando-se tempo e temperatura adequados, pode-se obter o componente com propriedades mecânicas e formas desejadas. Este processo de fabricação tem como vantagens menor tensão residual, o que pode aumentar a vida à fadiga do componente, e menor custo de fabricação se comparado com processos convencionais [1, 2]. Sendo assim, o objetivo deste trabalho é determinar de forma experimental as curvas de envelhecimento e de fluência para uma liga de alumínio AA7475 submetida a um carregamento de flexão. Acredita-se que a determinação destas curvas pode esclarecer quais são as melhores relações entre temperatura, tempo e tensão aplicadas durante o processo de conformação desta liga.

2. Metodologia e materiais

O material utilizado neste trabalho é a liga de alumínio AA7475 tratável termicamente e que, portanto, atende os requisitos necessários para a aplicação do processo CAF. A primeira etapa deste trabalho consistiu na determinação experimental de curvas de envelhecimento a partir de pequenas amostras solubilizadas desta liga. Com isso, foi possível avaliar qual era o comportamento mecânico (mensurado na forma de dureza) deste material em termos de tempo e de temperatura de tratamento térmico. A partir da avaliação destas curvas, foi possível estabelecer um tempo e uma temperatura adequados para se fazer os ensaios de flexão a quente. Cabe ressaltar que os ensaios de flexão são usualmente os mais utilizados para o estudo do processo CAF [2]. Para este ensaio, amostras de alumínio solubilizadas serão flexionadas próximas do limite de escoamento do material. Após esta etapa, a amostra e dispositivo serão colocados numa estufa no tempo e temperatura definidos no ensaio de envelhecimento. Durante o ensaio de flexão a quente, será necessário acompanhar a relaxação de tensão que ocorre devido à temperatura. Esta tensão deverá ser acompanhada por extensometria elétrica.

3. Resultados

As curvas de envelhecimento obtidas para este material podem ser vistas na Figura 1. É possível observar que para a temperatura de 100°C, não se atinge o pico de dureza, ou seja, para atingi-lo seria necessário um tempo acima de 48 horas; para a temperatura de 120°C, o pico de dureza é de 192 HV em um tempo relativamente curto (24 horas); para a temperatura de 150°C, foi obtido um pico de dureza de 176,5 HV em um tempo de 20 horas de envelhecimento; para a temperatura de 200°C, percebe-se que não houve um pico de dureza. Isto ocorre quando a temperatura de tratamento é muito elevada, o que provoca um superenvelhecimento do material.

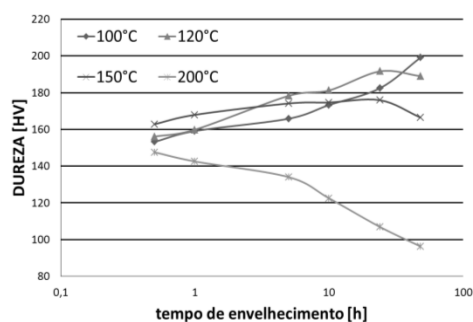


Figura 1 – Gráfico de curvas de envelhecimento para a liga de alumínio AA7475.

4. Conclusões Parciais

As temperaturas e tempos utilizados para levantamento das curvas de envelhecimento permitiram concluir que a melhor relação entre tempo, temperatura e dureza para o material utilizado foi obtida numa temperatura de 120°C durante 24 horas com pico de dureza de 192 HV. Estes parâmetros serão utilizados na próxima etapa do trabalho.

5. Referências

- [1] HOLMAN, M.C., Autoclave age forming large aluminum aircraft panels, *Journal of Mechanical Working Technology* 20 (1989), 477–488p
- [2] ZHAN, L., LIN, J., DEAN, T.A., A review of the development of creep age forming: Experimentation, modelling and applications, *International Journal of Machine Tools & Manufacture* 51 (2011) 1–17p

Agradecimentos

Ao Centro Universitário da FEI pela disponibilização dos laboratórios e equipamentos. Ao professor orientador e técnicos pelo incentivo e suporte.

¹ Aluno de IC da PBIC (11109954-5 PBIC082/12)

² Professor do Centro Universitário da FEI.

ESTUDO DA INÉRCIA DE UM HELICÓPTERO USANDO ESPECTROSCOPIA MECÂNICA

Carlos A. Sander¹, Leopoldo D. M. Tavares², Alessandra C. M. Sasaki³, Guilherme A. A. Silvestre⁴, Caique S. Rocha⁵, Neusa M. P. Battaglini⁶, Momotaro Imaizumi⁷, Carlos A. Soufen⁸, Carlos A. F. Pintão⁹.

^{1, 2, 5, 8} Departamento de Engenharia-FEB-UNESP-17033-360, Bauru, SP, Brasil

^{3, 4} Departamento de Computação-FAC-UNESP-17033-360, Bauru, SP, Brasil

⁹ Departamento de Física-FAC-UNESP-17033-360, Bauru, SP, Brasil

leopoldotm@hotmail.com ou fonzar@fc.unesp.br

1. Introdução

No estudo da dinâmica de movimento de um helicóptero, pelo fato de apresentar seis graus de liberdade, é considerada de difícil análise [1]. No entanto, é possível analisar alguns aspectos, como a sua inércia rotacional que pode ser muito útil em uma análise teórica. Para isso um sistema de medida (pêndulo de torção) foi construído, Figuras 1e 2, e foi utilizada a técnica de espectroscopia mecânica, com base na teoria de relaxações anelásticas [2], e determinado seu momento de inércia (I). Se uma torção é aplicada ao pêndulo, com o helicóptero fixado ao eixo de rotação (SR), e em seguida soltá-lo ele oscila até parar. Por meio de uma polia fixa ao SR e a uma polia ao eixo do sensor de movimento rotacional (SMR), conectadas por uma correia comum a elas, é registrada sua posição angular (ϕ) em função do tempo (t). A equação a seguir é derivada desse movimento e depende do período de oscilação, T , da constante elástica do fio a torção, G_0 , e do atrito interno do sistema de medida (fio, rolamentos e meio ar), que é expresso como δ_T .

$$I = \left(\frac{T}{2\pi}\right)^2 G_0 \left(1 + \frac{\delta_T^2}{4\pi^2}\right) \quad (1)$$

2. Material e Método

Foi utilizado um helicóptero de controle remoto e de brinquedo e com a posição das pás de rotação fixas. Em seguida para os planos XY, XZ ou YZ, com o helicóptero preso a uma base no SR , como mostra a Figura 1, fixa-se uma inclinação de um ângulo ϕ em relação ao eixo de rotação e são feitas cinco medidas da posição angular em função do tempo. Usando o *software Origin 7.0*, um ajuste do tipo “wave form”, obtém-se os parâmetros T e δ_T . O valor de G_0 é obtido por meio de um sensor de força (SF) e SMR .

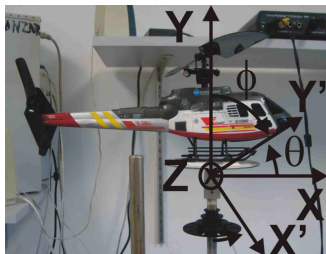


Figura 1 – Helicóptero com planos e ângulos utilizados.

Para obter a variação de I para três planos ortogonais entre si, foi utilizada a eq. (1) e modificada a inclinação do helicóptero em cada plano considerado de 10 em 10 graus, dentro do intervalo de 0 a 180 graus.

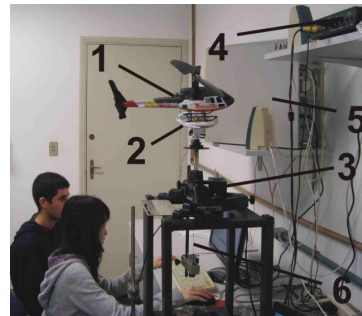


Figura 2 – (1) helicóptero; (2) peça de fixação; (3) SMR; (4) Interface; (5) Computador; (6) Fio de torção.

3. Resultados

A seguir são apresentados os resultados de I para os planos XY, XZ ou YZ. Foi observado que no plano XY, o menor valor de I está a direita de $\phi=0$. Atribuímos este fato à posição do Centro de Gravidade da aeronave, que será investigado em estudos futuros.

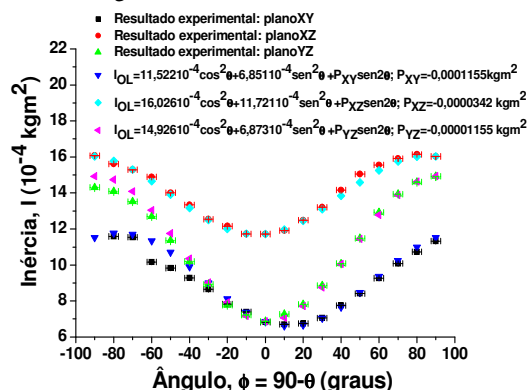


Figura 3 – Resultados da variação do momento de inércia do helicóptero nos planos XY, XZ ou YZ.

4. Conclusões

A partir desses resultados é possível encontrar os momentos principais de inércia e suas direções.

5. Referências

- [1] Leishman, G. *The prinples of Helicopter Aerodynamics*. Cambridge University Press, 2000.
- [2] Nowick, A. S.; Berry, B. S. *Anelastic Relaxation in Crystalline Solids*, North - Holland Publishing, Amsterdam, 1972.

Agradecimentos

Apoio Financeiro: FAPESP proc. 2007/04094.

¹ Aluno de IC (ICSB).

ESTUDO DE LUBRIFICAÇÃO E DETERGÊNCIA POR ENSAIO TRIBOLÓGICO – REICHERT TEST

Samir Yuji Sudo Lutif¹, Milena Chanes Souza², Mônica Miranda Rodrigues³, Jefferson de Oliveira Gomes⁴

^{1, 2, 3, 4} Instituto Tecnológico de Aeronáutica - ITA

samir@ita.br e gomes@ita.br

1. Introdução

Lubrificantes são amplamente utilizados no setor industrial com as funções de controle de atrito, desgaste, temperatura, corrosão, isolante, transmissão de potência, amortecimento de choques, remoção de contaminantes e formação de vedação [1]. Considerando apenas os aspectos tecnológicos do processo de usinagem, o fluido de corte que proporciona uma vida útil mais longa da ferramenta de corte, um melhor acabamento da superfície usinada e uma boa limpeza (detergência), são considerados de alto desempenho [2].

Tribologia é a ciência que estuda a interação entre dois materiais, proporcionando um ambiente ideal para realizar ensaios de atrito de bancada e analisar o poder de lubrificação e detergência de fluidos de corte [3]. A busca por produtos mais sustentáveis têm sido incentivo para estudos e desenvolvimento de fluidos de corte emulsionados a base de óleos vegetais.

O presente artigo tem por objetivo estudar o poder de lubrificação e detergência da água, de um fluido de corte emulsionável e de um óleo integral, ambos de base vegetal, utilizando o ensaio tribológico *Reichert test*.

2. Materiais e Métodos

Para os ensaios de tribologia foi utilizado um tribômetro do tipo *Reichert test* e três amostras de fluidos de corte: água, emulsionável 8% e integral, os dois últimos de base vegetal.

O ensaio consiste em atritar um cilindro de liga de alumínio firmemente fixo e pressionado por meio de um sistema de alavanca em um anel giratório de metal duro. Para garantir o filme lubrificante, um terço da parte inferior do anel é imerso no fluido teste. O eixo rotaciona a 1000 RPM e o ensaio é feito por um minuto, totalizando 100 metros de atrito, figura 1. No ensaio, quanto melhor for a capacidade de lubrificação do fluido teste, menor será a cicatriz de desgaste e quanto melhor for o poder de detergência, mais limpo sairá o corpo de prova.

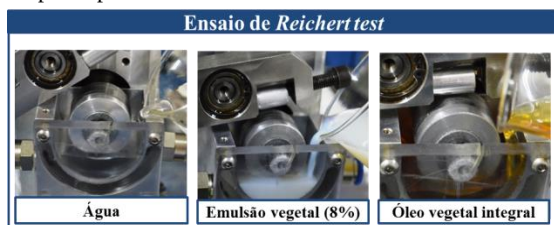


Figura 1 – Método de ensaio tribológico – *Reichert test*.

3. Resultados e Discussões

Com os resultados dos ensaios de atrito, pode-se observar que o melhor poder de lubrificação obtido foi para a emulsão vegetal a 8% e um melhor acabamento,

ficando isento de rebarba. A água apresentou um pior desempenho nos quesitos de lubrificação e rebarbas. Já o óleo integral demonstrou um desempenho mediano em lubrificação e ineficiência em detergência, figura 2.



Figura 2 – Resultados do *Reichert test*.

Também foi possível observar que o cavaco formado no ensaio de atrito utilizando a água como fluido de corte apresentou tamanhos maiores, quando comparados aos cavacos da emulsão e do óleo integral.

4. Conclusões

Com os resultados obtidos, pode-se concluir que o fluido de corte emulsionável apresentou o melhor desempenho nos quesitos estudados, uma vez que apresenta detergência e poder de lubrificação. Proporcionando um corpo de prova limpo, com pequeno desgaste, e um bom acabamento, sem rebarba.

5. Referências

- [1] T. Mang; W. Dresel. "Lubricants and lubrication". Wiley-VCH Verlag GmbH, 2 ed., Weinheim, Alemanha, 850 p., 2007.
- [2] J. O. Gomes; M. V. Carvalho. "Manual de Gerenciamento de Fluidos de Corte". Centro de Competência em Manufatura – CCM/ITA. São José dos Campos, SP, 2005.
- [3] R. L. Stoeterau; L.C. Leal. "Apostila de tribologia". Departamento de Engenharia Mecânica – UFSC, 2004.

Agradecimentos

Ao Centro de Competência em Manufatura do Instituto Tecnológico de Aeronáutica pelo aporte financeiro, estrutural e técnico viabilizando o estudo.

GARRA UNIVERSAL PARA MANIPULAÇÃO DE PEÇAS COM GEOMETRIAS E SUPERFÍCIES COMPLEXAS

Mauricio da Silva Gomes Filho¹, Jonny Tadeu Dreger², Maria da Graça Marcatto³

^{1,2,3} Faculdade de Tecnologia de São Paulo

mauricio.filho5@fatec.sp.gov.br, mgmarcat@fatecsp.br

1. Introdução

O desenvolvimento de ferramentas universais [1] capazes de segurar objetos de diversas formas e superfícies apresenta-se como um grande desafio. A maioria dos modelos atuais que utilizam dedos para a força de aperto baseiam-se no princípio multiflange, mas esta abordagem introduz complexidades de hardware e de software. Estes incluem um grande número de articulações controláveis, a necessidade de força de sensoramento, caso precise que os objetos sejam tratados de forma segura, sem esmagá-los, bem como, a sobrecarga computacional para decidir quanto esforço cada dedo deve aplicar e onde.

Pesquisas delineiam a utilização de três mecanismos distintos que contribuem para a força de aperto do objeto, a fricção, a sucção, e a interligação de ambas, utilizando massa granular. Este avanço abre novas possibilidades para a concepção de sistemas simples, mas altamente adaptáveis e que se destacam no rápido aperto de objetos complexos.

2. Objetivo

O objetivo deste trabalho é desenvolver uma ferramenta universal para o robô LR mate200iC, alocado no laboratório CNC da Fatec-SP. Esta ferramenta será capaz de manipular peças de várias formas e tamanhos, utilizando uma massa de material granular [2], que, quando pressionada em um objeto alvo, flui em torno dele, aderindo à superfície e segurando-o, sem a necessidade de feedback sensorial.

3. Metodologia e Materiais

Para a consecução do projeto foram definidas as etapas: Definição do material da flange e da ferramenta (1); seleção do material a ser utilizado para moldar a superfície de objetos (2) e estudo sobre o acionamento eletropneumático do robô (3).

Na etapa (1) foi escolhido o alumínio para a fabricação da flange, devido a relação peso/resistência mecânica do material e a capacidade máxima de carga do robô, sendo de 5kg. O material apropriado para a garra foi o látex vulcanizado e esterilizado, devido ao alto atrito, alta resistência, não possibilita a fusão com o material de moldagem e por ser atóxico.

Na etapa (2) foram realizados testes com vários materiais para verificar a ocorrência de cristalização, mudança de estado e deformação do material. O pó de café foi material que apresentou os melhores resultados, como a resistência à compactação sem deformação, não ocorrência de fungos por um longo período e baixo custo.

Na etapa (3) fez-se um estudo sobre o acionamento eletropneumático do robô [3] para conhecimento sobre as funções de saídas pneumáticas e seus acionamentos,

via software, a serem utilizados no controle do sistema de compressão e descompressão da ferramenta.

4. Resultados

Foram realizados testes utilizando peças de diversas geometrias. A ferramenta permitiu a manipulação destas, nos seguintes formatos: pirâmides, esferas, chapas, formas cilíndricas, ovalizadas e frágeis, cubos, prismas e paralelepípedos, conforme apresentada na figura 1.

Os testes comprovaram a eficiência do material utilizado para moldagem da ferramenta às peças.

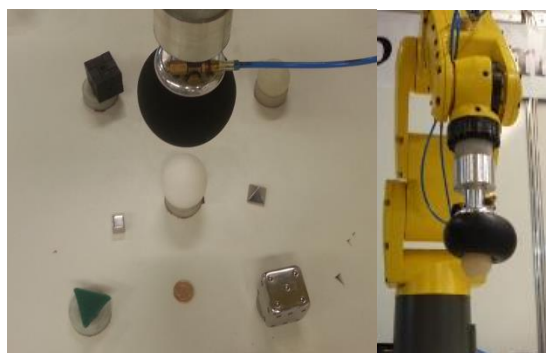


Figura 1 – Peças com diversas formas e a ferramenta

5. Conclusões

O objetivo proposto para o trabalho foi atingido, uma vez que possibilitou desenvolver uma ferramenta universal, de baixo custo, para uso didático nas aulas práticas de disciplinas afins de cursos da área de mecânica.

6. Referências

[1] E. Abele, M. Weigold, S. Rothenbücher - Modeling and Identification of an Industrial Robot for Machining Applications, (2007) vol. 56.

[2] <http://www.pnas.org/content/107/44/18809.short>, acesso em 04.09.2012.

[3] Fanuc Robotics do Brasil Ltda. - Programação e Operação do Robô LR mate 200iC, (2008).

Agradecimentos

Ao Departamento de Mecânica da Faculdade de Tecnologia de São Paulo pela disponibilização dos laboratórios de CNC e Usinagem.

A empresa Fanuc Robotics do Brasil Ltda. pelo apoio técnico.

² Tecnólogo em Mecânica de Precisão- FATEC-SP.

INFLUÊNCIA DA PREPARAÇÃO DE CORPOS DE PROVA EM ANÁLISES POR MICROSCOPIA CONFOCAL

Roberto Furtado Leite¹, Enivaldo Amaral², Ronnie Rodrigo Rego³, Anderson Vicente Borille⁴

¹Faculdade de Tecnologia de São José dos Campos (FATEC Prof. Jessen Vidal)

^{2, 3, 4} Instituto Tecnológico de Aeronáutica - ITA

roberto380.ccm@gmail.com, borille@ita.br

1. Introdução

Dentre diversos fatores de dispersão de resultados em análise topográfica, destaca-se o incorreto preparo dos corpos de prova.

A Microscopia Confocal de Aberração Cromática (MCAC) vem se mostrando excelente ferramenta na avaliação de superfícies. Esta é uma configuração onde a luz divide-se em diferentes comprimentos de onda definidos pelas diferentes cores da luz, figura 1. À medida que a luz passa pelas lentes do microscópio é refratada em diferentes graus e focalizada [1]. Tal tecnologia possibilita análises topográficas tridimensionais e bidimensionais [2].

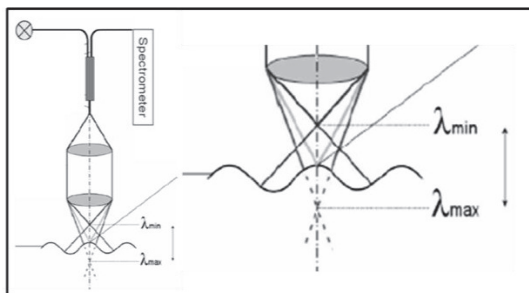


Figura 1 – Princípio de funcionamento do Microscópio Confocal de Aberração Cromática (Shi *et al.*, 2004).

Tratando-se de chapas estampadas e conformadas mecanicamente, os defeitos dividem-se basicamente entre ondulação, desvio de forma e rugosidade [3]. Tais defeitos podem ser simplesmente estéticos ou causar danos e falhas mecânicas.

O primeiro passo para que o estudo produza resultados precisos é a devida limpeza das amostras. O presente artigo tem por objetivo demonstrar que a indevida limpeza das amostras gera resultados incontundentes. Para o desenvolvimento do estudo, foram abordados os dados tridimensionais de volume e executada uma analogia entre as topografias.

2. Materiais e Métodos

O estudo foi desenvolvido no Centro de Competência em Manufatura (CCM), Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA). Utilizou-se como corpo de prova uma chapa estampada de liga de aço, comum na indústria automotiva. A limpeza dos corpos de prova foi feita com isoparafina e álcool isopropílico para retirada do excesso de óleo protetivo. Após a limpeza, capturaram-se imagens dos corpos de prova com o (MCAC) Cyber CT 100.

3. Resultados

Com as imagens, foi possível observar a influência de uma limpeza feita de forma incorreta. Os resquícios de óleo protetivo no corpo de prova alteram significativamente a medição e análise dos dados de volume (Figura 2a). O resultado esperado, a partir da correta assepsia da amostra, é ilustrado pela Figura 2b.

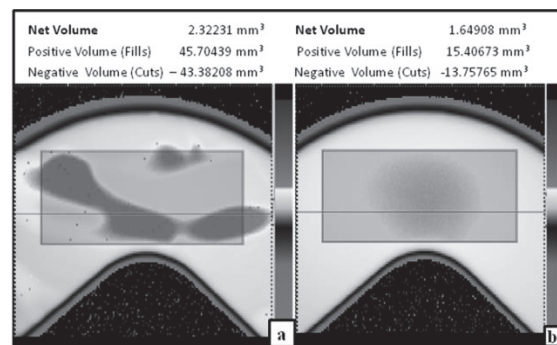


Figura 2 – Topografias: a) Amostra com resíduos de lubrificação e b) Amostra sem resíduos de lubrificação.

Nota-se que a diferença entre a topografia ficou evidente confrontando-se as duas imagens. Numericamente, observa-se que a limpeza ineficiente proporciona um aumento irreal do volume positivo aferido, com diferença próxima dos 300%.

4. Conclusões

Pode-se concluir que o óleo protetivo do corpo de prova influencia de forma negativa nas análises topográficas, necessitando de um procedimento de limpeza adequado.

5. Referências

- [1] K. Shi, P. Li, S. Yin, and Z. Liu, "Chromatic Confocal microscopy using supercontinuum light", *Optics Express*, vol. 12, no. 10, pp. 2096-2101, May 2004.
- [2] H. J. Tiziani, M. Wegner, and D. Steudle, "Confocal principle for macro and microscopic surface and defect analysis," *Opt. Eng.*, vol. 39, no. 1, pp.32-39, 2000.
- [3] F. Clarysse; M. Vermeulen, "Characterizing the surface waviness of steel sheet: reducing the assessment length by robust filtering". In: *Wear Vol. 257*. Elsevier Science Ltd., 2004. p. 1219-1225.

Agradecimentos

Ao Centro de Competência em Manufatura (CCM/ITA) pelo aporte estrutural e técnico viabilizando o estudo.

MAPEAMENTO TRIDIMENSIONAL DE MICRO RANHURAS EM CHAPAS ESTAMPADAS

Enivaldo Amaral de Souza¹, Ronnie Rodrigo Rego², Anderson Vicente Borille³

^{1, 2, 3} Instituto Tecnológico Aeronáutico (ITA)

enivaldo@ita.br-borille@ita.br

1. Introdução

A indústria impulsionada pela demanda do mercado investe cada vez mais em tecnologias para otimização de seus processos. Os problemas identificados por estas são desafios que alimentam os centros de pesquisa.

Tratando-se de processos de estampagem um dos maiores desafios tecnológicos torna-se a identificação e quantificação de micro defeitos ou micro deformações. Estudos mostram que a correlação entre o dimensional das peças (chapa de aço estampada) e os resultados dimensionais dos conjuntos é baixa. [1]

2. Microscopia Confocal Convencional

A microscopia confocal convencional (MCC) representa um dos mais importantes avanços da microscopia de luz já desenvolvida, principalmente, porque é uma técnica capaz de visualizar em profundidade, vide figura 2 [2].

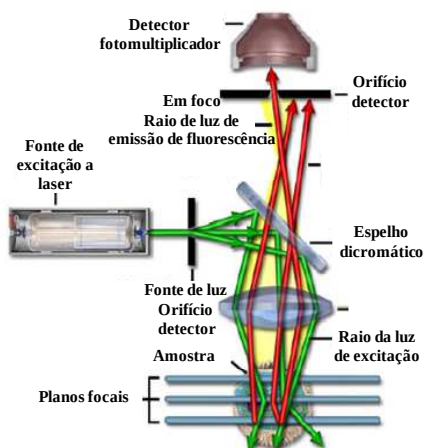


Figura 1 – Princípio de funcionamento da (MCC) [2].

3. Objetivo

O estudo tem como objetivo mostrar a potencial importância e relevância da MCC na detecção e quantificação de micro ranhuras em chapas metálicas estampadas.

4. Materiais e métodos

Para desenvolvimento do estudo foram utilizados um MCC da marca Leica^R, uma chapa de aço galvanizado estampada e um gabarito para suporte da amostra.

5. Desenvolvimento

Após a limpeza das amostras com álcool foi escaneada uma região de 127µm x 90µm dentro da zona riscada, figura 2a. A objetiva selecionada tem alcance

de 100x. A partir da imagem 3D que já é gerada pelo microscópio, figura 2b foi plotado um corte transversal que projetou o perfil indicado na figura 2c. A linha pontilhada indica a região do corte transversal para gerar o perfil. Em seguida foi analisado cada risco, visto na figura 3d.

5. Resultados

Os resultados gerados superaram as expectativas no quesito resolução e alcance. Para o risco demonstrado foi possível mapear a profundidade de 165nm e área igual a 0,320µm. Figura 2c, 2d.

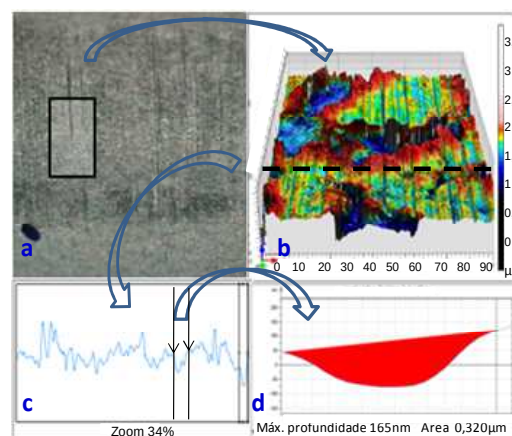


Figura 2a Chapa estampada riscada - 2b imagem tridimensional - 2c perfil de análise e 2d risco analisado.

6. Conclusões

O (MCC) mostrou-se uma ferramenta de altíssima precisão e aplicabilidade na identificação de micro ranhuras. O referido equipamento tem grande potencial em estudos direcionais na indústria.

7. Referências

- [1] P. C. Hammett et. al., Functional build: integrating automotive body-design & process-development: Proc. of Annual Reliability and Maintainability Symp. (1998) 321-327.
- [2] T. J. Fellers, M. W. Davidson., Disponível em: <http://www.olympusconfocal.com/theory/confocalintro.html>. (Acesso em 16/07/2013).

Agradecimentos

Ao Centro de Competência em Manufatura (CCM), localizado no Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), a Associação de Pós- Graduandos (APG), aos coordenadores da área de fabricação, que me deram a oportunidade de pesquisar e trabalhar no laboratório.

PROTÓTIPO DE IMPRESSORA BRAILLE DE BAIXO CUSTO

Lucas Barreiros Robatto¹, Felipe Rodrigo Evangelista Matilde², Mark Cristhian Matern³, Mateus Magalhães Furlanetto⁴, Ronaldo Chaves Reis⁵, Anderson Vicente Borille⁶

^{1,2,3,4,5,6} Instituto Tecnológico de Aeronáutica - ITA
lbroatto@gmail.com, borille@ita.br

1. Introdução

De acordo com o Conselho Brasileiro de Oftalmologia, há entre 1 e 1,2 milhão de brasileiros cegos (aproximadamente 0,6% da população) e cerca de 4 milhões de pessoas com deficiência visual [1].

O acesso à informação por essas pessoas através da leitura é dificultado devido aos altos custos de impressoras Braille no país. Tais impressoras são importadas e o modelo mais simples no mercado custa em torno de R\$ 10.000,00, o que restringe sua aquisição a gráficas especializadas.

Nesse contexto, o objetivo desse trabalho foi projetar e desenvolver um protótipo de impressora Braille de baixo custo.

2. Metodologia e materiais

O projeto da impressora foi dividido em três partes: mecânica e estrutura, aplicativos de *software* de conversão e eletrônica.

2.1. Mecânica e estrutura

Para a estrutura física da impressora foram utilizadas chapas de alumínio. A sua geometria consistiu de uma chapa como base e duas chapas como paredes laterais. Nas paredes laterais foram feitos rasgos para fixação de dois motores de passo.

Os mecanismos de impressão foram dois: um dos motores de passo rotacionava um eixo de rodas para movimentação do papel e o outro estava conectado a um eixo rosqueado que promovia movimento translacional do cabeçote de impressão. No cabeçote, estava fixado um solenóide que punçionava o papel para impressão dos caracteres Braille.

2.2. Aplicativos de Software de conversão

Foram desenvolvidos dois aplicativos de *software* de conversão. Um deles foi escrito em linguagem C de programação e foi responsável pela conversão de caracteres do alfabeto latino para uma matriz representativa dos caracteres Braille. O segundo aplicativo de *software* foi desenvolvido em ambiente de Arduino e sua função foi realizar a leitura da matriz Braille e enviar os devidos comandos através de comunicação serial via USB para o sistema eletrônico, que fazia a transmissão de sinal para os motores e para o solenóide.

2.3. Eletrônica

No projeto eletrônico adotou-se o microcontrolador Arduino Uno, que fez a interação *software*-motores. A alimentação dos motores e solenóide foi independente

do Arduino, cuja alimentação era via USB. Para o movimento tipo pulso do solenóide, utilizou-se um módulo relé que fazia o chaveamento da alimentação.

3. Resultados

O protótipo desenvolvido da impressora pode ser observado na Figura 1. A estrutura física e o mecanismo de impressão foram adequados para a impressão em uma folha de papel A4 de gramatura 120 g/m², especial para escrita Braille. Os aplicativos de *software* e a eletrônica permitiram de forma eficaz a conversão de alfabeto latino para movimentos de impressão. Algumas limitações, contudo, puderam ser identificadas: a velocidade de impressão foi baixa e existia falta de praticidade do conjunto de aplicativos de *software*. O custo para o desenvolvimento do protótipo resultou em menos de R\$ 500,00.

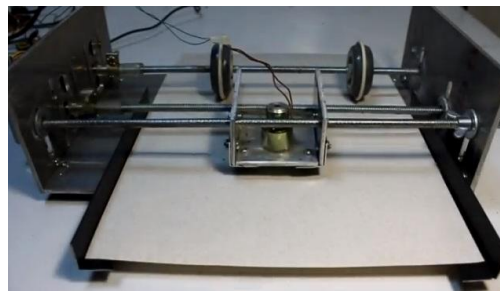


Figura 1 – Protótipo da impressora Braille.

4. Conclusões

Obteve-se êxito na construção do protótipo da impressora Braille tanto no quesito funcional quanto financeiro. Ainda há, entretanto, limitações a serem superadas e aperfeiçoamentos a serem realizados, necessidades normais quando se trata de um protótipo.

5. Referências

[1] F. lo Bello, O direito à visão, disponível em: <http://www.universovisual.com.br/publisher/preview.php?edicao=0110&id_mat=4294>. Acesso em: 17 de agosto de 2013.

Agradecimentos

Pela oportunidade de iniciação no meio científico, devidos agradecimentos ao CNPq. Agradecimentos especiais também ao Centro de Competência em Manufatura do Instituto Tecnológico de Aeronáutica (CCM-ITA), pelo suporte técnico.

¹ Aluno de IC do CNPq.

SIMULAÇÃO DE BOMBA DE SANGUE CENTRÍFUGA EM UMA PLATAFORMA INTEGRADA CAD/CAE

Luciano Fuentes Léo¹, Eduardo Guy Perpétuo Bock²

^{1,2} Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP) - Campus São Paulo. São Paulo, SP.
lucianofleo@ig.com.br, eduardo_bock@yahoo.com.br

1. Introdução

Este trabalho tem por objetivo projetar numa plataforma integrada um Dispositivo de Assistência Ventricular (DAV), figura 1, para dar assistência circulatória mecânica, mantendo o escoamento de sangue num nível fisiológico necessário de pessoas com insuficiência cardíaca [1], analisar sua velocidade de funcionamento e as tensões de cisalhamento. Este parâmetro é essencial para avaliação do trauma imposto às hemácias, hemólise, devido à exposição das células a condições não fisiológicas como a passagem do sangue por rotores ou pela exposição a diferentes velocidades.



Figura 1: Dispositivo de Assistência Ventricular (DAV).

2. Metodologia

Utilizando Desenho Auxiliado por Computador (CAD) e simulações numéricas com Engenharia Auxiliada por Computador (CAE), foi construído um modelo, figura 2, de uma bomba de sangue centrífuga de fluxo contínuo que consiste em um rotor suspenso por levitação magnética. O rotor que bombeia o sangue não possui contato de eixos e atrito, além disso, não possui válvulas e peças sujeitas a desgaste [2].

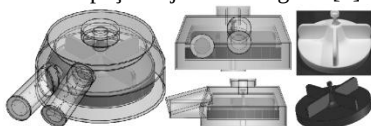


Figura 2: DAV e à direita rotor construído em poliamida e modelo tridimensional do rotor desenhado em CAD.

A plataforma integrada de CAD/CAE utilizada foi o SolidWorks 2010 (SolidWorks, DassaultSystèmes, EUA). A simulação computacional do modelo foi realizada na ferramenta FloXpress, para a resolução das equações de Navier-Stokes. A análise foi realizada assumindo um fluido com as mesmas propriedades físicas do sangue, fluido newtoniano, incompressível e homogêneo, com densidade (1056 kg/m^3), viscosidade dinâmica ($3,5 \text{ mPa.s}$) e temperatura ($309,6 \text{ K}$). A bomba foi simulada com base em valores de pressão e vazão apresentados em estudos anteriores com DAVs similares [1],[2] e [3].

3. Resultados

O cálculo das propriedades físicas foi baseado em um modelo matemático aplicando o Método de Volumes Finitos (MVF). O volume total foi dividido em volumes de controle por uma malha composta por um conjunto de elementos não estruturados (18784 volumes com a geração de 35798 nós de estudo). A velocidade do fluido foi calculada em cada nó e estimada para a análise do sistema.

A partir das propriedades físicas do fluido o sistema de equações diferenciais gerou um modelo matemático que permite representar o fluido, figura 3. A plataforma apresenta os resultados através do modelo das partículas fluidas, ou seja, a menor parte do fluido que mantém suas propriedades uniformemente.

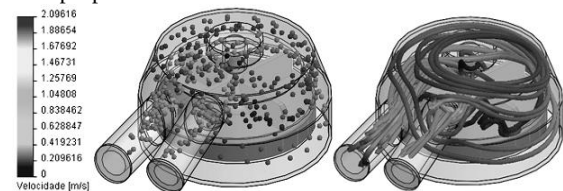


Figura 3: Velocidade [m/s] simulada na bomba.

4. Conclusões

Com os resultados obtidos, pretende-se adaptar o projeto, para que este atinja a velocidade de dispositivos estudados e projetados, evitando zonas de recirculação que podem gerar áreas de formação de trombos. Modificações no projeto serão realizadas para aperfeiçoar o desempenho do dispositivo e diminuir variações de pressão e de tensões de cisalhamento, diminuindo o índice de hemólise, otimizando o projeto.

5. Referências

- [1] BOCK, E. et al., 2008. "New Centrifugal Blood Pump With Dual Impeller and Double Pivot Bearing System: Wear Evaluation in Bearing System, Performance Tests, and Preliminary Hemolysis Tests". *Artificial Organs*, vol. 32, n. 4, 329 a 333.
- [2] LEGENDRE, D. et al., 2008. "Computational Fluid Dynamics Investigation of a Centrifugal Blood Pump". *Artificial Organs*, vol. 32, n. 4, 342 a 348.
- [3] LEÃO, T. et al., 2012. "Modeling Study of an Implantable Centrifugal Blood Pump Actuator with Redundant Sensorless Control". *IEEE Conference Publications*, 44-SSST, 174 a 178.

Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo ao Centro de Tecnologia da Informação, e ao IFSP.

¹ Aluno de IC do IFSP.

TENSÃO RESIDUAL E MICRODUREZA EM UM AÇO

Flávio Henrique Manarelli¹, Adriana Bruno Norcino², Alessandro Roger Rodrigues³.

¹ Univ Estadual Paulista / Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira

^{2,3} Universidade de São Paulo / Escola de Engenharia de São Carlos
flaviomanarelli@gmail.com, roger@sc.usp.br

1. Introdução

A integridade superficial é um conjunto de características topográficas e metalúrgicas que se relacionam com o desempenho funcional do componente usinado [1]. Assim investigar os mecanismos que contribuem para estes efeitos é fundamental. A fabricação de qualquer componente pode gerar tensões residuais, e são tidas como uma das principais causas das falhas [2]. Este trabalho mediu a tensão residual decorrente do fresamento de um aço para moldes e matrizes e correlacionou estes valores com as microdurezas obtidas na superfície gerada.

2. Metodologia e Materiais

Os corpos de prova de aço VP100 (29 x 30 x 100 mm) foram submetidos ao alívio de tensões e posteriormente fresados com corte discordante e a seco, em um centro de usinagem vertical CNC, com fresa de topo Ø 25 mm (duas arestas) e insertos revestidos de Al₂O₃. A profundidade de usinagem (a_p) e a largura de usinagem (a_e) foram mantidas constantes em 0,5 mm e 17,5 mm, respectivamente. Parâmetros de entrada na tabela a seguir:

Tabela I – Variáveis de entrada adotadas.

Parâmetros	Níveis	Condições			
		C1	C2	C3	C4
v_c [m/min]	200 / 450	200	200	450	450
f_z [mm/dente]	0,1 / 0,2	0,1	0,2	0,1	0,2

A tensão residual foi medida no centro de usinagem pelo método do furo cego, padronizado pela norma ASTM E837. Nesse método variações de deformação, obtidas usando extensômetros, são convertidas em tensões através de relações matemáticas.

As medidas de microdureza Vickers foram realizadas empregando-se um microdurômetro, modelo VMHT 514319, 10 kg de carga, tempo de carregamento de 15 segundos e velocidade do indentador de 60 μ m/seg.

3. Resultados

Os maiores níveis de tensão em valores absolutos foram observados a 0,1 mm da superfície usinada, sendo esta a menor camada medida. As condições C1 e C3 alcançaram um estado compressivo, ao passo que nas condições C2 e C4 a tensão residual foi de tração, conforme figura 1.

Já a microdureza superficial apresentou redução quando em altas velocidades de corte (C3 e C4), o que demonstra um amolecimento térmico em função da alta taxa de cisalhamento decorrente da formação do cavaco, como demonstra a figura 2.

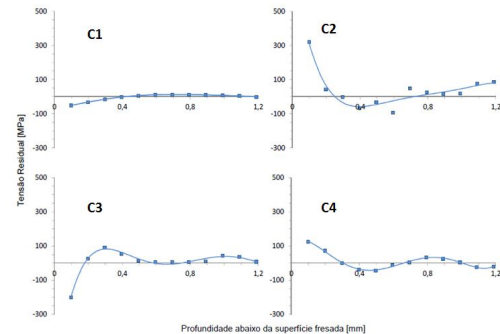


Figura 1 – Perfil de tensão residual.

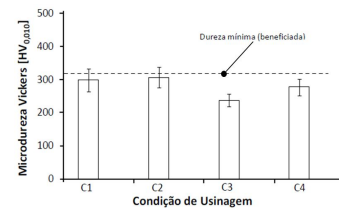


Figura 2 – Microdureza superficial.

4. Conclusões

Verifica-se uma expressiva variação da tensão e microdureza em função dos parâmetros de entrada. Das figuras 1 e 2 constata-se que tensão residual é diretamente proporcional à microdureza, podendo esta ser usada como um indicador indireto do nível de tensão residual da peça após a usinagem. Além disso, há a inversão do campo de tensão (tração-compressão) quando a microdureza alcança cerca de 285 HV, sugerindo que microdurezas abaixo deste ponto são indicativas de que a superfície fresada está sob compressão (benéficas), ao passo que acima deste ponto, há um estado trativo (deletério) de tensão residual.

5. Referências

- [1] GRIFFITHS, B., Manufacturing Surface Technology - Surface Integrity & Functional Performance, Manufacturing Engineering Modular Series, Taylor & Francis, 2001.
- [2] JAWAHIR, I. S. et al. Surface integrity in material removal processes: Recent advances. CIRP Annals - Manufacturing Technology, v. 60, n. 2, p. 603-626, 2011

Agradecimentos

A Villares Metals S/A pela concessão do material ensaiado, a CAPES pelo auxílio financeiro e ao Grupo de Pesquisa em Usinagem (GPU) pelo apoio.

UM ABSORVEDOR DE ENERGIA PARA COLISÃO FRONTAL DE UM FÓRMULA SAE

Rafael Marques de Oliveira¹, Miguel Ângelo Menezes²
^{1,2} Universidade Estadual Paulista UNESP – Campus de Ilha Solteira
rafael01422@aluno.feis.unesp.br, miguel@dem.feis.unesp.br.

1. Introdução

Este trabalho consiste em um estudo e projeto de um aparato absorvedor de energia chamado Atenuador de Impacto para um Formula SAE, o qual é um veículo utilizado em uma competição estudantil promovida pela SAE Brasil com o objetivo, entre outros, de instigar o conhecimento e desenvolvimento de tecnologias. O atenuador de impacto é um dispositivo que em caso de colisão, absorverá uma parcela da energia proveniente da batida assegurando parte da segurança necessária para um fórmula trafegar. As análises foram realizadas quanto ao material utilizado, níveis de energia absorvidos, cumprimento das regras da Competição Formula SAE e, também, quanto aos atuais parâmetros de segurança utilizados em projetos automotivos. As teorias de elasticidade, plasticidade e propriedades de materiais foram estudadas para a escolha de um material eficaz quanto à absorção de energia. Além disso, desenvolveu-se uma metodologia de estudo para a modificação uma situação dinâmica para uma quase estática com a utilização de teorias de cinemática, impulso e quantidade de movimento, visto que um impacto automotivo é um movimento diferente de uma compressão quase estática.

2. Metodologia e Materiais

Primeiramente, foi projetado o atenuador nas dimensões mínimas determinadas pela regra da Competição de Fórmula SAE, como mostrado na figura 1. Em seguida, selecionou-se chapas de Alumínio 1100 nas espessuras de 2 mm e 3mm para a fabricação do mesmo. A escolha desse material como matéria base para a fabricação do atenuador deve-se ao fato de que é facilmente encontrado em fornecedores, é relativamente leve e não sofre influência da taxa de deformação, fato que poderia influenciar nos resultados finais da análise. Posteriormente, calcularam-se as energias absorvidas com os dados do alumínio disponível na literatura e com o conhecimento adquirido nos estudos de plasticidade e elasticidade. Utilizou-se uma equação que une energia absorvida elasticamente por Beer [1] e a plástica por Hollomon [2]:

$$U_t = \left[\frac{\sigma^2}{2E} + K \cdot \frac{\epsilon^{n+1}}{n+1} \right] \cdot V \quad (1)$$

3. Resultados

Foram realizados ensaios experimentais de compressão para a determinação da energia absorvida através da área abaixo da curva Tensão-Deformação a qual está demonstrada na figura 2. Dessa forma, foi possível avaliar se a energia absorvida é compatível com o nível de segurança exigido para o veículo.

Assim, o nível de energia absorvido pelo modelo de 2 mm foi 17.762 joules com uma força máxima de

20.000 kgf e pelo de 3mm foi de 107.155 joules com uma força de aproximadamente 73.700 Kgf.

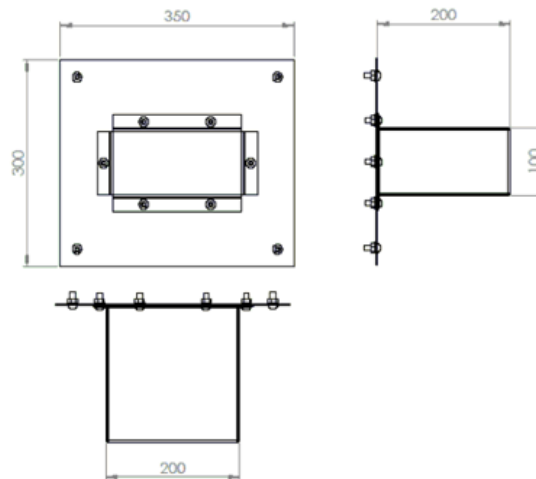


Figura 1 – Dimensões do absorvedor de impacto.

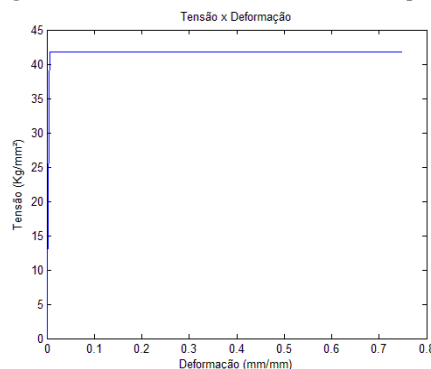


Figura 2 – Gráfico Tensão Deformação do Absorvedor fabricado com chapas de 3 mm.

4. Conclusões

Concluiu-se que os dois modelos de atenuadores satisfazem requisitos da competição e absorvem níveis suficientes para tornar o veículo seguro em caso de colisão Frontal.

5. Referências

- [1] BEER, Ferdinand P.; RUSSEL, E. Johnston Jr. Resistência dos Materiais. 3ª edição, 1995;
- [2] HOLLOMON, J. H.; Tensile Deformation, Transactions AIME, 162, 1945, 268-290;

Agradecimentos

À instituição UNESP – Campus de Ilha Solteira, a Unidade e ao Departamento de Engenharia Mecânica, pela viabilização dos ensaios e auxílio financeiro.

¹ Rafael Marques de Oliveira, Aluno de IC.

ANÁLISE ESTRUTURAL DE UMA CAMA HOSPITALAR ADESIVADA

Paulo Vitor Tinti Amorim¹, Carlos Rezende de Menezes²
^{1,2} Faculdade de Tecnologia de São Paulo
e-mail: paulo.tinti@hotmail.com , crmenezes@fatecsp.br

1. Introdução

Este trabalho analisa a estrutura de uma cama hospitalar desenvolvida na FATECSP que utiliza adesivo como meio de união dos elementos estruturais, aplicando um dos métodos computacional mais utilizado para esta finalidade, denominado elementos finitos. Este método considera a divisão da estrutura em partes separadas distintas, conectadas entre si através de pontos conhecidos como “nós”, aplicada uma carga na simulação serão calculadas as forças, tensões e os deslocamentos da estrutura, facilitando a visualização das regiões críticas, além de reduzir o tempo gasto com cálculos matemáticos complexos.

2. Metodologia e Materiais

Foram realizadas pesquisas bibliográficas sobre os métodos computacionais de análise estrutural disponíveis, nos quais seria possível desenhar, montar e analisar o conjunto.

Após a escolha do programa, foram desenhadas as peças e realizada a montagem do conjunto, cujos graus de liberdade de cada componente foram definidos.

Com a estrutura montada foi aplicada uma carga de 3000 N no centro de seu perfil lateral superior, a fim de compreender seus esforços e definir a sua resistência.

Com as informações obtidas da análise foi possível identificar as regiões de maior tensão e deformação, sendo viável ou não a aplicação de adesivo estrutural como meio de união da estrutura.

Para o projeto da estrutura optamos pelo uso do alumínio liga 6061, pois apresenta baixo peso específico e excelente resistência a corrosão.

A união das partes estruturais foi feita por meio de adesivo estrutural, cuja resistência a tração foi ensaiada numa área adesivada de 2500 mm², aplicando cargas até a sua ruptura.

3. Resultados

A análise calculou uma tensão de flexão de 47,98 Mpa na região central e a deformação máxima de 0,32 mm na direção vertical para baixo, conforme a Figura 1. Foram também calculados os esforços nos apoios da estrutura, ou seja, nos perfis verticais para serem comparados com o ensaio de resistência a tração da junta adesivada, o valor obtido da análise foi de 0,20 MPa.

A solicitação máxima suportada no ensaio de tração realizada na junta adesivada, foi de 11850 N até a ruptura, resultando numa tensão de 4,74 MPa.

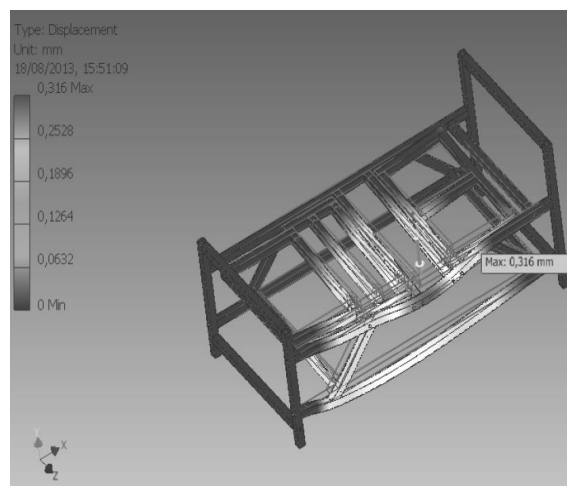


Figura 1 – Visualização gráfica da Análise

4. Conclusões

Os esforços calculados pelo ensaio computacional permitiu a comparação com os resultados obtidos em laboratório sendo possível concluir que uso de adesivo estrutural é viável quanto a sua resistência mecânica e econômica, possibilitando a montagem do equipamento por pessoas sem qualificação técnica, além de eliminar os métodos tradicionais de união, como parafusos ou solda, reduzindo os custos de fabricação.

A análise da estrutura utilizando o método de elementos finitos apresentou desempenho satisfatório, pois foi possível determinar rapidamente as regiões críticas do projeto, sendo uma ferramenta importante na solução de cálculos estruturais complexos nos ramos de engenharia e tecnologia.

5. Referências

- [1] A. Alves, Elementos Finitos, São Paulo, 2008.
- [2] Shigley E. Joseph, Projeto de Engenharia Mecânica 7ª Edição, Porto Alegre, 2005.

Agradecimentos

À instituição FATECSP agradece ao Laboratório de Apoio a Pesquisa o empréstimo de equipamentos.

¹ Aluno de IC do CNPq

ESTUDO DA RENOVAÇÃO TECNOLÓGICA PARA DESMINERALIZAÇÃO DE ÁGUA DE USO HOSPITALAR

Graziela Ferreira Rodrigues de Souza¹, Fabricio José da Rocha², Elisabeth Pelosi Teixeira³

^{1,2} Hospital Unimed Sorocaba

^{1,3} Faculdade de Tecnologia de Sorocaba

graziela.frs@gmail.com; elisabeth.pelosi@gmail.com

1. Introdução

Certas utilizações industriais, tais como a alimentação de caldeiras, exige condições específicas com relação à presença de certos elementos. A água usada para alimentação do sistema de funcionamento da caldeira, proveniente dos Serviços Públicos e de poços artesanais possui características que, neste equipamento, provocam sérios problemas como corrosão e incrustações, prejudicando sua vida útil. A desmineralização é uma das alternativas utilizada, pois torna a água proveniente deste processo livre dos sais e ácidos causadores de problemas, melhorando a qualidade do processo final e aumentando a vida útil dos equipamentos alimentados com esta água ^[1].

O objetivo deste estudo foi avaliar a viabilidade técnica e econômica de substituição da tecnologia atual de desmineralização de água de um hospital de médio porte de Sorocaba por alternativas disponíveis no mercado.

2. Metodologia e materiais

A execução do trabalho envolveu o levantamento e o estudo das legislações pertinentes, estudo das vantagens e desvantagens das diversas tecnologias de desmineralização da água, análise de orçamentos de novos equipamentos de desmineralização de água e o estudo comparativo da viabilidade técnica, ambiental e econômica das opções selecionadas.

3. Resultados

O estudo comparou a tecnologia de osmose reversa com a de troca iônica como alternativas para o processo de desmineralização da água para uso hospitalar. Atualmente o hospital utiliza o processo de troca iônica, mas seus equipamentos estão se tornando obsoletos, necessitando de substituição. Foi realizada análise de consumo de energia elétrica, insumos químicos, reposição de peças, manutenção, entre outros itens, ao longo de um período de 3 anos. Para uma vazão média de produção de 2 m³/h e um volume total de água desmineralizada produzido, o custo total da osmose reversa foi de R\$ 218.191,53, sendo o custo por m³ de R\$ 48,88 e o custo do m³/mês de R\$ 1,36. O custo total da troca iônica foi de R\$ 229.867,22, sendo o custo por m³ de R\$ 51,49 e o custo do m³/mês de R\$ 1,43.

O percentual de contribuição dos itens de composição do custo operacional para manter cada processo de desmineralização é mostrado nos gráficos da Figura 1 (Osmose Reversa) e da Figura 2 (Troca Iônica).

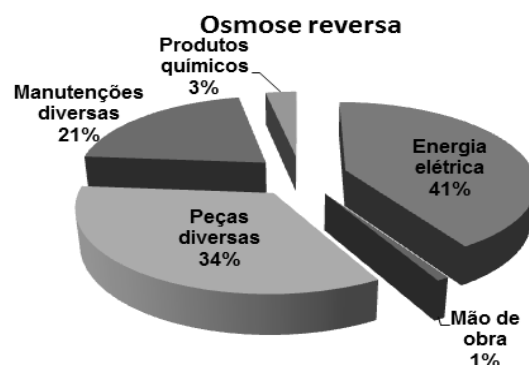


Figura 1 – Composição do custo operacional para manutenção do processo de desmineralização por osmose reversa

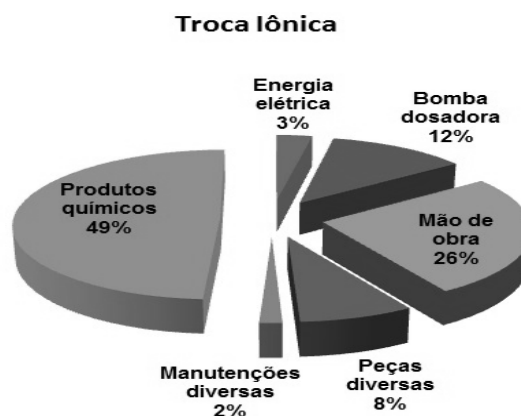


Figura 2 – Composição do custo operacional para manutenção do processo de desmineralização por troca iônica

4. Conclusões

O custo operacional total para implantação e manutenção das duas tecnologias, projetado para um período de 3 anos, é praticamente idêntico. Para definir a escolha da tecnologia a ser adquirida pelo HUS é preciso fazer uma atribuição de valores em relação a custos ambientais e sociais.

5. Referências

[1] L. Di Bernardo; A. B Dantas, Métodos e técnicas de tratamento de água, Rima, 2005.

Agradecimentos

Ao Hospital Unimed Sorocaba pela oportunidade de estágio e desenvolvimento do estudo.

PROJETO DE PLATAFORMA ELEVATÓRIA VEICULAR

Luciano Poslednik Pimenta¹, Carlos Rezende de Menezes²

^{1, 2} Faculdade de Tecnologia de São Paulo

luciano.pimenta@outlook.com¹, crmenezes@fatecsp.br²

1. Introdução

Com o avanço da medicina, o brasileiro em 2010 tem vivido em média 25 anos a mais em comparação a 1960. Porém, como era esperado, a quantidade de pessoas com problemas de mobilidade tem crescido. Além disso, segundo o CENSO do IBGE [1] cerca de 740.456 são incapazes de se locomover sozinhas devido a deficiências físicas congênitas ou adquiridas. Este trabalho descreve o projeto e desenvolvimento de uma plataforma elevatória para instalação veicular que deverá melhorar a qualidade de vida destas pessoas.

2. Metodologia e Materiais

Primeiramente a plataforma é desenvolvida no software solidworks, para estudos iniciais de movimentos da plataforma estendida e recolhida. A figura 1 mostra a plataforma estendida.

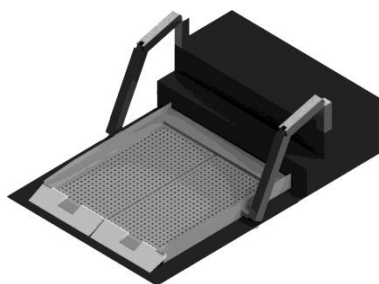


Figura 1-Plataforma com modulo estendido

A figura 2 mostra a plataforma recolhida.

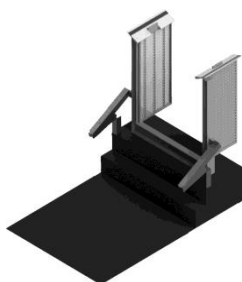


Figura 2-Plataforma com modulo recolhido

O projeto esta sendo executado em alumínio e nas junções está sendo utilizado adesivos industriais. O movimento é obtido por

meio de atuadores lineares da marca ASTEN ®. [2]

3. Resultado

Foi projetado o modelo da plataforma no software solidworks, assim foi possível analisar todo o movimento e possíveis erros que a plataforma poderia vir a ter na montagem do protótipo. A plataforma bi partida é de fácil adaptação em vans, ônibus, micro ônibus e peruas, que permite ao usuário acesso ao interior de um veículo sem bloquear a circulação pela porta. Pode ser adaptada em outros veículos, desde que possuam as dimensões mínimas e requisitos de segurança normalizados [3] para acoplagem.

4. Conclusão

A utilização de materiais alternativos, alumínio e junções adesivadas, facilitam a confecção e diminuem o custo final. Além disso, o fato da plataforma não bloquear a circulação é um importante quesito em relação a segurança.

Agradecimentos

Ao LPE (Laboratório de projetos Especiais) da FATEC-SP pelo apoio e colaboração.

Referências Bibliográficas

- [1]- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – Censo 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home>. Acesso em 22 mai. 2013.
- [2]- Catalogo geral de atuadores lineares ASTEN ®. Disponível em: asten.com.br. Acesso em 6 ago. 2013.
- [3]- Associação Brasileira de normas Técnicas – NBR 15655 - Plataformas de elevação motorizadas para pessoas com mobilidade reduzida. Disponível em: <http://www.abnt.org.br/>. Acesso 22 mai. 2013.

¹ Luciano Poslednik Pimenta, aluno de IC com bolsa PIBIC

RESISTÊNCIA DE INSTRUMENTAIS COM LÚMEN A PROCESSOS DE LIMPEZA/DESINFECÇÃO QUÍMICA

Rosivaldo dos Santos Pierin¹, Victor Galvão de Mello², Rogéria Maria Alves de Almeida³

^{1,2,3} Faculdade de Tecnologia de Bauru

rosivaldopierin@hotmail.com, rogeriaalmeida14@gmail.com

1. Introdução

O reprocessamento de artigos médicos requer perfeição na limpeza manual de lúmens estreitos e de partes difíceis de limpar como articulações e superfícies corrugadas. [1] Por outro lado esses tipos de instrumentais são construídos de aço inox por serem resistentes, mas quando expostos a alguns agentes por longo período de tempo podem sofrer corrosão. [2]

O presente artigo propõe testar os métodos de limpeza/desinfecção atualmente conhecidos e suas ações sobre o material dos quais os instrumentais são fabricados.

2. Material e Métodos

2.1. Material

Os materiais (vidrarias, reagentes, meios de cultura) foram utilizados do laboratório de Microbiologia da FATEC-Bauru, SP.

2.2. Métodos

Contaminação dos instrumentais

Para o desenvolvimento da pesquisa, cânulas de lipoaspiração e agulhas de punção (ambas de aço inoxidável AISI-304) foram contaminadas com suspensão de *Staphylococcus aureus* (UFC/mL $4,48 \times 10^6$) e *Candida albicans* (UFC/mL $1,1 \times 10^6$) e logo após, realizado o processo de limpeza através da imersão dos materiais em detergente enzimático 5% por 20 minutos e ácido peracético 2,5% a 60°C por 20 minutos. Em seguida foram realizados testes com os instrumentais lavados com e sem escovação do lúmen e em cada processo pré e pós-desinfecção foram coletadas amostras da superfície externa e interna, que foram semeadas em Agar Sabouraud e Agar Nutriente incubados a 37°C por 24 horas.

Testes de corrosão

Realizaram-se também testes para verificar a ação corrosiva ou oxidante dos agentes utilizados sobre o material dos instrumentais. Esses foram divididos em três grupos (cânula e agulha) sendo eles emergidos em uma solução de 5mL de detergente enzimático diluído em 1000 mL de água deionizada, solução de 2,5% de ácido peracético em água deionizada a uma temperatura de 60 °C por 20 minutos e solução industrializada de cloreto de sódio a 0,9% respectivamente. As amostras foram observadas macroscopicamente a cada hora até completar as primeiras 12 horas de exposição, e finalmente depois de 24 horas.

3. Resultados

Os resultados dos testes de desinfecção dos instrumentais estão expressos na Tabela I.

Tabela I – Resultados das análises da eficiência dos processos de limpeza e desinfecção de instrumentais com lúmen.

Processos	Inóculo inicial UFC/mL	Pós-desinfecção UFC/mL	
		Agulhas de punção	Cânulas de lipoaspiração
<i>C. albicans</i> com/sem escovação	$1,1 \times 10^6$ *	ND**	ND
<i>S. aureus</i> com escovação	$4,48 \times 10^6$	ND	ND
<i>S. aureus</i> sem escovação	$4,48 \times 10^6$	14	3

*Média dos testes realizados; **ND - Não Detectado.

Do ensaio de resistência, análises macroscópicas dos instrumentais mostraram que as agulhas de punção apresentaram desgastes nas soldas após 9 horas de exposição aos três produtos utilizados, o qual se foi acentuando no decorrer do tempo até às 24 horas totais. A cânula mergulhada no ácido peracético apresentou um tom amarelado após 12 horas de exposição. No soro fisiológico não houve alteração visível.

4. Conclusões

A boa aderência dos micro-organismos evidenciou seu perigo no ambiente hospitalar. A limpeza com detergente enzimático com auxílio de escovação e desinfecção com ácido peracético é recomendada, sendo a remoção mecânica essencial para esse processo. O ensaio de resistência do aço inox mostrou que a exposição aos agentes a longos períodos de tempo, leva o material a corrosão.

5. Referências

[1] AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). Informe técnico nº 01/09. Brasília, fev. 2009. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/servicosade/controle/Alertas/2009/informe_tecnico_1.pdf>. Acesso em: 03 mar. 2013.

[2] LIMA, T. J. B. de. **Avaliação da resistência à esterilização por processos físicos, à corrosão química e à exposição térmica de instrumentais cirúrgicos de aço inoxidável**. 2012. 81f. Monografia de graduação em tecnologia em sistemas biomédicos. Faculdade de Tecnologia de Bauru.

ANALISE FINANCEIRA DA SOLDAGEM MAG NA CONSTRUÇÃO E MONTAGEM DE DUTOS

Lilyane Nunes de Oliveira¹, Alessandra Gasparotto Oesterwind Bittar², Claudemir José de Andrade³, Fabio Nunes de Carvalho⁴, Rogerio Pilla de Palazzi⁵, Leandro Parolini Vaes⁶, Claudia Almerindo de Souza Oliveira⁷
^{1,2,3,4,5,6,7} Centro Universitário Estácio Radial de São Paulo
 lilyanenunes@gmail.com, claudia.almerindo@estacio.br

1. Introdução

O estudo de viabilidade de um Projeto compreende em verificar-se tecnicamente, economicamente e financeiramente se este é viável para a empresa investidora em conformidade com o planejamento estratégico da empresa. A Engenharia Econômica auxilia no EVTE (estudo de viabilidade técnica) do Projeto e está centrada em determinar quantitativos econômicos e financeiros na análise de investimentos, porém não considera alguns critérios empresariais como Política e Valores da empresa limitando-se a usar indicadores econômicos como Taxa Interna de Retorno (TIR) e Taxa Mínima de Atratividade (TMA). O propósito deste trabalho é comparar dois processos de soldagem, sendo o método manual com utilização de eletrodo revestido e o método semi-automático por MAG, que são aplicados na construção e montagem de dutos, com o objetivo de se obter o gráfico de ponto de equilíbrio, demonstrando a taxa mínima de atratividade – TMA, além de implementar um processo de soldagem com seus respectivos custos. O estudo realizado irá possibilitar o comparativo do método mais viável (custo e prazo) para a empresa realizar a construção e montagem das linhas dos gasodutos. Com isso, o setor produtivo passará a ser mais eficiente, e principalmente garantirá a elevação do conceito da empresa perante seus clientes, com a busca pela melhoria contínua dos processos [1].

2. Materiais e Métodos

A Engenharia econômica oferece três métodos distintos para análise de investimentos no estudo de viabilidade de Projeto (EVTE): Método do Valor Anual Uniforme Equivalente (VAUE); Método do Valor Presente Líquido (VPL) e Método da Taxa Interna de Retorno (TIR). É importante se determinar estes métodos para conhecer a viabilidade do projeto e se o mesmo retornará em lucros. Para se calcular o EVTE utiliza-se uma Taxa Mínima de Atratividade (TMA), verificando o maior saldo positivo possível. Com estes dados determinou-se respectivamente o rendimento do capital empregado a uma taxa mínima de atratividade e subtraído este valor dos saldos do período; verificou-se o valor presente dos termos do fluxo de caixa de modo a acrescentar ao investimento inicial e verificado a taxa que anula o valor presente dos fluxos de caixa, ou seja, são consideráveis rentáveis quando a TIR for maior que a TMA.

3. Resultados obtidos

Os resultados foram obtidos através da análise dos investimentos e do cálculo do ponto de equilíbrio onde neste ponto não há lucro nem prejuízo, ou seja, há um equilíbrio entre os dois processos, fig.1. Ou seja, é o

momento em que o valor da produção de uma empresa é suficiente para cobrir todos os seus custos, porém sem proporcionar lucro, isto é a receita total é igual aos custos totais, tabela I. Os dados foram obtidos através da quantidade de soldas realizadas em um dia de trabalho pelo período de 22 dias.

Tabela I – Demonstrativo de valores de soldas por junta.

Método	Custo Anual	Valor Unitário por Junta (R\$)	Custo Variável (R\$)	Ponto de Equilíbrio (R\$)
Eletrodo Revestido	R\$ 159.006,63	R\$ 1.182,57	R\$ 1.090.343,10	R\$ 1.249.349,70
MAG	R\$ 205.641,97	R\$ 1.131,99	R\$ 1.043.707,76	R\$ 1.249.349,73

Fonte: Galvão Engenharia, Relatório de produção, 2011, GASPAL II.

	SOLDA ELETRODO REVESTIDO		SOLDA MAG	
	COM REPARO	SEM REPARO	COM REPARO	SEM REPARO
VPL	R\$ -29.141,30	R\$ 11.978,87	R\$ 28.870,34	R\$ 43.005,40
TIR	0%	3%	3%	4%

Fonte: Galvão Engenharia, Relatório de produção, 2011, GASPAL II.

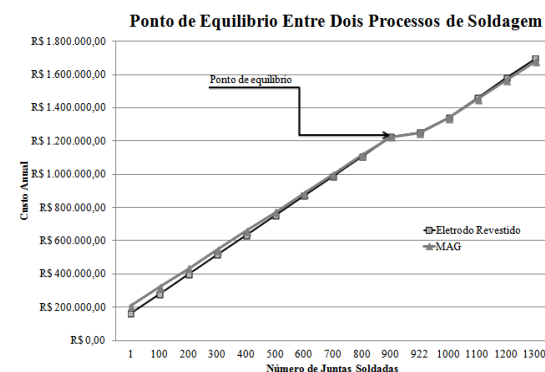


Figura 1 – Gráfico do Ponto de equilíbrio comparando-se os processos de soldagem MAG x Eletrodo revestido.

No demonstrativo de valores de soldas por junta, a solda MAG chega a ser até 4% mais vantajosa financeiramente do que a solda de eletrodo revestido.

4. Conclusões

O método MAG é um método que é extremamente viável para se tornar um substituto a construção das obras de Gasodutos/Oleodutos, que geralmente são realizadas com a utilização de Eletrodo Revestido. Conclui-se que o método MAG é vantajoso em especial para dutos de grandes diâmetros e de maiores extensões, devido à diminuição da quantidade de reparos, trazendo menos tempo de retrabalho e maior produtividade.

5. Referências

[1] CASAROTTO FILHO, Nelson; *et al.* Análise de Investimento: Matemática financeira, engenharia econômica, tomada de decisão, estratégia empresarial. 9ª ed. São Paulo: Atlas, 2000.

A APLICAÇÃO DA LÓGICA FUZZY PARA AUXILIAR A NAVEGAÇÃO INDEPENDENTE DE DRONES

Ricardo Pinto Ferreira¹, Arthur Ferreira², Aleister Ferreira³, Andréa Martiniano da Silva⁴, Renato José Sassi⁵
^{1,3,4,5} Universidade Nove de Julho; ² Escola Técnica Estadual - ETEC
kasparov@uninove.br, sassi@uninove.br

1. Introdução

Os Veículos Aéreos Não Tripulados (VANTs), também conhecidos como *drones*, são aviões que viajam sem piloto a bordo, são controlados por um computador autônomo no *drone*, ou por um ou mais pilotos num local fixo no solo. A utilização destes dispositivos continua a crescer e são comumente usados para vigilância, reconhecimento, operações militares e aplicações civis. Os *drones* são muitas vezes escolhidos para missões que requerem persistência, mais de quatro horas de duração, ou são muito perigosas para aviões tripulados. Além disso, os *drones* podem oferecer significativa redução de custos e operações sobre aeronaves tripuladas tradicionais [1]. A Lógica Fuzzy é uma teoria matemática que tem como principal objetivo permitir a modelagem do modo aproximado de raciocínio, imitando a habilidade humana de tomar decisões em ambientes de incerteza e imprecisão [2]. Os conceitos da Lógica Fuzzy podem ser utilizados para traduzir em termos matemáticos a informação imprecisa expressa por um conjunto de variáveis linguísticas [3].

O objetivo do artigo é apresentar um modelo simplificado pré-computacional para auxiliar a navegação independente de *drones* aplicando a Lógica Fuzzy nos três movimentos básicos de controle (arfada, guinada e rolagem). A Figura 1 ilustra os três movimentos básicos de controle.

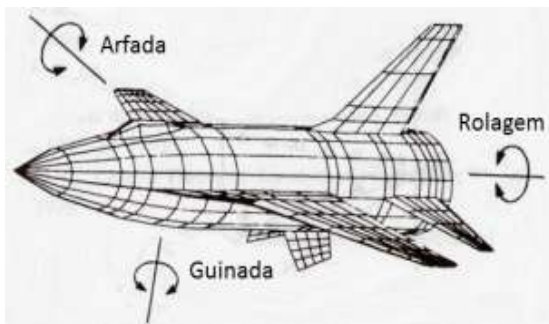


Figura 1 – Movimentos básicos de controle. Adaptado de [4].

2. Materiais e Métodos

Para modelar as regras fuzzy para os movimentos de arfada, guinada e rolagem foram utilizadas cinco funções gaussianas variando de (-1 a 1). A saída (estabilização do *drone*) foi modelada em três funções gaussianas: pequena, média e grande. Foram criadas 60 regras fuzzy baseadas no conhecimento de um especialista, 30 regras para estabilizar os movimentos de guinada e arfada e 30 regras para estabilizar os movimentos de guinada e rolagem. O software Matlab foi utilizado para gerar a superfície de resposta, e o modelo de inferência do tipo Mamdani.

3. Resultados

A Figura 2 mostra a superfície de resposta modelada para os movimentos de guinada e arfada através das regras fuzzy. A saída do modelo representa a estabilização do *drone* nos movimentos guinada e arfada.

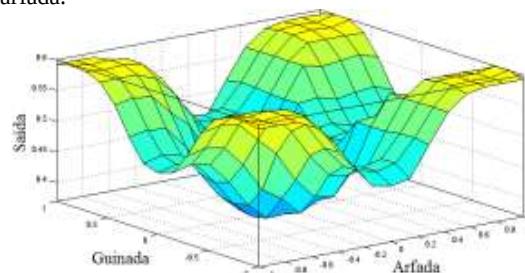


Figura 2 – Superfície de resposta.

A Figura 3 mostra a superfície de resposta modelada para os movimentos de guinada e rolagem através das regras fuzzy. A saída do modelo representa a estabilização do *drone* nos movimentos de guinada e rolagem.

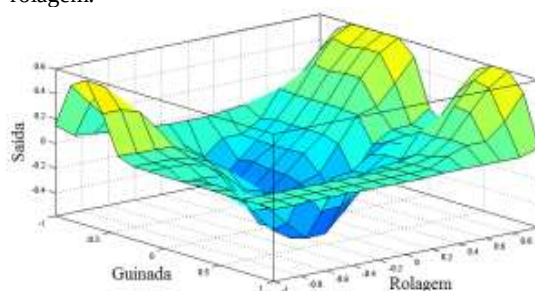


Figura 3 – Superfície de resposta.

4. Conclusões

Com o resultado inicial observa-se que a superfície de resposta obtida através do modelo baseado na Lógica Fuzzy, permite criar um modelo simplificado pré-computacional para auxiliar a navegação independente de *drones*. A estrutura de controle modelada é útil, uma vez que possibilita que as manobras durante o voo possam ser realizadas com maior segurança e rapidez, tendo em vista que os parâmetros direcionais de voo podem ser alterados a qualquer momento sem que haja esforço do piloto para manter a estabilidade do *drone*.

5. Referências

- [1] P. Malone.; H. Apgar.; S. Stukes.; S. Sterk. *Unmanned Aerial Vehicles unique cost estimating requirements*. IEEE Aerospace Conference, p.2-9, 2013.
- [2] R. Goldschmidt.; E. Passos, *Data mining: um guia prático*, Elsevier, 2005.
- [3] L. A. Zadeh, *Fuzzy Sets, Information and Control*, v.8. p. 338-353, 1965.
- [4] J. Katz.; A. Plotkin. *Low-speed Aerodynamics. Second edition*. Cambridge University Press, 2001.

ANÁLISE DE FUNÇÕES DE APTIDÃO PARA O JOGO CHICKEN COM O USO DE AUTÔMATOS CELULARES

Buruthagas Oliveira Santos¹, Pedro Henrique Triguís Schimit²

^{1,2} Universidade Nove de Julho

buruthagas@uninove.edu.br, schimit@uninove.br

1. Introdução

Algumas interações entre indivíduos de determinadas populações podem ser descritas de maneira geral de acordo com o jogo conhecido como *Chicken*, ou *Hawk-Dove* (galinha ou falcão-pombo) [1]. Numa disputa entre indivíduos dessas populações, estes podem agir como falcão, partindo para a luta, ou se resguardar e guardar energia, agindo como pombo. Esse tipo de entrave surge em modelos estratégicos como o “jogo da guerra preventiva” (por exemplo, guerra fria), e a disputa de territórios e parceiros sexuais em várias espécies de animais [2].

Quando um indivíduo percebe que tem uma estratégia perdedora, muda sua estratégia, sempre buscando maximizar seus ganhos. É nesse ponto que se dá a contribuição deste trabalho. Deseja-se entender como os indivíduos avaliam as estratégias vencedoras para copiarem e maximizarem seus ganhos.

2. Metodologia

Neste trabalho, considera-se uma população com 10000 indivíduos que vivem num autômato celular reticulado 100x100. Os indivíduos interagem com seus 8 indivíduos mais próximos. Cada interação é um jogo entre os dois indivíduos, em que cada indivíduo tem uma probabilidade de jogar a estratégia dove. Os indivíduos são criados com probabilidades aleatórias e com quantidade de vida igual a 100. Conforme o resultado do jogo, há um decréscimo na quantidade de vida do indivíduo, de acordo com a Tabela I, que mostra a recompensa de acordo com as ações dos jogadores. O primeiro valor se refere ao jogador 1 e o segundo, ao jogador 2. Por exemplo, se o jogador 1 joga *hawk*, e o jogador 2 escolhe *dove*, o primeiro não perde quantidade de vida, e o segundo perde 4.

		Jogador1	
Jogador2	Estratégia	Hawk	Dove
	Hawk	-5, -5	-4, 0
	Dove	0, -4	-2, -2

Tabela I – Tabela de recompensas *Hawk-Dove* [3].

Cada simulação tem 100 passos de tempo. A cada passo de tempo, se o indivíduo possui um valor de quantidade de vida menor ou igual a 100, este morre, e outro indivíduo nasce em seu lugar. Neste ponto, o novo indivíduo vai copiar a melhor estratégia entre seus vizinhos, e para isso, usa uma das seguintes funções de aptidão:

- 1) Aleatória, com indivíduos de estratégia pura (ou seja, jogam apenas hawk ou dove);
- 2) Aleatória, com indivíduos de estratégia mista;
- 3) Copia a estratégia do vizinho mais velho (maior quantidade de passos de tempo vivo);

- 4) Copia a estratégia do vizinho com maior quantidade de vida;
- 5) Copia a estratégia do vizinho com maior “R”, sendo R definido como (vida * quantidade de vida / morte causada), e a morte causada os pontos que o jogador retirou de seus vizinhos durante a vida.

3. Resultados

Para cada um dos 5 casos listados acima, uma simulação é feita. A Figura 1 mostra a evolução temporal dos jogadores que jogaram a estratégia *dove* em cada passo de tempo.

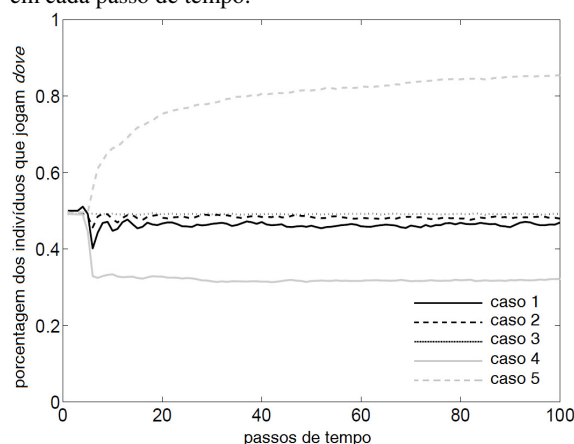


Figura 1 - Evolução temporal da porcentagem de indivíduos que jogam *dove*.

Além disso, observa-se que o tempo de vida médio dos indivíduos da população ficaram em: 2,03 iterações para o caso 1; 2,04 iterações para o caso 2; 1,52 iterações para o caso 3; 1,69 iterações para o caso 4; e 2,27 iterações para o caso 5.

4. Conclusões

A partir do exposto, pode-se observar que se os indivíduos agem sem punir a agressão (estratégia hawk), como nos casos 1 a 4, e pensando de maneira egoísta (copiando a estratégia mais bem sucedida) tem-se uma situação ruim para a população, em que os indivíduos vivem menos. Quando se pune a agressão (caso 5), mais indivíduos jogam dove (conforme gráfico), e a população tem um tempo médio de vida maior (2,27 iterações, a maior obtida).

5. Referências

- [1] B. A. Sartini et. al., Uma introdução à Teoria dos Jogos. II Bienal da Soc. Brasileira de Matemática, 2004.
- [2] S. H. Biermann et. al., Teoria Dos Jogos. 2 ed. São Paulo, SP: Pearson, 2011.
- [3] G. Szabó et. al., Evolutionary games on graphs, Phys. Rep. 446 (2007) 97-216.

ANALISE E MINERAÇÃO DE DADOS EM JOGOS DE EMPRESAS

Leila da Silva Oliveira¹, Daniel Ferreira de Barros Junior², Sidnei Alves de Araújo³.

^{1,2,3} Universidade Nove de Julho

leilaso@uninove.br, saraujo@uninove.br

1. Introdução

Jogos de empresas são ferramentas educacionais direcionadas à vivência e aprendizado, estimulando a visão sistêmica e o processo de decisão. Sua aplicação se dá em diversas disciplinas, como logística, recursos humanos, administração geral, dentre outros [4].

As tomadas de decisão dos alunos devem perseguir objetivos pré-estabelecidos, por exemplo, Faturamento e Lucratividade, estes objetivos específicos são mensuráveis e seu desempenho acompanhado pelo Balanced Scorecard (BSC) [1]. Em alguns simuladores, os resultados obtidos e apresentados no BSC são parte fundamental na composição da nota do aluno.

Dado a grande variedade e velocidade de dados gerados, as inferências gerais da simulação tornam-se impraticáveis, em função do tempo de análise.

Este trabalho visa investigar, quais as técnicas de mineração de dados [3] melhor representam as tomadas de decisão mais eficientes, ainda em tempo de execução.

2. Metodologia e Materiais

Os estudos deste trabalho são divididos em três etapas. A primeira etapa consiste na extração de dados a compor um conjunto de dados representativos de diversos grupos, utilizados em um mesmo simulador.

A segunda etapa consiste na determinação de dados e coeficientes estatísticos representativos para auxílio nas futuras inferências, a gerar dois conjuntos de dados.

A terceira etapa consiste na realização de mineração de dados, com intuito e finalidade de agrupamento e classificação dos dados.

Para o processo de mineração de dados utilizou-se o software WEKA [2], popular software acadêmico para este fim.

Utiliza-se para composição da massa de dados, um jogo de empresa aplicado em um curso de administração de empresas, cursado no 8º semestre, com participação de mais de 1500 alunos.

3. Resultados

Os experimentos avaliam a variância (Dados 1) e valores médios (Dados 2) das variáveis de decisão, extraídos de 129 grupos de jogadores. Os valores foram transformados, normalizados, discretizados e categorizados, de acordo com cada experimento. A variável determinada como referência a definir a classe padrão é a Nota do Grupo.

Foram utilizados diversos algoritmos disponíveis no software WEKA para classificação e agrupamento de dados.

O método de classificação tem como objetivo obter a melhor distribuição e ordenação possível dos dados. Valores elevados da taxa de acerto são desejados por representar uma melhor classificação. Os algoritmos como NNGE e Random Tree atingiram 100% de acerto,

para o conjunto de dados 1. Para o conjunto de dados 2, os algoritmos Multilayer Perceptron e KStar tiveram os melhores resultados, com 99,22% de acerto. Na tabela 1, são apresentados os melhores e os piores resultados para o método de classificação.

Tabela I – Algoritmos de classificação.

Margem	Algoritmo	% de acerto
Dados 1	NNGE	100%
Dados 1	Hyper Pipes	22,22%
Dados 2	Multilayer Perceptron	99,22%
Dados 2	ZeroR	52,71%

Com o método de agrupamento espera-se reunir em grupos distintos, os conjuntos de dados semelhantes entre si, de acordo com sua caracterização. Neste caso aguardam-se os resultados baseados em instâncias incorretas, com um menor numero de cluster criado. O algoritmo Cobweb obteve o pior resultado com 96,03% de instâncias incorretas na massa de dados 1 e 94,57% de instâncias incorretas na massa de dados 2. Os melhores resultados ficaram com os algoritmos DBSCAN com 15,87% e Farthest First com 36,43%, dos conjuntos de dados 1 e 2 respectivamente.

4. Conclusões

Os resultados parciais obtidos diante os conjunto de dados coletados oferecem indicativos sobre os melhores algoritmos a representar as futuras inferências a jogos de empresas.

Observa-se, preliminarmente, a utilização de determinados algoritmos com melhor eficiência e representatividade. Há de se observar e reavaliar novos conjuntos de dados a estes experimentos a fim de se evitar overfitting e ruídos nos dados coletados.

Uma reflexão detalhada sobre os futuros resultados, bem como sobre os percentuais de acerto de determinados algoritmos se faz necessária.

5. Referências

- [1] KALLÁS, David. Balanced Scorecard: Aplicação e impactos. Um estudo com jogos de empresas. São Paulo, FEA/USP, Dissertação (Mestrado), 2003.
- [2] Mark Hall, Eibe Frank, Geoffrey Holmes, Bernhard Pfahringer, Peter Reutemann, Ian H. Witten (2009); The WEKA Data Mining Software: An Update; SIGKDD Explorations, Volume 11, Issue 1.
- [3] MITCHELL, T. M. Machine Learning. New York: McGraw-Hill, 1997.
- [4] SILVESTRE, Daniel Ângelo. Proposta de um novo modelo de jogos de empresas. Niterói, Sistemas de Gestão. UFRJ, Dissertação (Mestrado), 2004.

Agradecimentos

À instituição UNINOVE pela oportunidade e a concessão da bolsa de estudo.

¹ Aluna de IC da Universidade Nove de Julho

² Aluno de Mestrado da Universidade Nove de Julho

ANTENA PLANAR EM FORMATO DE TEXTO PARA APLICAÇÕES EM RFID

G. M. Cipullo¹ e C. E. Capovilla²

^{1,2} Universidade Federal do ABC (UFABC)

monacelli.cipullo@aluno.ufabc.edu.br, carlos.capovilla@ufabc.edu.br

1. Introdução

A tecnologia de identificação por radiofrequência (*Radio-Frequency IDentification* - RFID) vem sendo utilizada em ampla escala e atualmente tem sido uma importante ferramenta aplicada em operações logísticas.

Dentre os seus principais componentes estão as antenas, geralmente planares, que permitem a comunicação sem fio entre os diversos elementos do sistema. Tais antenas podem adquirir os mais diversos formatos e tendem a ser omnidirecionais [1].

Nesse contexto, esse trabalho propõe uma antena planar operante em sistemas *Ultra High Frequency* (UHF) para aplicações em RFID na faixa de 900 à 960MHz. Seu projeto é baseado em meandro no formato de texto [2], o que alia um caráter inovador às possíveis aplicações como forma de *marketing* tecnológico.

2. Metodologia e Materiais

O modelo de antena proposto utiliza a frase “Federal do ABC UFABC”, sendo que o espaçamento entre as letras, a espessura da linha e o comprimento axial foram otimizados para a faixa de operação desejada.

A simulação da antena foi realizada por meio de ferramentas computacionais, utilizando para tal o pacote *Momentum* do *software Advanced Design System* (ADS) da *Agilent*. A antena foi projetada em substrato FR-4 ($\epsilon_r=4,4$ e $\delta=0,018$), sendo otimizada a fim de que funcionasse com uma perda de retorno inferior a -10dB na faixa desejada. Para conexão ao analisador de rede foi projetado um *balun* 1:1 com cabo coaxial RG316 gerando uma saída *single-ended* ao protótipo. Na Figura 1 é mostrada a fotografia da antena fabricada soldada a seu respectivo *balun* coaxial.

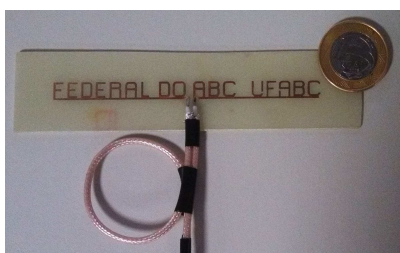


Figura 1 – Fotografia da antena em texto e *balun*.

3. Resultados

As simulações foram realizadas considerando todas as condições de contorno necessárias (ausência de plano de terra, substrato com dimensões finitas e entrada diferencial de sinal). Os resultados das perdas de retorno são mostrados na Figura 2, na qual se observa que os resultados medido e simulado estão em plena

concordância com frequência de ressonância medida de 927MHz. Pelo mesmo gráfico, pode-se observar que o resultado medido apresenta largura de banda mais estreita que o simulado devido ao uso do *balun* (em cabo coaxial), que reduz a largura de banda do conjunto.

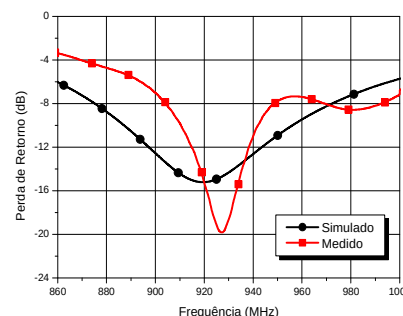


Figura 2 – Perdas de retorno da antena em texto.

Na Figura 3 é mostrado o diagrama de radiação 3D para a antena em 927MHz. Nota-se que a antena possui comportamento quase-omnidirecional, o que evidencia e garante seu bom comportamento como elemento radiador em um *transponder* RFID.

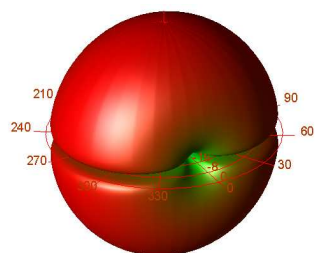


Figura 3 – Diagrama de radiação 3D da antena em texto.

4. Conclusões

A antena em texto apresentou bons resultados medidos, com frequência de ressonância em 927MHz e 50MHz de banda. Em relação ao diagrama de radiação 3D, este possui comportamento quase-omnidirecional. Assim, a antena proposta está apta para utilização em aplicações de RFID, sendo adequada para *transponders* com apelo de *marketing* tecnológico na faixa UHF.

5. Referências

- [1] K. Finkenzeller, RFID Handbook, 2 ed. New York: Wiley, 2003.
 - [2] M. Keskilammi e M. Kivikoski, Using Text as a Meander Line for RFID Transponder Antennas, IEEE Antennas and Wireless Prop. Letters 3 (2004) 372-374
- 1 Aluno de IC (JTC - CAPES/UFABC)

APLICAÇÃO DE ALGORITMO COMPUTACIONAL EM MEDIDAS DE PH

L.G. Domingues², A. L. Siarkowski^{1,2}, B. S. Rodrigues^{1,2} e N.I. Morimoto¹

¹ LSI, Universidade de São Paulo, Av. Prof. Luciano Gualberto, trav. 3 n°158, São Paulo, Brasil.

² Universidade Nove de Julho, Av. Dr. Adolpho Pinto, 109, São Paulo, Brasil.

e-mail: lucasgd@uninove.edu.br, brunorodrigues@uninove.br

1. Introdução

O pH ou Potencial Hidrogeniônico é uma unidade de medida que indica o grau de acidez ou alcalinidade através da atividade dos íons de uma substância qualquer que varia em relação à concentração de íons de hidrogênio (H⁺) e íons de hidroxila (OH⁻). O controle do pH é importante em diversas áreas como na agricultura, na indústria farmacêutica e na indústria alimentícia.

Para obter resultados com maior precisão foi proposto um sistema autônomo de medidas de pH que utiliza uma matriz de sensores SGFET [1]. Neste sistema, cada sensor SGFET da matriz irá analisar o analito onde os valores aferidos serão interpretados pelas funções computacionais apresentadas neste artigo e servirão para identificar possíveis sensores defeituosos da matriz ou medidas inconsistentes através do princípio de redundância, aumentando a confiabilidade do sistema.

2. Definição da tensão de saída da matriz SGFET

Inicialmente os dados emitidos pelo sensor são coletados pelo microcontrolador e em seguida há a ordenação crescente dos valores através do método *bubble sort* [2]. Como podem ocorrer variações nas medidas de pH em função de eventuais sensores defeituosos na matriz [1], a função computacional utilizará a posição no centro do vetor como referência (mediana) e identificará quantas medidas realizadas possuem valores com diferença de 15% em relação à mediana. Todas as medidas com valores superiores/inferiores a 15% da mediana serão descartadas da análise. Com as medidas que não foram descartadas será calculada via software a média aritmética e o desvio padrão.

3. Aplicação de algoritmo computacional

A Figura 1 apresenta a curva de potencial em função do pH simulada a partir de valores aferidos com sensores SGFET [1] e eficiência da função computacional reduzindo o desvio padrão, aumentando a sensibilidade e comprovando que o princípio de redundância pode aumentar a confiabilidade nas medidas de pH.

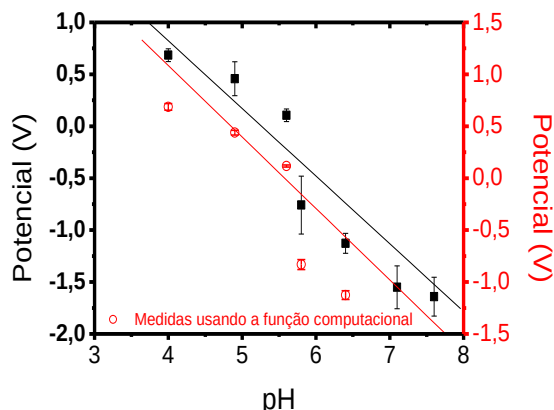


Figura 1 - Curva simulada de potencial em função do pH da Matriz SGFET com e sem o uso da função computacional.

4. Conclusões

Através dos resultados fornecidos pela função proposta foi analisado o coeficiente angular (R^2) e a sensibilidade (S) obtida e comparada aos valores iniciais considerados com erros de medidas.

Sem o tratamento dos valores os resultados obtidos foram $R^2 = -0,92$ e $S = 651$ mV/pH.

Com a aplicação da correção de erros e a função computacional os resultados foram de $R^2 = -0,86$ e $S = 687$ mV/pH havendo um ganho de 36 mV/pH na sensibilidade do sistema em relação as medidas realizadas sem a função de tratamento de dados. A redução de erros para pH 4 e pH 7,6, por exemplo, são, respectivamente, 52,21% e 45,01%.

5. Referências

- [1] Da Silva Rodrigues, B. et al, N. IEEE Sensor 2009. DOI: 10.1109/ ICSSENS.2009.5398502, pp. 1623 - 1627
- [2] Schildt, Herbert. C Completo e total – Makron Books. 1995.

Agradecimentos

Os autores agradecem a Tayeb Mohammed-Brahim, Olivier De Sagazan, Samuel Crand (Universidade de Rennes 1), e FAPESP, CAPES/CNPq e Namitec pela ajuda financeira.

¹ Aluno de IC do CNPq

APLICATIVO MÓVEL PARA LOCALIZAÇÃO DE VIAS DO TRANSPORTE PÚBLICO

Alexandre Fabiano Wataya¹, Bruno Henrique de Oliveira², Giuliano Araujo Bertoti³

^{1, 2, 3} Faculdade de Tecnologia de São José dos Campos

alexandre.wataya@fatec.sp.gov.br, giuliano.bertoti@fatec.sp.gov.br

1. Introdução

Conforme Lei Nº 12.587, de 03 de janeiro de 2012, o transporte coletivo deve ser um serviço público de passageiros acessível para toda população [1]. No Brasil no primeiro semestre de 2013 houve 45% de crescimento de acessos à internet móvel, e o 3G chegou a 3414 municípios abrangendo 89% da população segundo a Telebrasil [2]. Mediante esses dados foi desenvolvido um aplicativo web que indica o ponto de ônibus mais próximo e a que horas passa a linha desejada. Quem depende do transporte coletivo todo dia para trabalhar, estudar e para as demais atividades diárias sabe o quanto informações como essas são importantes. O objetivo deste trabalho é facilitar o acesso ao transporte público.

2. Metodologia e Materiais

O trabalho foi desenvolvido com as seguintes ferramentas: Java Server Faces (JSF) [3] para implementação de estrutura *Web*, e PrimeFaces[4] para recursos gráficos de estilo. São tecnologias baseadas em Java e tem a vantagem da portabilidade de plataforma, permitindo desenvolver a aplicação acessando banco de dados e manipulando arquivos no formato texto. O JavaScript [5] para criar efeitos especiais na aplicação, definir interatividade com o usuário segundo as heurísticas de acessibilidade [6] e utilizar a API do Google Maps[7].

3. Resultado

O projeto tem como objetivo mostrar quais são as rotas que os usuários necessitam, podendo ser utilizado em qualquer plataforma web como *desktops* e dispositivos móveis (*smartphones* e *tablets*). Foi utilizada a heurística para viabilizar a adequação do aplicativo em diferentes tamanhos de telas e sua interface foi desenvolvida de acordo com as normas de usabilidade do W3C para uma melhor acessibilidade do usuário, conforme Figura 1. Com a utilização da Google Maps API V3 e uma lista com todas as linhas dos ônibus, é formado o itinerário de determinado ônibus ao selecioná-lo em uma lista. Além dessa funcionalidade também é possível, através de um campo de pesquisa, determinar quais linhas percorrem o logradouro descrito. Para determinar a veracidade das informações, foram efetuados testes práticos para adequação de interação e desempenho para o usuário. Num primeiro momento foram realizados testes para detecção de falhas e pontos para aperfeiçoamento, e o sistema apresentou resultado satisfatório ao funcionamento em que foi proposto.

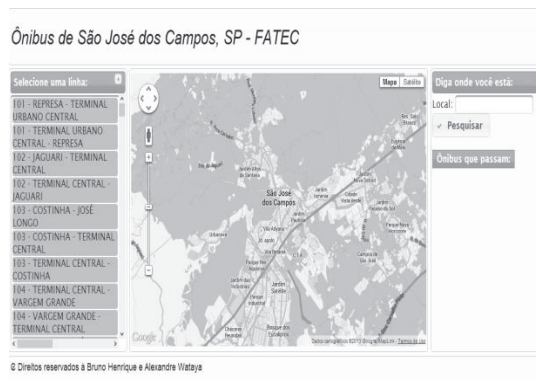


Figura 1- Tela do aplicativo

4. Conclusões

Tendo em vista que em nosso município ainda não há nenhum aplicativo destinado para esta área, e que o projeto apresentou o resultado esperado, este trabalho foi colocado à disposição para maiores avaliações e utilizações no endereço a seguir: <https://github.com/brunovky/FATEC/tree/master/Interac%20Humano-Computador/OnibusProject>

5. Referências

- [1] Diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12587.htm Acessado em: 21/03/2013.
- [2] Telebrasil. Disponível em: <http://exame.abril.com.br/tecnologia/noticias/telebrasil-apura-106-mi-de-acessos-a-banda-larga>. acessado em: 08/09/2013.
- [3] JavaServer Faces Technology. Disponível em: <http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/javaserverfaces-139869.html> Acessado em: 23/03/2013.
- [4] PRIMEFACES, PrimeFaces. Disponível em: <http://primefaces.org/> Acessado em: 24/03/2013.
- [5] JAVASCRIPT, O que é. Disponível em: <http://www.criarweb.com/artigos/184.php> Acessado em: 28/03/2013.
- [6] Heurísticas de acessibilidade do W3C. Disponível em <http://www.w3.org/WAI/WCAG20/quickref/> Acessado em: 20/03/2013.
- [7] Google Maps. Disponível em: <https://developers.google.com/maps/mobile-apps?hl=pt-br> acessado em: 28/03/2013.

COMPARATIVO DE DESEMPENHO DE BATERIA EM LAPTOP COM DISTRIBUIÇÕES LINUX

Lucas Ielo Araujo¹, João Paulo Lemos Escola¹
¹Instituto Federal de São Paulo – Campus Barretos
lucasieloaraujo@hotmail.com, jpescola@ifsp.edu.br

1. Introdução

As distribuições do Sistema Operacional Linux[1] estão em constante crescimento em utilização no mercado, tanto para uso em computadores pessoais e rede empresarial, quanto em dispositivo móvel. As vantagens de um Sistema Operacional Linux são claras, como o código fonte livre, gratuidade e a segurança. Porém, existe uma reclamação constante de seus usuários em dispositivos móveis: o baixo rendimento da bateria.

O presente artigo apresenta um comparativo de desempenho da bateria entre as distribuições Ubuntu e Fedora, a fim de conhecer se tal rendimento pode variar de uma distribuição para outra do sistema.

2. Metodologia

Para a realização dos testes foram criados dois arquivos de lote, utilizando a linguagem Shell Script[2], com função de executar tarefas automaticamente, simulando o comportamento de um usuário:

- Teste A (offline): executa comandos diversos e armazena em um arquivo texto a data e hora corrente;
- Teste B (online): executa comandos de acesso à internet e armazena em um arquivo texto a data e hora corrente.

3. Materiais

Foi utilizado um laptop com processador Intel Core i3 modelo HP 430, 2 GB de memória RAM e bateria de 6 células. Inicialmente foi instalada a distribuição Ubuntu/Linux versão 12.10 e após a realização dos testes a outra distribuição foi instalada. Em ambos os casos, os micro-programas foram executados no momento da completa inicialização do sistema até que este fosse desligado pelo esgotamento da bateria. Entre um caso e outro de testes a bateria foi reenergizada para que o próximo teste fosse realizado com a carga máxima possível.

4. Resultados

Os testes realizados no laptop com Ubuntu/Linux apresentaram um tempo de 7h, 0min e 59 segundos no caso do teste A e de 3 horas, 59 minutos e 41 segundos no teste B, já no caso do Fedora/Linux, a execução das tarefas foi executada durante 6 horas, 50 minutos e 42 segundos no caso do teste A e 5 horas, 14 minutos e 11 segundos no caso do teste B.

No gráfico da Figura 1, podemos visualizar que o teste B utiliza mais energia para executar as tarefas que envolvem transferências de dados via rede sem fio nas duas distribuições.

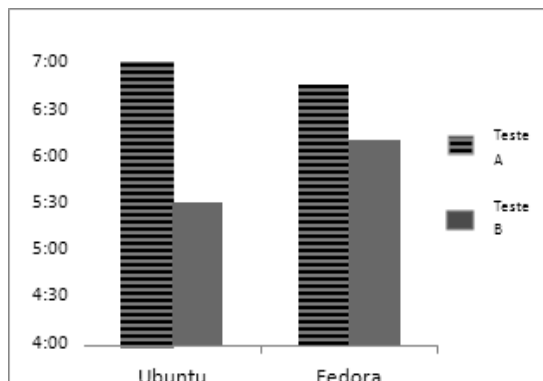


Figura 1: Desempenho nos testes A e B.

5. Conclusão

O estudo buscou comparar experimentos a fim de comprovar o rendimento da bateria de um dispositivo móvel utilizando o mesmo Sistema Operacional, mas diferentes distribuições.

Com os resultados obtidos, podemos analisar quanto o conjunto de aplicativos disponibilizados nas distribuições influencia no desempenho da bateria. Conjuntamente com os recursos empregados o desempenho da bateria sofre mudanças, pois nos testes usando a interface de rede Wireless do laptop a energia armazenada foi consumida mais rapidamente.

Foi possível concluir que a distribuição Fedora gerencia melhor a energia em dispositivo móvel, apresentando maior equilíbrio quando usa a interface de rede sem fio, ao contrario do Ubuntu/Linux, em vista que a energia é consumida mais rapidamente quando há o uso da rede sem fio.

6. Referências

- [1] NEMETH, EV; SNYDER, G.; HEIN, T.; Manual Completo do Linux: Guia do Administrador. 2ª Edição. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.
- [2] ASSIS, K. M. Shell Script - Essencial. Disponível em: <<http://www.beeahead.com.br/cursos/tutorial/cursos-de-site-completo-em-a.s-3.0-114.html>> Acesso: 28 de maio de 2013.

Agradecimentos

A Deus em primeiro lugar. Ao Instituto Federal de São Paulo, Campus Barretos pela oportunidade oferecida. Ao meu orientador pela paciência e ajuda.

¹ Aluno de IC, Instituto Federal de São Paulo, Campus Barretos.

COMPOSIÇÃO DE CARTEIRAS DE AÇÕES OTIMIZADAS

Felipe Desiglo Ferrare¹, Silvio do Lago Pereira²

^{1, 2}Departamento de Tecnologia da Informação – FATEC-SP

desiglo1@hotmail.com, slago@ime.usp.br

1. Introdução

Uma *carteira de ações* [1] é um conjunto de investimentos diversos, visando retorno alto e risco baixo. Como esses objetivos são antagônicos, é difícil encontrar um ponto de equilíbrio na composição de uma carteira, de modo que o lucro seja maximizado, ao mesmo tempo em que o risco seja minimizado. Assim, esse trabalho propõe um protótipo de ferramenta para composição automática de carteiras de ações otimizadas usando um algoritmo genético. A validação do protótipo criado foi feita com base em dados históricos de empresas reais. Os experimentos com o protótipo mostraram que a abordagem adotada é promissora para resolver o problema tratado.

2. Otimização de Carteiras de Ações

Conforme o *Modelo de Markowitz* [2], a seleção de investimentos para compor uma carteira de ações otimizada deve levar em conta a relação retorno/risco de cada investimento. Assim, se dois investimentos oferecem o mesmo retorno, aquele de menor risco é preferível. Além disso, por prevenção, os investimentos devem ser diversificados. Dessa forma, o retorno baixo de um investimento poderá ser compensado pelo retorno mais alto de outro investimento na mesma carteira.

O uso do modelo de Markowitz para composição de carteiras otimizadas requer uma formulação matemática bastante complexa. Uma alternativa mais simples é usar um *algoritmo genético* [3]. Nesse caso, basta definir uma função de avaliação de carteiras (i.e., função de aptidão), com base na relação de retorno/risco para cada um dos investimentos que a compõem.

Um algoritmo genético manipula uma população inicial de possíveis soluções para um problema (e.g., carteiras compostas por investimentos selecionados aleatoriamente), cada uma delas codificada por um cromossomo. Ao longo das gerações, cromossomos mais aptos (segundo a função de aptidão definida para o problema) são submetidos a operações genéticas de cruzamento e mutação, até que uma solução otimizada seja obtida.

3. Desenvolvimento do Protótipo

O protótipo proposto nesse trabalho foi desenvolvido em Python [4], com base em dados históricos de cotações disponíveis em <http://www.bmfbovespa.com.br>.

Foram consideradas ações de quatro empresas, nessa ordem: Banco do Brasil, Petrobras, Amil e Dimed. Para cada ação, foram coletados os valores diários de alta, baixa e fechamento (para os períodos de 2010, 2011 e 2012) e, para cada uma dessas triplas, foi criado um objeto da classe *Acao*. Também foi criada uma classe *Carteira*, cujos objetos contêm, entre outros dados, uma lista com as respectivas quantidades de ações compradas de cada uma das empresas consideradas, na ordem supracitada.

A população inicial usada pelo algoritmo genético foi uma lista de objetos da classe *Carteira*, criados alea-

toriamente, mas restritos ao capital inicial dado. Durante a evolução dessa população, a aptidão de cada carteira foi avaliada com base na relação retorno/risco, calculada a partir dos dados coletados. A cada geração, a lista de carteiras é ordenada com base nos valores de aptidão, aquelas com os valores de aptidão baixos são eliminadas e novas carteiras geradas por operações genéticas são incluídas. Quando o número máximo de gerações dado é atingido, uma carteira da última geração com aptidão mais alta (i.e., otimizada) é devolvida como resposta.

4. Resultados Experimentais

O protótipo usou uma taxa de mortalidade de 20%, uma taxa de mutação de 1%, um capital de R\$ 100.000,00 e uma população de 100 carteiras. A Figura 1 mostra a aptidão das carteiras, respectivamente, na primeira e na última geração de uma população criada pelo protótipo. Como se pode observar, ao final da evolução, a maioria das carteiras está num patamar mais elevado de aptidão.

Os experimentos consistiram em criar carteiras otimizadas usando dados de dois períodos consecutivos e comparar seus rendimentos. Observou-se que carteiras criadas automaticamente com dados do primeiro período (previsão) têm rendimento na mesma ordem de grandeza daquele da melhor carteira para o período subsequente.

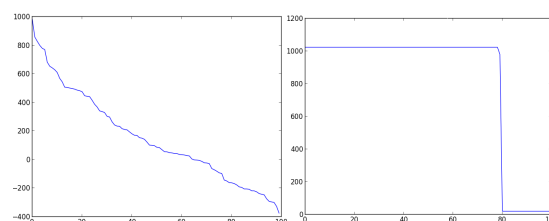


Figura 1 – Primeira e última gerações de uma população.

5. Conclusões

Os resultados empíricos observados mostraram que o uso de algoritmo genético para compor uma carteira de ações otimizada parece ser bastante apropriado, uma vez que as carteiras geradas a partir de dados coletados de um período apresentaram rendimentos equiparáveis aos daquelas geradas com dados do período seguinte.

6. Referências

- [1] N. Casarotto; B. Kopittke. **Análise de investimentos**, Manuais Vértices, 1985.
- [2] H. Markowitz. **Portfolio selection**. Journal of Finance, (7):77-91, 1952.
- [3] D. Goldberg. **Genetic algorithms in search**, Optimization and Machine Learning, A. Wesley, 1989.
- [4] M. Pilgrim. **Dive into Python**, Apress, 2004.

Agradecimentos

Ao CNPq pela bolsa PQ-2 (305484/2012-5).

CONSULTAS FLEXÍVEIS EM BASES RELACIONAIS

Samyr Abrahão Moises¹, Silvio do Lago Pereira²
^{1,2}Departamento de Tecnologia da Informação – FATEC-SP
samyr.moises@fatec.sp.gov.br, slago@pq.cnpq.br

1. Introdução

Consultas a bancos de dados visam recuperar informações de modo eficiente [1], satisfazendo condições precisas, cuja semântica é definida pela lógica clássica. Porém, em muitas situações práticas, consultas envolvendo termos vagos (i.e., *consultas flexíveis*) são desejadas. Nesse caso, o raciocínio para obter respostas à consulta deve levar em conta algum nível de incerteza, uma vez que a semântica para termos vagos não é universal. Assim, o objetivo desse artigo é descrever a implementação de uma ferramenta baseada em lógica difusa, que auxilia o usuário a definir a semântica de termos vagos e realizar consultas flexíveis em bases de dados relacionais.

2. Modelo Semântico para Termos Vagos

Na ferramenta proposta^{*}, codificada em Prolog [2], a semântica dos termos vagos é definida por *funções de pertinência difusa* [3]. Para isso, a ferramenta oferece um aplicativo (*Membership Function Designer*), que permite ao usuário escolher um dos tipos de funções de pertinência predefinidas (e.g., trapezoidal, gaussiana, sigmoidal) e, levando em conta a intuição humana no contexto da aplicação, ajustar seus parâmetros. Por exemplo, a Figura 1 mostra uma função sigmoidal ajustada para definir a semântica difusa do termo *young* (para seres humanos).

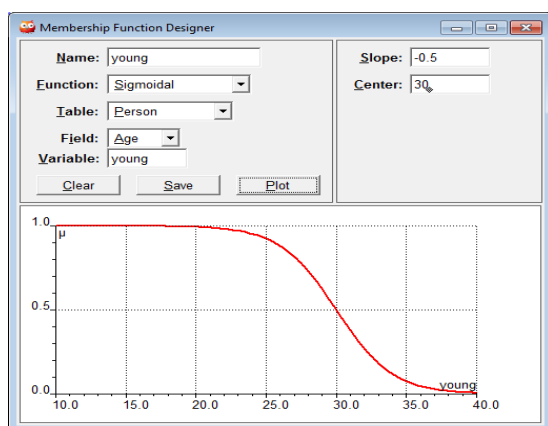


Figura 1 – Definição da semântica de termos vagos.

As funções de pertinência difusa são implementadas diretamente no MySQL, usando *user defined functions* [4]. Por exemplo, a função *smf* (*sigmoidal membership function*) é implementada com base na fórmula:

$$smf(Field, Slope, Center) = \frac{1}{1 + e^{Slope \times (Field - Center)}}$$

Cada termo vago usado nas consultas flexíveis é definido por uma função de pertinência, cujos parâmetros são mantidos numa tabela da base de dados relacional.

^{*} Código-fonte disponível em www.ime.usp.br/~slago/fq2.zip.

3. Consultas e Resultados Experimentais

A partir de uma consulta flexível formulada pelo usuário, numa sintaxe estendida de SQL proposta nesse trabalho, o aplicativo *Flexible Query Executor* gera uma consulta correspondente em SQL padrão, submete essa consulta ao MySQL e exibe o resultado (Figura 2). Para obter esse resultado, o sistema coleta as tuplas que satisfazem as condições impostas, avalia o grau de pertinência de cada uma delas (usando *user defined functions*) e projeta o resultado em ordem decrescente do grau de pertinência.

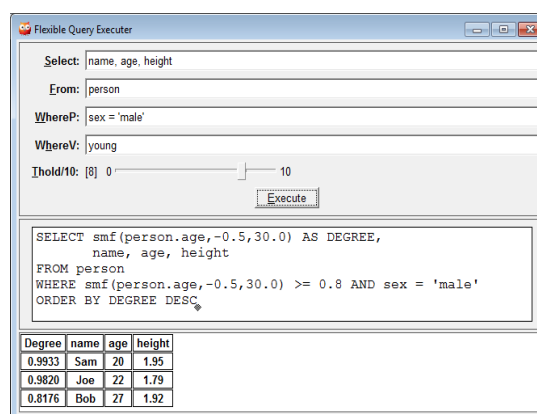


Figura 2 – Geração e execução de consultas flexíveis.

Os experimentos mostraram que a ferramenta criada é bastante promissora, tanto do ponto de vista de portabilidade, por gerar consultas em SQL padrão, quanto de expressividade, por permitir que condições vagas sejam especificadas numa forma muito próxima da linguagem natural e, desse modo, mais intuitiva para o usuário.

4. Conclusões

Com a ferramenta desenvolvida, o uso de consultas flexíveis formuladas em SQL estendido torna-se natural e intuitivo para o usuário. Ademais, a ferramenta gera automaticamente consultas correspondentes em SQL padrão, sintaticamente corretas, que podem ser executadas por qualquer gerenciador de bases de dados relacionais.

5. Referências

- [1] A. Silberschats; H. Korth; S. Sudarshan. **Database systems concepts**, 6th Ed., McGraw-Hill, 2010.
- [2] I. Bratko. **Prolog - Programming for artificial intelligence**, 3rd ed., Addison-Wesley, 2001.
- [3] L. A. Zadeh. **Fuzzy sets, information and control**, vol. 8, (3):338-353, 1965.
- [4] Oracle. **MySQL 5.6 Reference Manual**, disp. em <http://dev.mysql.com/doc/refman>, aces. 13 mar. 2013.

Agradecimentos

Ao CNPq pela bolsa de IC (104200/2013-8) e pela bolsa de PQ-2 (305484/2012-5).

CONTROLE DE TEMPERATURA BASEADO NO MÉTODO PID PARA USO EM CASAS INTELIGENTES

Rafael V. Aguiar¹, Ivan R. S. Casella²
^{1,2} Universidade Federal do ABC – UFABC

¹rafaelvarago@aluno.ufabc.edu.br, ²ivan.casella@ufabc.edu.br

1. Introdução

Os avanços dos sistemas embarcados e das tecnologias de comunicação sem fio tem possibilitado o surgimento de novos sistemas de controle e monitoramento para aplicações em automação industrial e casas inteligentes baseados na transmissão de dados por radiofrequência [1].

Neste contexto, este trabalho propõe o desenvolvimento e análise de um sistema embarcado, baseado em microcontroladores PIC [2], para monitoramento e controle automático de temperatura para aplicações em casas inteligentes. A temperatura ambiente é mantida dentro de uma faixa determinada pelo usuário através do método Proporcional, Integral e Derivativo (PID) [3].

2. Método de Controle PID

O método PID é uma das técnicas de controle mais utilizadas na prática devido a sua simplicidade de implementação e por não necessitar do modelo matemático do sistema controlado para sua correta operação. Este esquema de controle é baseado na diferença (ou erro) entre a variável a ser controlada (e.g. temperatura), obtida por um processo de medição utilizando transdutores (e.g. sensor de temperatura) e o valor estipulado pelo usuário (e.g. 25 °C) [3].

Para um sistema de tempo discreto, a resposta do sistema de controle PID, obtida a partir do valor de erro, pode ser representada por [3]:

$$u[n] = K_p \cdot e[n] + K_i \cdot \sum_0^n e[n] \cdot T + K_d \cdot \left(\frac{e[n] - e[n-1]}{T} \right) \quad (1)$$

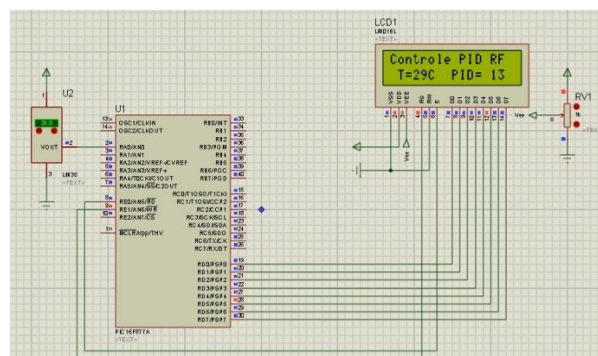
Onde K_p , K_i e K_d são constantes determinadas experimentalmente e denominadas, respectivamente, de ganhos proporcional, integral e derivativo, T é o período de amostragem e $e[n]$ é o valor de erro no instante nT .

Para o sistema de controle de temperatura proposto, $e[n]$ representa a diferença entre a temperatura medida e a especificada pelo usuário e $u[n]$ simboliza o sinal de controle da velocidade de rotação do sistema de ventilação. Conforme a velocidade de rotação é alterada, pode-se controlar a temperatura ambiente.

3. Desenvolvimento do Sistema Embarcado

O sistema de controle de temperatura proposto foi desenvolvido para microcontroladores PIC 16F877A [2] e o código de programa foi elaborado na linguagem C, com auxílio do compilador XC8 [2]. A temperatura e a resposta do controlador são mostradas num display de cristal líquido e podem ser monitoradas à distância em um computador por meio do uso de módulos de radiofrequência operando em 433 MHz.

Como ilustrado na Figura 1, o sistema proposto foi também implementado e analisado no ambiente de simulação de circuitos Isis do pacote Proteus 7.1 [4].



CONTROLE DIGITAL DA VELOCIDADE DE MOTORES

Marcos Watanabe¹, Leo Masaharu Amaya Kitagawa¹, Enrico Ceroblo Nadeo¹e Milton Silva da Rocha²

¹ Departamento de Sistemas Eletrônicos – FATEC-SP

² Departamento de Tecnologia da Informação – FATEC-SP

mww.etec@gmail.com, prof.miltonrocha@gmail.com

1. Introdução

O controle programado do ângulo de rotação de um motor tem diversas aplicações onde se necessita posicionar um objeto. Por exemplo, em uma seletora de peças industrial, na inclinação de uma cama hospitalar, no auxílio da movimentação de robôs precisos. Este trabalho está baseado na plataforma de desenvolvimento Arduino e desenvolve um sistema digitalizado para controle do ângulo de rotação de um servo motor.

2. Recursos do Experimento

O sistema foi projetado segundo três blocos básicos. Entrada de dados com 5 bits de informação: Controle do posicionamento angular. Saída para o servo motor.

O bloco de entrada consiste de 5 botões que fornecem o dado binário para a programação do de um processador. Estes valores de entrada são fornecidos por conexões 'pull down'. Desse modo, o valor inicial de entrada é 0000 binário e o ângulo do motor é zero graus.

O controle consiste de um módulo Arduino Uno [1], assim como as conexões com os blocos de entrada e saída e o programa de controle que processa os cinco bits de entrada com as seguintes características: Um bit define o sentido de rotação e quatro bits definem o ângulo de rotação. A programação prevê variação angular de zero grau a 160 graus. O valor final depende de características do servo motor.

O servo motor é controlado por sinal PWM (*Pulse Width Modulation* – Modulação por largura de pulso). Este controle gera uma onda quadrada de frequência constante, porém de largura variável. A largura do pulso PWM é programável pelo valor dos quatro bits de entrada. Em linhas gerais, uma chave define a direção do movimento de rotação e outras quatro chaves definem o ângulo de rotação. O sistema também informa, em um visor LCD, o valor de entrada em binário e em decimal.

3. Descrição do Experimento

A programação do sinal PWM, utilizou as rotinas de biblioteca do Arduino, utilizando os valores de entrada definidos pelo acionamento das chaves. O valor 0000 é obtido pelas chaves posicionadas para baixo. Os demais valores são obtidos acionando as chaves até o valor final 1111, com as chaves todas levantadas. O ângulo de rotação do servo motor foi medido por um transferidor, com variações de escala de um grau. O experimento primário consistiu em gerar os 16 valores de entrada em binário e comparar com os ângulos de rotação obtidos. O servo motor é o modelo TG9, alimentado por 5V de massa de 9g e ângulo de liberdade de aproximadamente 160°. O resultado do trabalho está na Tabela I. A figura 1 apresenta o protótipo.

Tabela I– Medidas de rotação do servo motor.

Binário	Angulo esperado	Angulo Medido	Desvio
0000	0	0	0
0001	10,67	11	-0,33
0010	21,33	22	-0,67
0011	32,00	32	0
0100	42,67	43	-0,33
0101	53,33	52	1,33
0110	64,00	64	0
0111	74,67	73	1,67
1000	85,33	83	2,33
1001	96,00	94	2
1010	106,67	97	9,57
1011	117,33	110	7,33
1100	128,00	119	9
1101	138,67	131	7,67
1110	149,33	140	9,33
1111	160,00	151	9

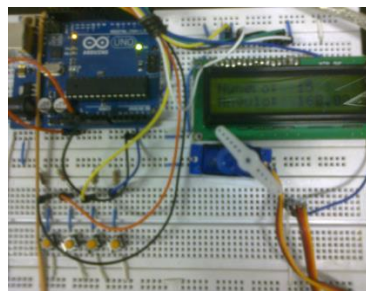


Figura 1– Foto do protótipo em funcionamento.

4. Discussão dos Resultados

Os valores das rotações versus valores binários de entrada mostram concordância, dentro dos valores experimentais, para valores de rotação até 40 graus. A partir deste valor, a diferença entre o valor esperado e o valor medido é maior que o erro devido à precisão do transferidor. Observa-se também, que o desvio entre o valor previsto e o valor medido aumenta com o ângulo de rotação.

5. Conclusões

O experimento permite explorar outros recursos de programação do servo controle, tais como: outros modelos de servo motores, outras formas de PWM, etc. Com relação ao desenvolvimento do projeto, observa-se que a programação na plataforma Arduino oferece recursos para o rápido desenvolvimento de protótipos, assim como observar aplicações do microcontrolador em projetos de baixa complexibilidade. Com isso, permite ao projetista se focar mais na lógica de funcionamento do que na estrutura física do projeto. O Arduino por facilidade de manuseio poderia ser implantado como laboratório dos cursos de programação e fornecer uma melhor compreensão de sistemas microcontrolados.

6. Referências

[1] Arduino <http://www.arduino.cc/>. Acessado em: 14 de agosto de 2013.

CONTROLE DO PONTEIRO DO MOUSE PELO OLHO HUMANO USANDO REDES NEURAIS ARTIFICIAIS

Thiago Franco Martins¹, Pedro Henrique Triguís Schimit²

^{1,2}Universidade Nove de Julho

martins.f.thiago@gmail.com, schimit@uninove.br

1. Introdução

O controle de dispositivos pelo olho humano é tema de pesquisa de diversas universidades e empresas. Um dos mais conhecidos projetos é o *Google Glass*, um telefone celular acoplado a um óculos, em que uma das formas de controlar o que acontece com o celular é com o olho humano.

O reconhecimento de imagens ajuda a interação homem-máquina há alguns anos [1]. Porém, reconhecimento da imagem do globo ocular para posterior resposta em algum dispositivo é algo mais recente, e com um grande campo de atuação [2,3].

Sendo assim, este trabalho monta uma estrutura para que seja possível controlar o ponteiro do *mouse* de um computador com um olho humano.

2. Metodologias e Materiais

A imagem do olho, captada por uma câmera, é processada por uma rede *MultiLayer Perceptron* (Perceptron de Múltiplas Camadas), cuja saídas serão as coordenadas do ponteiro do *mouse*.

A programação da rede neural artificial foi feita em C++, usando o software Dev-C++ 5.0 beta. Foi usado também a biblioteca de imagem ProEikon 4.27, para extração dos dados das imagens do olho humano, usando uma conversão de escala de cinza. Uma máquina fotográfica digital da marca Canon, modelo PowerShot SX110 IS 9.0 mega pixels, foi usada para fotografar o olho humano em várias posições, gerando a base de dados do aprendizado da rede neural artificial.

As imagens tiradas com a câmera digital foram primeiramente convertidas para uma resolução 15x33, e depois convertidas para escala de cinza. Para o treinamento da rede, foram usados 3 conjuntos de 13 imagens para os padrões e 9 imagens para testes.

Sendo assim, a rede possui 495 entradas (quantidade de pixels da imagem) e duas saídas (coordenadas x e y da imagem). Trabalha-se com 30 neurônios intermediários e aprendizado com o algoritmo de *back-error propagation* [1].

Tabela I – Coordenadas imagem X,Y (Padrão).

Alvo1	Saída1	Erro1	Alvo2	Saída2	Erro2
4,0	5,110340	1,110340	3,0	3,008942	0,008942
4,0	3,817546	-0,182454	5,9	4,726569	-1,173431
4,0	3,659847	-0,340153	0,1	-0,111157	-0,211157
7,9	5,534611	-2,365389	3,0	3,034398	0,034398
7,9	6,421874	-1,478126	5,9	4,807706	-1,092294
7,9	4,893316	-3,006684	0,1	1,040188	0,940188
0,1	1,439260	1,339260	3,0	2,907628	-0,092372
0,1	1,198371	1,098371	5,9	4,396464	-1,503536
0,1	0,777073	0,677073	0,1	0,077925	-0,022075

3. Resultados

Para cada padrão utilizado, a saída esperada era a correspondente coordenada do *mouse* na tela. Ou seja,

para cada uma das 13 imagens do conjunto de testes, foram determinadas 13 coordenadas do ponteiro do *mouse*. Os padrões treinam a rede em ordem aleatória, e quando o erro total da rede fica abaixo de 9, termina-se o aprendizado. A evolução da taxa de erro da rede é mostrada na Figura 1.

A Tabela I mostra o alvo, a saída, e o erro absoluto de cada imagem de um dos conjuntos de testes. Percebe-se que alvo e saída da rede ficam próximos na maioria dos casos. Para os outros dois conjuntos de testes, os resultados foram similares.

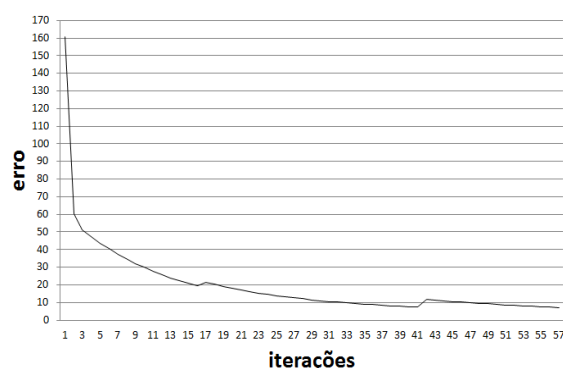


Figura 1 – Gráfico da taxa de erro de aprendizado.

4. Conclusões

A partir dos dados apresentados, verificamos que é possível controlar o ponteiro de um *mouse* com o uso de uma rede MLP. Os próximos passos do trabalho são:

- integrar o programa com o Windows, para que seja possível usar uma webcam para capturar a imagem do olho e mover o ponteiro do *mouse*;
- melhorar o aprendizado da rede, com uso de mais padrões.

5. Referências

- [1] A. P. Braga et. al., Redes Neurais – Teoria e Aplicações. 2.ed. Rio de Janeiro: Ltc, 2011.
- [2] M. A. Sovierzoski et. al., Identificação em Sinais de EEG de Eventos Epileptiformes e da Piscada Palpebral com um Classificador Neural Binário, XXIX Congresso da Sociedade Brasileira de Computação (2009) 1919-1928.
- [3] A. Leonel et. al., Uma interface humano-máquina inteligente baseada no rastreamento ocular para comunicação escrita de pacientes com síndrome Locked-In, IX Congresso Brasileiro de Redes Neurais / Inteligência Computacional (2009).

DATA WAREHOUSE COMO INSTRUMENTO DE TOMADA DE DECISÃO CORPORATIVA

Fabio Augusto Moreira ¹, Juliana Forin Pasquini Martinez ².

^{1,2} Faculdade de Tecnologia de São José Dos Campos - FATEC Professor Jessen Vidal
fmoreira@policiamilitar.sp.gov.br, pasquini.juliana01@fatec.sp.gov.br

1. Introdução

O Comando de Policiamento do Interior -1 (CPI-1) é responsável pelo policiamento nos 39 municípios da Região Metropolitana do Vale do Paraíba (RMVP) e o conhecimento das necessidades da área é uma questão estratégica.

O presente artigo tem como objeto apresentar os elementos técnicos e etapas necessárias à construção Data Mart (DM), voltado a fornecer subsídios para tomada de decisões estratégicas, como ocorrida no final de maio 2013 quando após o registro de uma ocorrência, latrocínio, houve a necessidade de informações quanto ao número e tipos de ocorrências registradas nos últimos três meses, bem como um comparativo com o mesmo período de 2012, no bairro onde houve o fato.

2. Análise Metodológica

Das várias metodologias de construção de um Data Warehouse (DW), destacam-se as apresentadas por Bill Inmon e Ralph Kimball, considerados em várias literaturas, como precursores dos conceitos de DW.

Bill Inmon defende em sua metodologia o processo de implementação *Top Down*, chamado por ele de CIF - *Corporate Information Factory*. [1]

Já Kimball segue o processo de *Bottom Up*. Para o autor a união de diferentes DM dá origem a um DW corporativo. Sua metodologia é detalhada por meio de um do Ciclo de Vida do Projeto do DW [3].

A Tabela I apresenta uma breve comparação entre as metodologias dos dois autores.

Tabela I- Comparação Metodológica Inmon vs Kimball

	INMON	KIMBALL
Construção	Demorada	Rápida
Manutenção	Fácil	Difícil
Tempo	Demorado	Menor tempo
Habilidade	Especializada	Generalizada
Integração	Toda empresa	Departamental

3. Desenvolvimento

Tendo como base teórica as propostas metodológicas apresentadas por Ralf Kimball foi desenvolvido um modelo de um DM, voltado a atender as necessidades no planejamento operacional do CPI-1

A Polícia Militar do Estado de São Paulo através da DIRETRIZ Nº PM2-001/91/07 [4], define as principais fontes de dados a serem utilizadas na definição das Áreas de Interesse de Segurança Pública (AISP).

Os dados destes sistemas foram as fontes de dados do DM proposto. Para o seu desenvolvimento, acesso e geração de consulta e relatórios foi utilizado um conjunto de ferramentas: SQL Server 2008, Analysis Services, Reporting Services e Business Intelligence Development Studio (BIDS).

4. Resultados

O DM proposto tem como objetivo fornecer respostas de forma rápida as questões estratégicas ao comando do CPI-1, por exemplo, quais municípios da RMVP se concentram maior numero de ocorrências de homicídio e quais seus períodos mais críticos. A resposta a esta questão pode ser observada através da Tabela II, tendo com base os dados do ano de 2012.

Tabela II – Ocorrências Homicídio X Dias Semana

Município	Dom	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sáb	Total	Pareto
São José dos Campos	12	9	9	5	8	3	8	54	19%
Taubaté	11	6	2	7	4	8	8	46	35%
Caraguatatuba	4	7	1	6	5	4	3	30	46%
Jacareí	5	5		2	5	2	8	27	55%
Pindamonhangaba		3	2	5	5		3	18	61%
Lorena	1	4	2	2	1			17	67%
São Sebastião	3	2	4	3	1		2	15	73%
Guaratinguetá	3	2	1		2	3	3	14	78%
Caçapava	2	2	1	2	1	3	2	13	82%
Cruzeiro	3		2	2	2	1	1	11	86%
Ubatuba	1	1	1	1	2		3	9	89%

Quanto aos períodos de maior incidência de ocorrências de Homicídio por Batalhão, as informações podem ser observadas através da figura 1.

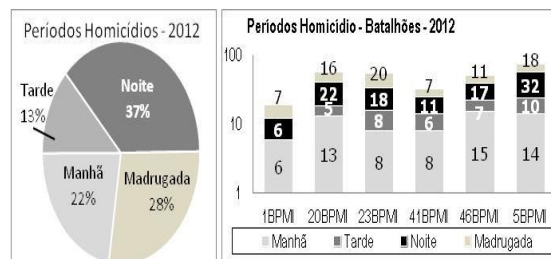


Figura 1 – Homicídios por período

5. Conclusão

A construção de Data Mart proposto possibilitou a organização e integração dos dados extraídos de diferentes fontes de dados corporativas, em um banco de dados único, diferente do ambiente operacional, facilitando o acesso às informações, auxiliando no processo de tomadas de decisão.

6. Referências

- [1] INMON, W. H. - Como Construir o Data Warehouse. Campus, Rio de Janeiro, 1997.
- [2] KIMBALL, R. et al. The Data Warehouse Lifecycle Toolkit: Expert Methods for Designing, Developing, and Deploying Data Warehouses. John Wiley & Sons, New York, 1998.
- [3] KIMBALL, R et al. The Data Warehouse Lifecycle Toolkit – 2nd Ed - Indianapolis: Wiley Publishing, 2007. ISBN 978-0-470-14977-5
- [4] DIRETRIZ PM2-001/91/07, PMESP – Corporativa.

DESCOBERTA DE CONHECIMENTO EM BASES DE DADOS UTILIZANDO A REDE SOM

Luiz Fabiano da Silva Santos¹, Andréa Martiniano da Silva², Ricardo Pinto Ferreira³, Renato José Sassi⁴

¹ Universidade Mogi das Cruzes

^{2,3,4} Universidade Nove de Julho

fabianoluiz2006@yahoo.com.br, kasparov@uninove.br

1. Introdução

Com o crescimento da criminalidade, surge uma discussão quanto aos fatores que impulsionam o comportamento criminoso, ou seja, elementos intrínsecos e extrínsecos capazes de instigar a conduta delituosa. Nesse sentido a Criminologia, através dos seus diversos ramos de conhecimentos, admite a possibilidade de um estudo que venha diagnosticar e mapear os fatores, elementos e circunstâncias motivadoras da conduta criminosa. Os avanços na área da Tecnologia da Informação têm permitido o armazenamento de grandes bases de dados. Esses dados produzidos e armazenados em larga escala são difíceis de serem analisados e interpretados pelos métodos tradicionais.

Em razão disso, o uso de sistemas que possam extrair o conhecimento dessas bases, viabilizando a análise dos dados, denominados Descoberta de Conhecimento em Bases de Dados ou *Knowledge Discovery in Databases* (KDD) que é um processo constituído de fases que possuem inúmeros passos, e envolvem um número elevado de decisões a serem tomadas, ou seja, é um processo iterativo e iterativo [1]. Este artigo tem como objetivo aplicar a rede *Self-Organizing Maps* (SOM) no processo de KDD para extrair conhecimento numa base de dados de comunidades e crimes.

2. Materiais e Métodos

A base de dados utilizada no experimento foi a *Communities and Crime Data Set* do Centro de Aprendizado de Máquina e Sistemas Inteligentes da Universidade da Califórnia (UCI), Irvine [2], que contém 1994 registros e 128 atributos. Os parâmetros utilizados na rede SOM foram: mapa 30x30 com 900 neurônios, vizinhança hexagonal, número de iterações igual a 1000, taxa de aprendizagem constante igual a 0,5. As medidas de qualidade utilizadas foram o Erro Médio de Quantização (EQ) e o Erro Topográfico (ET).

3. Knowledge Discovery in Databases (KDD)

O KDD é um processo formado por diversas fases, sendo a principal o *Data Mining* que é o elemento responsável pela extração eficiente do conhecimento implícito e útil contido em um banco de dados [1]. A rede SOM pode ser utilizada para extração desse conhecimento. O Mapa Auto-Organizável de Kohonen (SOM) é uma rede de aprendizagem não supervisionada e competitiva, organizada em duas camadas, a primeira camada representa o vetor dos dados de entrada, a segunda corresponde a uma grade de neurônios de saída, geralmente bidimensional, totalmente conectada aos componentes do vetor de entrada [3].

4. Resultados

A Figura 1 mostra o mapa por similaridade com os cinco *clusters* gerados pela rede SOM, em que as características de cada subgrupo são evidenciadas.



Figura 1 – Mapa por similaridade.

O valor do Erro Médio de Quantização foi igual a 0,619 e o Erro Topográfico foi igual a 0,023.

A Figura 2 mostra a representatividade dos *clusters*.

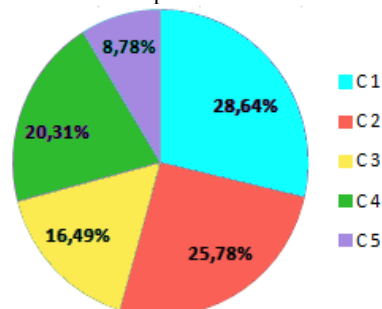


Figura 2 – Representatividade dos *clusters*.

O KDD foi capaz de explorar a base de dados à procura de padrões escondidos que permitem prever tendências e comportamentos futuros.

5. Conclusão

A rede SOM agrupou os registros com base na similaridade dos atributos permitindo a análise dos *clusters* para identificar nas comunidades, potenciais causas de crimes por subgrupo auxiliando a atuação pelo poder público no combate e prevenção ao crime.

6. Referências

- [1] U. Fayyad, G. Piatetsky-Shapiro, P. Smyth. *From data mining to knowledge discovery: an overview*. In: *Advances in Knowledge Discovery and Data Mining*, AAAI Press / The MIT Press, MIT, Cambridge, Massachusetts, and London, England, p.1–34, 1996.
- [2] Center for Machine Learning and Intelligent Systems: Disponível em: <http://archive.ics.uci.edu/ml/datasets>. Acesso em: 25 Jun 2013.
- [3] T. Kohonen, *Self-Organizing Maps*. Springer. 3ª Edition, 2001.

DESENVOLVIMENTO DE UMA PLATAFORMA PARA AUXÍLIO NO PLANEJAMENTO CELULAR

Tales G. Fernandes¹, Renato A. Castellani² e Ivan R. S. Casella³
Universidade Federal do ABC – UFABC

¹ tales.fernandes@ufabc.edu.br, ³ ivan.casella@ufabc.edu.br

1. Introdução

O aumento crescente do tráfego de dados nos sistemas de telefonia móvel requer um planejamento preciso por parte das operadoras para oferecer um sinal de alta qualidade a todos os usuários [1]. Deste modo, em função da importância do desenvolvimento de ferramentas para predição de cobertura de sinal para a otimização de redes celulares, é proposto neste trabalho uma plataforma computacional para determinar a potência recebida (P_r) e a relação sinal-interferência (SIR) numa dada unidade móvel (UM) ao longo da região analisada, considerando diferentes tamanhos de *Cluster*, relevos e modelos de canais de propagação.

2. Plataforma Computacional

A plataforma computacional, desenvolvida no ambiente Matlab, é apresentada na Figura 1. Ela permite escolher inicialmente o tamanho do *Cluster* dentre as opções $K = 3, 4$ e 7 , e o relevo desejado, dentre as opções de relevo plano, aleatório ou real, cujos dados são obtidos com auxílio do *GPS Visualizer* [3].

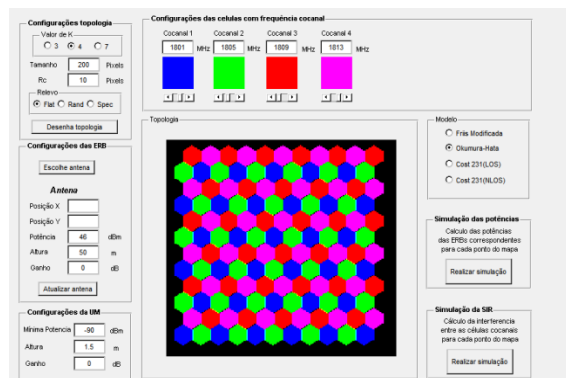


Figura 1 – Plataforma para Planejamento Celular.

As estações radio-base (ERB) e a UM podem ser especificadas por suas posições, alturas e ganhos das antenas e pelas potências de transmissão das ERB (P_t).

Com o intuito de analisar diferentes cenários de propagação, foram implementados diferentes modelos de canal (e.g. espaço-livre modificado, Okumura-Hata e COST 231), mas por simplicidade de apresentação, será discutido neste trabalho apenas o modelo COST 231 com linha de visada direta (LOS) [1, 2].

Considerando apenas o efeito da interferência de células cocanais, um dos principais fatores limitantes de desempenho das redes celulares, pode-se representar a SIR como [1, 2]:

$$SIR = \frac{P_r}{\sum_{k=1}^{N_I} I_k} \quad (1)$$

Onde, N_I é o número de células interferentes, I_k é a potência recebida pela UM da k -ésima ERB interferente.

3. Análise de Resultados

Os resultados apresentados a seguir foram obtidos considerando a faixa de operação de 1.8 GHz, $K=4$, o relevo apresentado na Figura 2-a) e o modelo COST 231 (LOS). A P_t máxima é de 46 dBm, a P_r mínima é de -90 dBm e as alturas das ERB e da UM são, respectivamente, de 50.0 m e 1.5 m.

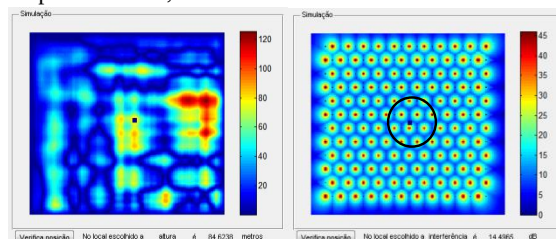


Figura 2 – a) Representação do Relevo Topográfico Escolhido e b) Distribuição da SIR Correspondente.

Na Figura 2-b), é apresentada a distribuição da SIR ao longo da região analisada, onde pode-se facilmente identificar as regiões com problemas de cobertura. A SIR na posição indicada na figura é de 14.5 dB.

Por fim, na Tabela I são apresentados os valores mínimos de P_r e SIR dentro da célula onde se encontra a UM, considerando um relevo plano para os diferentes *Clusters* disponíveis. Comparando os valores de SIR obtidos com os valores teóricos correspondentes (baseados em infinitos anéis de células cocanais e no modelo de espaço-livre modificado com coeficiente de atenuação igual a 4 [2]), pode-se verificar que os valores obtidos são menores que os valores teóricos. Isto se deve fundamentalmente às características do modelo de canal e simplificações adotadas no modelo teórico.

Tabela I – SIR x Tamanho do Cluster

Tamanho do Cluster	P_r Mínima (dBm)	SIR Mínima (dB)	SIR Mínima Teórica (dB)
3	-90,4	10,6	11,3
4	-90,4	12,8	13,9
7	-90,4	17,6	18,7

4. Conclusões

Neste trabalho foi apresentada uma nova plataforma computacional para auxiliar no projeto de redes celulares. As diferenças apresentadas entre os valores de SIR obtidos e teóricos, decorrentes das simplificações adotadas no modelo teórico, evidenciam a importância do uso da plataforma proposta no planejamento celular.

5. Referências

- [1] T. S. Rappaport, *Wireless communication: Principles and Practice*, 2 ed., Prentice Hall, 2009
- [2] J. S. Lee, L. E. Miller, *CDMA Systems Engineering Handbook*, 1 ed., Artech House, 1998
- [3] A. Schneider, *GPS Visualizer*. Disponível em: <http://www.gpsvisualizer.com>. Acessado em: 24/04/2013

ESTUDO DA ADERÊNCIA DA ESTRUTURA CURRICULAR DO CURSO DE ADS – CASO FATEC

Daniel Youiti Kabata, Carlos Hideo Arima
Faculdade de Tecnologia de São Paulo
FATEC-SP
youitik@hotmail.com, charima@uol.com.br

1. Introdução

A pesquisa apresenta um estudo da aderência da estrutura curricular do curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas da instituição FATEC-SP, em relação ao perfil profissiográfico demandado no mercado de trabalho de tecnologia da informação, especificamente na área de análise e desenvolvimento de sistemas, de São Paulo, no ano de 2012.

Em 2007, o curso passou por uma atualização em sua estrutura curricular, e obteve a denominação atual de Análise e Desenvolvimento de Sistemas. A pesquisa busca mostrar se a atual estrutura está formando profissionais aptos a corresponder ao conhecimento técnico demandado na área de atuação.

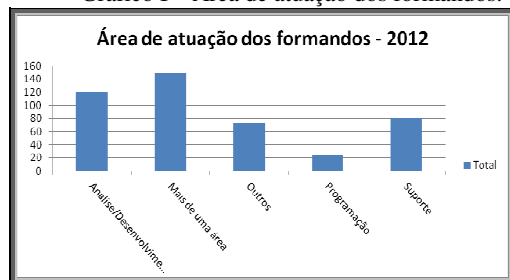
2. Metodologia e materiais

Quanto ao procedimento técnico, foi realizado um estudo de caso, baseado na análise de um documento referente aos estagiários do curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas, “Acompanhamento de Estágios”, oferecido pelo departamento de Tecnologia da instituição FATEC. Foi realizado também o levantamento para estabelecer a relação entre a área de atuação dos formandos com a estrutura curricular da instituição, e para tabulação de vagas de emprego oferecidas na região da Grande São Paulo, no período de dezembro de 2012.

3. Resultados

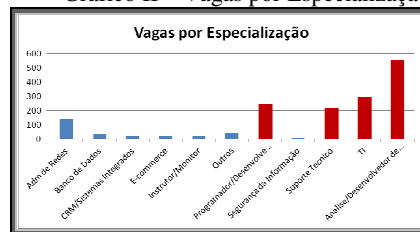
Através da análise do documento “Acompanhamento de Estágios”, foram levantadas as áreas de atuação dos formandos de 2012.

Gráfico I – Área de atuação dos formandos.



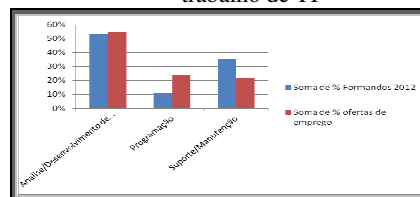
Através da análise dos dados do site de empregos Infojobs, no período de dezembro de 2012, foi levantada a distribuição de vagas no setor de TI na região da Grande São Paulo, conforme ilustrado no gráfico II.

Gráfico II – Vagas por Especialização.



Comparando os resultados das análises da área de atuação dos formandos do curso de ADS, da FATEC-SP, no ano de 2012, com o levantamento do perfil de maior demanda no mercado de TI, na região da Grande São Paulo, em dezembro de 2012, foi estabelecida a seguinte relação, especificada no gráfico III.

Gráfico III – Relação entre a área de atuação dos formandos e a demanda de ofertas do mercado de trabalho de TI



4. Conclusões

De acordo com a análise entre a estrutura curricular do curso de ADS e a área de atuação de seus formandos, pode-se concluir que a relação entre estes dois fatores estão em harmonia. Há uma grande quantidade de atuantes em mais de uma especialização, o que mostra uma necessidade do profissional de relacionar diferentes assuntos abordados durante o curso.

Considerando o foco da instituição de ensino superior analisada (FATEC), de formação de tecnólogos aptos a exercer a função de analistas e desenvolvedores de sistemas, concluiu-se que a estrutura curricular apresentada em 2007 ainda corresponde às expectativas desse mercado de trabalho.

5. Referências

DTI – Departamento de Tecnologia da Informação. Acompanhamento de Estágios. São Paulo, 2012. Infojobs. Busca de Vagas no Setor de TI. Disponível em: – <http://ti.infojobs.com.br/>

EVOLUÇÃO DA COOPERAÇÃO COM DIFERENTES FUNÇÕES DE APTIDÃO

Carlson Albert Soares¹, Pedro Henrique Triguís Schimit²

^{1,2}Universidade Nove de Julho

soares289@uninove.edu.br, schimit@uninove.br

1. Introdução

O dilema do prisioneiro consiste num caso hipotético em que dois criminosos são pegos logo depois de um crime e colocados em salas separadas. Os prisioneiros podem cooperar ao não delatar o companheiro e, neste caso, eles recebem o benefício de ir para a cadeia com pena mínima. Se um dos prisioneiros trai, e delata o outro, o traidor é solto, e o outro pega a maior pena. Se ambos delatarem, ambos pegam uma pena pouco menor que a maior pena. Apesar de simples, consegue representar muitas situações em que há competição entre indivíduos de uma população [1,2].

O objetivo do trabalho é entender como evolui a cooperação entre indivíduos, e por que há cooperação quando a delação é mais atraente. Verifica-se essa condição para diferentes funções de aptidão, que são funções que ajudam cada indivíduo a avaliar a melhor estratégia para copiarem, ou seja, deseja-se entender como o indivíduo avalia e suas consequências.

2. Metodologia e Materiais

Neste trabalho, usa-se um autômato celular reticulado de 100x100, na qual cada célula representa um indivíduo, cada um com uma estratégia e interagindo com os oito vizinhos próximos. Em cada passo de tempo, todos os indivíduos interagem com seus vizinhos, ou seja, jogam o jogo do dilema do prisioneiro. Os valores da recompensa se baseiam no torneio de Axelrod [2].

Os indivíduos começam com uma quantidade de vida 100, perdendo ponto de acordo com o resultado de cada jogo. Quando a quantidade de vida é menor ou igual a zero, o indivíduo morre, e nasce um novo indivíduo, com uma nova estratégia. Para decidir a nova estratégia, cinco casos foram simulados:

Caso 1: o indivíduo tem uma estratégia fixa, definida aleatoriamente quando nasce.

Caso 2: a estratégia do jogador é uma probabilidade de cooperar, definida aleatoriamente quando nasce.

Caso 3: copia-se a estratégia do vizinho mais velho (quantidade de passos de tempo).

Caso 4: copia-se a estratégia do vizinho com maior quantidade de vida.

Caso 5: é copiada a estratégia do vizinho com maior valor de R, definido da seguinte forma: $R = (\text{tempo de vida} * \text{quantidade de vida}) / (\text{morte causada})$, em que a morte causada são os pontos retirados de vizinhos quando os jogos são realizados.

3. Resultados

A Figura 1 mostra os resultados das simulações realizadas. As linhas do gráfico mostram a evolução do

número de indivíduos cooperando nos 100 turnos da simulação.

O caso 2, representado pela linha sólida preta, chega ao equilíbrio em 0,39, ou seja, 39% das ações dos indivíduos é cooperar; o caso 2, representado pela linha preta tracejada, chega ao equilíbrio de cooperações em 0,43; o caso 3, representado pela linha preta pontilhada, tem o menor nível de cooperação, em 0,08 seguido de perto pelo caso 4, representado pela linha sólida cinza, com 0,2. O caso 5, representado pela linha cinza tracejada foi a que teve o maior nível de cooperação, chegando a 0,84.

O tempo de vida médio da população ficou em (número de passos de tempo médio que cada indivíduo vive): 2,02 para o caso 1; 1,99 para o caso 2; 1,53 para o caso 3; 1,58 para o caso 4; e 2,35 para o caso 5.

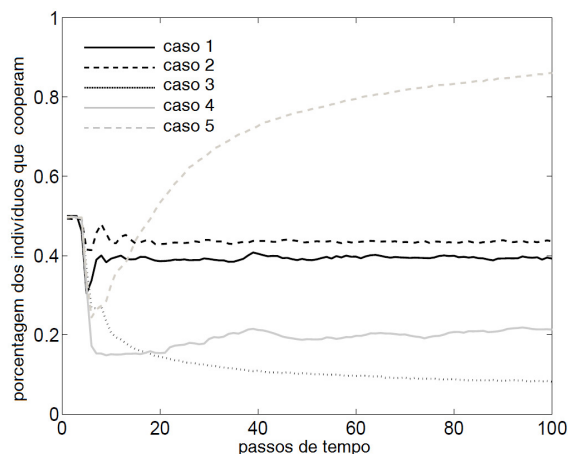


Figura 1—Evolução da cooperação para os 5 casos.

4. Conclusões

O estado de equilíbrio pode variar de acordo com a função de avaliação de aptidão que for usada para um indivíduo copiar uma estratégia.

A análise do tempo de vida médio dos indivíduos mostra que conforme aumenta o nível de cooperação, aumenta a idade média da população, ou seja, a população ganha quando pune a traição, já que o quinto caso é aquele com maior média de vida.

5. Referências

- [1] S. H. BIERMAN et. al., Teoria Dos Jogos. 2 ed. São Paulo, SP: Pearson, 2011.
- [2] L. H. A. MONTEIRO, Sistemas Dinâmicos Complexos. Livraria da Física, 2010.

GREEN TECHNOLOGY: I-JOBS MANAGER

DESIMPRESORA A LASER

Massatoshi Miyagushi¹, Alessandro M. Deana², Marcus P. Raele³ Marilda Fatima de Souza da Silva⁴

^{1, 2, 4} Universidade Nove de Julho - Uninove

³ Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares - IPEN

¹massatoshi.m@fortknox.com.br, ⁴marilda.silva@uninove.br

1. Introdução

A preocupação em reduzir a emissão de poluentes na natureza tem levado alguns estudiosos a desenvolverem diversos aplicativos para o laser com a finalidade de reutilização correta de produtos.

Estudos comprovam a possibilidade de remoção de resíduos de tintas em artefatos de alumínio e de tintas indesejáveis em superfície de bloco de concreto (grafitagem) com a utilização de laser com diferentes comprimentos de ondas e durações de pulsos [1, 2].

Três patentes sobre o tema de remoção de tintas já foram publicadas: remoção em papel, reutilização de mídias fotográficas e construção de uma máquina para a remoção em papel, e em transparência com vistas a sua reutilização [3-5].

Em uma publicação recente, o Dr. Julian Allwood, apresenta uma máquina a laser que apaga a impressão com toner em papéis, e podem ser reutilizados ao menos três vezes antes que o papel fique amarelado [6].

O objetivo principal deste trabalho é desenvolver uma máquina que apague as impressões em papel. Esta pesquisa permanece em evidência, pois o assunto é relativamente novo e está delimitado sobre impressões monocromáticas à base de Laser ou Led com toner que são partículas de plásticos impregnadas com pigmentos negros fundidas no papel através do fusor durante a impressão.

2. Metodologia e Materiais

O sistema utilizará o laser chaveado, que é capaz de vaporizar matéria com mínima propagação de calor, sinal de fusão ou de queima, semelhante à técnica utilizada para remoção de tatuagens sem indução de queimaduras.

A desimpresora utilizará um scanner semelhante ao leitor de códigos de barras que fornecerá à central eletrônica a posição exata do pigmento no papel. Esta por sua vez, direcionará o laser para o pigmento, controlando sua intensidade e taxa de repetição de modo a remover a primeira camada, onde está o toner sem atingir a segunda camada que é o papel. A Figura 1 mostra um diagrama do processo, no qual foi ampliado o texto, e o sistema está escaneando a linha central das letras C e R colhendo as informações de cada pixel com bit zero (0) ou bit um (1). A controladora acionando o Laser quando o valor lógico deste bit for a um (bit =1), repetindo o processo em toda a folha, resultando a remoção dos pixels nestas letras (C, R).

O primeiro teste realizado, apresenta disparos aleatórios em uma página de revista onde, houve desde uma rasura profunda até apagar a impressão, conforme pode ser visto na Figura 2,

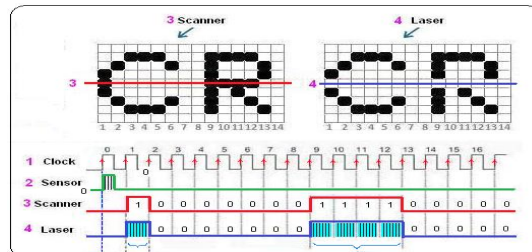


Figura 1 – O sinal de scanner detectado é sincronizado com a ação do Laser e apaga os pixels.



Figura 2: Teste de aplicação de laser infravermelho

3. Resultados

Este resultado preliminar realizado com um laser de Nd:YAG, emitindo em $\lambda = 1064 \text{ nm.}$, conduziu a um programa de experimentos para validação dessa técnica em diversos tipos de papel, tintas e impressoras, com vistas também a definir o comprimento de ondas e duração dos pulsos. Esses resultados serão apresentados por ocasião da realização do congresso.

4. Conclusões

Apesar desses novos testes com diferentes papéis, tintas e impressoras ainda estarem em andamento, os resultados parciais alcançados são encorajadores e mostram que é possível desenvolver um equipamento com a finalidade de remover tinta de papel para sua reutilização.

5. Referências

- [1] ROBERTS, D. Pulsed laser coating removal by detachment and ejection. *Applied Physics A – Materials Science & Processing*, pp. 1067-1070, 2004.
- [2] LIU, K., & GARMIRE, E. Paint removal using lasers. *Applied Optics*. Vol.34, N° 21, 4409-4415, 1995.
- [3] TAKAYAMA, S. *et al* (JAPÃO Patente N° EP 1 564 017 A1, 2005).
- [4] MURAKAMI, K. US Patente N° US 8.080.358 B2, 2006.
- [5] HUANG, H.C.U. US Patente N° US 8.080.358 B2, 2006.
- [6] ALLWOOD, J Use a laser, save a tree –disponível em <http://www.cambridgenetwork.co.uk/news/use-a-laser-save-a-tree/> Acesso em 20/04/2013.

¹ Aluno de IC

INTEGRAÇÃO DE MÍDIAS SOCIAIS PARA MELHORIA DA DIVULGAÇÃO DE EMPREGOS NA FATEC GT

Luiz Antonio Lima Teixeira Junior, Luiz Eduardo Guarino de Vasconcelos
Faculdade de Tecnologia de Guaratinguetá – FATEC GT
luizantonio.fyc@terra.com.br, du.guarino@gmail.com

1. Introdução

A Faculdade de Tecnologia de Guaratinguetá – FATEC GT, recebe diariamente inúmeras vagas de emprego e estágio. Em decorrência disso, surgem algumas dificuldades como a divulgação ineficaz das informações das vagas. Isto ocorre, porque são utilizados murais de avisos para comunicação interna. Isto implica, por exemplo, que alunos egressos não fiquem sabendo das vagas. Além disso, a alta rotatividade dos avisos nos murais é outra dificuldade.

Este trabalho propõe uma aplicação capaz de armazenar os perfis profissionais de seus discentes e egressos, integrada às principais mídias sociais utilizadas no país, a fim de permitir melhor divulgação das vagas e melhor comunicação com os envolvidos.

2. Contextualização

Para [1], as universidades têm que valer-se de serviços integrados na área de comunicação, pautando-se por uma política que privilegie o estabelecimento de canais efetivos com os segmentos a elas vinculados. Segundo [2], para que a relação entre empregadores e candidatos seja possível é necessário que as organizações comuniquem e divulguem as suas oportunidades de emprego para que as pessoas possam procurá-las.

A facilidade de acesso e disseminação de informação proporcionada pela web, permite ter um ambiente dinâmico e promissor, capaz de tornar o processo de comunicação ainda mais eficaz e acessível, nos mais variados aspectos. Um bom exemplo disto é o uso das mídias sociais. Uma mídia social de recrutamento e seleção de pessoal é o *LinkedIn*. Segundo [3], mídias sociais como o *LinkedIn*, são boas fontes para encontrar novos talentos e até cortar custos com consultorias de recursos humanos. Para divulgação e disseminação de informações na web, outras duas importantes mídias sociais são o *Facebook* e o *Twitter*.

3. A Aplicação

Devido às dificuldades de divulgação e preenchimento das vagas de emprego e estágio que são ofertadas por intermédio da FATEC GT, foi desenvolvida uma aplicação web para os alunos, egressos e empregadores. Para uso da aplicação, é necessário o cadastro tanto do aluno/egresso quanto do empregador. Após fazer o cadastro, o aluno/egresso tem todas as suas informações do *LinkedIn* disponíveis na aplicação. Esta integração é feita através da API do *LinkedIn*. Isto possibilita que todas as informações da mídia social estejam disponíveis para os empregadores através de uma aplicação dedicada à FATEC GT. Além disso, os empregadores podem disponibilizar vagas e

fazer a seleção de candidatos através da aplicação. Para otimizar a divulgação das vagas, a aplicação é integrada às mídias sociais *Facebook* e *Twitter* através de suas APIs. A Figura 1 mostra a arquitetura da aplicação.

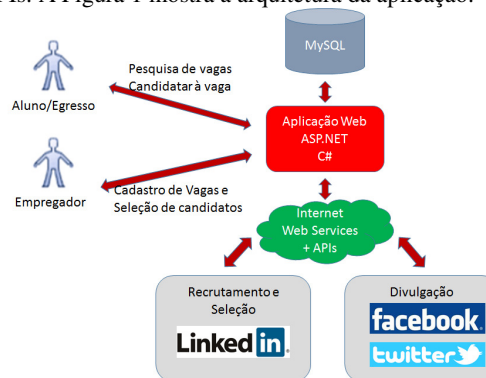


Figura 1 – Arquitetura da Aplicação

Na Figura 2 pode ser visualizado o perfil profissional na aplicação, sincronizado ao *LinkedIn*.

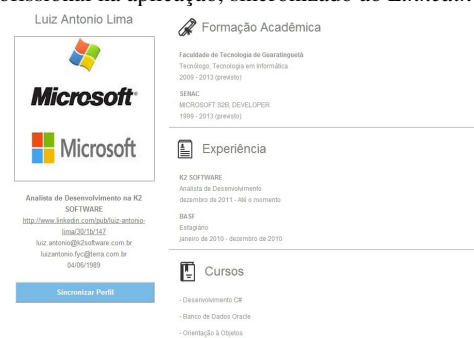


Figura 2 – Perfil Profissional na Aplicação

4. Conclusões

A união entre comunicação e tecnologia nos permite uma abordagem mais dinâmica e promissora a fim de facilitar e agilizar a disseminação da informação. Com esta aplicação, espera-se proporcionar uma melhor divulgação de empregos entre alunos e egressos da FATEC-GT.

5. Referências

- [1] KUNSCH, M. M. K. Repensando o papel da comunicação na universidade. *Jornal da USP*, São Paulo, SP, p. 02 - 02, 28 set. 1998.
- [2] CHIAVENATO, Idalberto. *Gestão de Pessoas: O novo papel dos recursos humanos nas organizações*. 17ª ed. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1999.
- [3] FUSCO, Camila. O Poder das Redes Sociais. *Revista Exame*, São Paulo, v. 953, n. 19, p. 126-135, outubro. 2009.

INTELIGÊNCIA COMPETITIVA: ALGORITMO PARA MONITORAMENTO WEB E PRECIFICAÇÃO DINÂMICA

Paulo Antonio Ferreira¹, Ricardo Ferreira², Adriana Carniello³

^{1, 2, 3} IFSP - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo - Campus Guarulhos
pauloferreira000@gmail.com, adrianacarniello@ifsp.edu.br

1. Introdução

A inteligência competitiva (IC) é um fator fundamental nos processos decisórios no ciclo de vida de uma organização [2]. Prescott e Miller (2002 apud P.H. Oliveira, 2012, p. 4) conceituam a IC como sendo o processo de coletar, analisar e aplicar, legalmente e eticamente, informações sobre as condições competitivas dos concorrentes, como capacidades, forças, fraquezas e intenções [4]. Este artigo descreve o desenvolvimento de um algoritmo de mineração web (*web mining*), que realiza reconhecimento de padrões através de expressões regulares, e é capaz de monitorar, em tempo real e de forma autônoma, uma página na internet, um agente reativo simples [5].

2. Objetivo

O algoritmo objetiva verificar em tempo real a disponibilidade e o valor de um produto anunciado em uma determinada página de comércio eletrônico e possibilita, com esta extração de informações, a execução de estratégias de IC em uma organização, utilizando como parâmetros de inferência, as informações coletadas sobre as condições competitivas de seus concorrentes ou fornecedores.

3. Metodologia

O desenvolvimento deste estudo foi dividido em duas etapas: revisão bibliográfica e desenvolvimento técnico do algoritmo propriamente dito.

A revisão bibliográfica foi realizada sobre temas que permeiam a sara gerencial e executiva nas organizações, conforme referências [2]. Da mesma forma, foram realizadas revisões sobre os conceitos técnicos que foram utilizados no desenvolvimento do algoritmo, conforme referências [1], [3], [5].

O desenvolvimento técnico do algoritmo foi realizado em quatro fases: a) compreensão do problema; b) formulação e representação algorítmica; c) codificação; e d) testes. A Figura 1 representa o funcionamento interno e comportamental do algoritmo de monitoramento, bem como o fluxo de dados em execução.

Foi realizado como teste, o monitoramento de um produto em uma grande loja de comércio eletrônico por 10 dias (nome da loja e do produto preservados).

4. Materiais e soluções técnicas utilizadas

O algoritmo foi desenvolvido utilizando a linguagem de programação C#, as classes WebClient, Stream, HtmlString e Regex, todas pertencentes às bibliotecas de classes do .NET Framework.

5. Resultado

Nos testes realizados, o algoritmo desenvolvido se mostrou capaz de realizar o monitoramento autônomo de uma página na internet, registrando em intervalos de

uma em uma hora e durante 10 dias ininterruptos, as informações sobre a disponibilidade e o valor do item monitorado no comércio eletrônico.

O algoritmo recebe a URL da página e o valor inicial, como aprendizado para a localização do valor do produto no código HTML. Controlado por um timer, o algoritmo age recursivamente fazendo novas requisições da página, segue até onde se localiza o preço e realiza o reconhecimento de padrões no código utilizando expressões regulares, se houver divergência entre o valor inicial e o valor atual, realiza o ajuste competitivo para o cliente, de acordo com suas estratégias de IC.

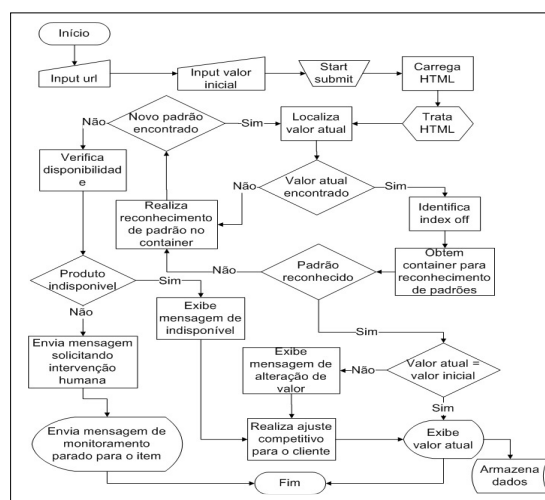


Figura 1 – Fluxo de dados da solução algorítmica.

6. Conclusões

O resultado obtido permite concluir que o algoritmo desenvolvido possui forte potencial como sistema reativo, possibilita a execução de estratégias próprias e de dinamismo competitivo na precificação de produtos de uma organização.

7. Referências

- [1] D.A. da Silva. Geração de objetivos de testes para sistemas reativos baseado na técnica de verificação de modelos CTL. UFCG. PB, 2006.
- [2] J. M. Castro. Influência da inteligência competitiva em processos decisórios no ciclo de vida das organizações. IBICT, v.35, n.3. 2006.
- [3] L.B. MARINHO, G. Rosário: Mineração da Web, Revista Eletrônica de Iniciação Científica, São Luiz, 2003.
- [4] P.H. Oliveira. A etapa de planejamento no processo de inteligência competitiva. RIC, v.2, n.3. 2012
- [5] V.M. Bezerra. Aplicação de ontologias para métodos de negociação de um sistema multiagente para o reconhecimento de padrões, UFRGN. RN, 2008.

JOGO COMPUTADORIZADO PARA AUXILIAR CRIANÇAS COM DIABETES SOBRE ROTINA DIÁRIA

Bruno Teles Couto Müller¹, Danilo da Silva Bezerra¹, Arlene Mattucci Domingues Tardelli²

Andréia Miranda Domingues¹

Universidade Nove de Julho – UNINOVE¹, Ambulatório de Especialidades da Criança - Prefeitura de Votorantim-SP²
bruno.muller@pfizer.com, andreia.amd@uninove.br

1. Introdução

O *Diabetes Mellitus* é uma doença crônica, mas que pode ser controlada. Cerca de 8% dos casos de diabetes do Tipo 1 começa na infância e na adolescência e não tem relação direta com a hereditariedade. No Brasil, encontra-se entre as duas primeiras causas de hospitalizações no SUS e estima-se que a incidência da diabetes em indivíduos menores de 14 anos seja de 8 para cada 100 mil habitantes [1].

Crianças recém-diagnosticadas com diabetes têm dificuldades para se adequar à nova rotina diária, mas esse hábito é necessário para que haja o controle da doença. Sabe-se, porém, que o lúdico é capaz de motivar as crianças estimulando-as na aprendizagem de novo conceitos [2].

Assim, esse trabalho apresenta o desenvolvimento de um jogo computadorizado para auxiliar crianças com diabetes orientando-as sobre conhecimentos básicos para adequação de sua rotina diária, tais como dieta e controle glicêmico com insulina e/ou com exercícios físicos.

2. Materiais e Métodos

Para a criação do jogo foram utilizados os *softwares Visual Basic* que possui mecanismos possibilitando a criação de jogos computadorizados educativos. Também utilizou-se o software *Corel Draw* para editar as imagens que foram inseridas nos cenários do jogo.

Uma endocrinologista supervisionou a abordagem de conceitos essenciais para adequação da rotina diária de crianças com diabetes.

Foram implementados avisos de nível alto e baixo de glicemia, elevação acelerada para os alimentos não saudáveis, bem como limite de três aplicações de insulina que devem ser associadas às principais refeições. Também *feedbacks* avisam ao jogador quando conseguiu ou não finalizar o jogo.

3. Resultados e Discussões

A endocrinologista que avaliou o jogo (Figura 1(a e b)) observou se o jogo pode auxiliar crianças com diabetes a aprender alguns conceitos fundamentais para aplicação no seu cotidiano.



(a) Aviso 1ª dose insulina (b) Opções nas refeições
Figura 1 – Jogo desenvolvido.

Desse modo, a endocrinologista relatou que a ideia do jogo é válida para ensinar noções básicas especialmente às crianças pequenas recém-diagnosticadas com diabetes. Ela ressaltou ainda que as crianças interagem com o jogo e aprendem didaticamente sobre escolhas corretas que elas podem fazer – alimentação e exercícios físicos – (Figura 2) para o melhor controle de sua doença.

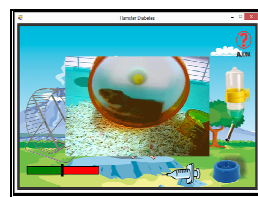


Figura 2 – Realização de Exercícios Físicos.

Uma criança com 7 anos de idade e recém-diagnosticada com diabetes interagiu com o jogo. Inicialmente ela leu as instruções disponíveis sobre a utilização do jogo. Nas principais refeições em que a criança deveria alimentar o personagem do jogo, representado por um *hamster*, ela selecionou frutas e cereais para o café da manhã, sanduíche para o almoço e frituras e verduras para o jantar. Contudo, ela realizou a aplicação das três doses de insulina após as principais refeições. Em alguns momentos, ela clicou para que o personagem bebesse água e também selecionou a roda giratória para que ele fizesse exercícios físicos. Ela relatou que conseguiu vencer o jogo porque ofereceu ao *hamster* apenas alimentos saudáveis. Vale ressaltar que a criança interagiu com o jogo com base em atitudes que recentemente tornaram-se requeridas em sua vida diária.

4. Conclusões

Os resultados apresentados sugerem que o jogo é capaz de auxiliar crianças com diabetes devido à abordagem de orientações essenciais para adaptação de sua rotina diária e controle de sua doença.

5. Referências

- [1] SILVA S. H., ASSUNÇÃO D. A. RODRIGUES M. Q. Faixa etária predominante de internações por diabetes em crianças no Brasil. 12º Congresso Brasileiro de Medicina de Família e Comunidade Universidade Federal do Pará (UFPA). 2013.
- [2] VYGOTSKY, L. S. O papel do brinquedo no desenvolvimento. In: A formação social da mente. São Paulo: Martins Fontes. 1989.

Agradecimentos

A todos que colaboraram para a realização dessa pesquisa.

JOGO DESENVOLVIDO COM ABORDAGEM DE NORMAS DE USABILIDADE

Maurício De Oliveira Rodrigues¹, Márcio Hiroshi Ferreira dos Santos Machida², Felipe Morimitsu³
Marcus Vasconcelos de Castro⁴, Andréia Miranda Domingues⁵
Universidade Nove de Julho – UNINOVE^{1,2,3,4,5}
mauricio.olr@gmail.com, andreia.amd@uninove.br

1. Introdução

A aplicação da usabilidade possibilita que usuários alcancem objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação em um contexto particular de aplicação [1].

A norma ISO/IEC 9126 [2] apresenta características requeridas aos softwares, tais como inteligibilidade, aprendizagem, operacionalidade que são imprescindíveis para o desenvolvimento de produtos como, por exemplo, os jogos digitais, pois podem contribuir para facilitar a interação dos usuários.

Desse modo, o desenvolvimento de jogos digitais que abordem características de usabilidade pode resultar em interfaces centradas no usuário e de utilização confortável [3]. Segundo Desuivre e Wiberg [4], o desenvolvimento de jogos deve considerar a existência de características de usabilidade, tais como **jogabilidade** – permitir que o jogador se sinta no controle do jogo; **entretenimento** – oferecer atratividade para manter a atenção do jogador; **imersão** – conter uma história envolvente e utilizar recursos audiovisuais para promover a imersão do jogador; **usabilidade e mecânica do jogo** – seguir um padrão similar ao presente nos jogos comerciais de entretenimento tornando-o intuitivo e facilitando o controle das interações do jogador; **feedback** – conter efeitos sonoros e visuais com retorno imediato das interações do jogador; e **interface/plano de fundo** – apresentar um layout gráfico com cores visualmente agradáveis e tipografia (texto) legível.

Este trabalho apresenta o desenvolvimento de um jogo com interface gráfica bidimensional e realização de testes com usuários para verificar a presença de algumas características de normas de usabilidade.

2. Materiais e Métodos

Foi utilizado o *software* Flash considerando um roteiro que tem como ambiente um formigueiro invadido por gafanhotos inimigos. Também o *software* Photoshop foi utilizado para edição das imagens inseridas no jogo.

A Figura 1 mostra parte do código da programação para a movimentação da personagem durante a colisão com objetos espalhados pelo cenário.

```
18 function montar_jogo() {
19     objetos = [{mc:"chao2", posx:290, posy:340}, {mc:"chao", posx:450, posy:220}, {mc:"chao"
20     qtd = objetos.length;
21     for (i=0; i<qtd; i++) {
22         _root.attachMovie(objetos[i].mc, "objeto"+i, i);
23         _root["objeto"+i].x = objetos[i].posx;
24         _root["objeto"+i].y = objetos[i].posy;
25         _root["objeto"+i].width = objetos[i].largura;
26     }
27 }
28 function bonus() {
29     fogo = [{mc:"bonus", posx:-10, posy:275}, {mc:"bonus", posx:600, posy:275}, {mc:"bonus",
30     txt = fogo.length;
31     for (q=0; q<txt; q++) {
32         _root.attachMovie(fogo[q].mc, "fogo"+q, q+qtd);
33         _root["fogo"+q].x = fogo[q].posx;
34         _root["fogo"+q].y = fogo[q].posy;
35     }
36 }
```

Figura 1 – Códigos do jogo: colisão

3. Resultados e Discussões

O jogo foi submetido a testes com voluntários (7 homens e 3 mulheres) que, após a interação com o jogo, responderam questões para avaliar alguns itens de usabilidade presentes no jogo. Os registros mostraram que eles apreciaram as características gerais de composição do jogo, tais como história, cenário, personagens, cores, animação e efeitos sonoros. Todos os voluntários tiveram facilidade quanto ao domínio das teclas para movimentação do personagem principal. Eles conseguiram concluir as três fases do jogo (Figura 2). Entretanto, um dos voluntários teve dificuldades para conseguir finalizá-lo. Também 60% deles acharam que a jogabilidade/usabilidade é similar a existente nos jogos de entretenimento (Figura 3).



Figura 2 – Fase 1 do jogo



Figura 3 – Testes com voluntários

4. Conclusões

Diante das características avaliadas, o presente trabalho sugere que o jogo desenvolvido emprega algumas normas de usabilidade. Também, mediante as respostas de avaliação dos voluntários pode-se observar que eles demonstraram interesse pelos aspectos gerais implementados no jogo.

5. Referências

- [1] ABNT. Orientações sobre usabilidade. Disponível em: <<http://www.inf.ufsc.br/~cybis/pg2003/iso9241-11F2.pdf>> Acesso em: 08 jun. 2012.
- [2] ISO/IEC 9126-1: 2000. Software engineering– Software product quality- Part 1: Quality Model.
- [3] Souza, M. F., Bizelli J. L. e Souza O. A. Usabilidade: um fator crítico para da interatividade da Televisão Digital. Revista de Comunicação e Epistemologia da Universidade Católica de Brasília. 2011.
- [4] Desuivre H. and Wiberg C., “Game Usability Heuristics (PLAY) for Evaluating and Designing Better Games: The Next Iteration”. In Ozok, A.A. & Zaphiris, P. (Eds.): Online Communities and Social Computing. 2009.

Agradecimentos

À todos que colaboraram para a realização dessa pesquisa.

JOGOS COMO SUPORTE AO ENSINO E APRENDIZAGEM DE INSPEÇÃO E TESTE DE SOFTWARE

João Fukusawa¹, Andreia Carniello²

^{1,2} IFSP - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo - Campus Guarulhos
joaofukusawa@uol.com.br, andreiacarniello@ifsp.edu.br

1. Introdução

As atividades de Inspeção e Teste de Software têm um papel fundamental na tentativa de melhorar a Qualidade dos Softwares e também de mitigar os riscos provenientes dos erros de análise e implementação, independentemente do Modelo de Processo de Software (Cascata, "V", incremental, espiral, e outros) utilizado pelas Empresas no desenvolvimento de Sistemas de Software. Segundo Myers (2004 apud [5] p.6), Teste de Software "é o processo de executar um programa com a intenção de encontrar erros". A Inspeção de Software pode ser definida como um tipo específico de revisão e pode ser aplicada a todos os artefatos de software. Fagan (1976 apud [1]) desenvolveu um Processo de Inspeção de Software, composto de cinco atividades, conforme representado na Figura 1.

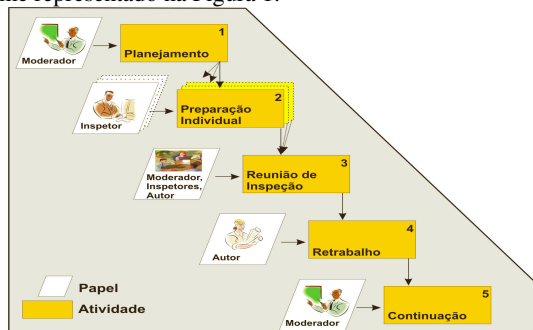


Figura 1 – Processo de inspeção de software, conforme definido por Fagan (1976 apud [1]).

Este trabalho apresenta as características e benefícios de quatro ferramentas (jogos) destinadas ao ensino e aprendizagem das atividades de Inspeção e Teste de Software. Todos os jogos foram idealizados e desenvolvidos no meio acadêmico. A Tabela I demonstra uma síntese de cada jogo.

Tabela I – Jogos de Inspeção e Teste de Software

#	JOGO	Objetivo / Recursos
1-INSPEÇÃO	InspectorX [2]	O objetivo do jogo é identificar e classificar os defeitos em artefatos de software (Requisitos e código). Possui 3 níveis de dificuldade, tela de manutenção de usuários e ranking. O jogo é uma proposta de treinamento e aprendizado em inspeção de software, melhorando a percepção dos jogadores na identificação de possíveis erros.
	InspSoft [3]	O objetivo do jogo é realizar a inspeção em um documento de especificação de requisitos, após treinamento preliminar. Possibilita a escolha de um papel (inspetor, moderador e autor) no processo de inspeção. Contém 3 níveis de desafio, fornece pontuação e simula o ambiente de uma empresa.
2-TESTES	iTest Learning [4]	O jogo foi proposto para auxiliar o ensino de teste de software na fase de planejamento. Prevê conhecimentos prévios de Engenharia e Testes de Software. Possui 3 níveis de dificuldade. Ao final do jogo, é fornecido um feedback do planejamento realizado pelo jogador. Possibilita o aprendizado de conceitos de Teste de Software durante o jogo através de "help".
	7 Falhas [5]	O jogo permite a simulação da execução de casos de teste. Possui dois níveis de dificuldade e simula o ambiente de uma Empresa. O jogador assume a função de testador, devendo descobrir 7 falhas em uma funcionalidade testada. Dentre os benefícios do jogo, podemos destacar o apoio ao Ensino do Teste de Caixa-Preta.

2. Metodologia

A metodologia utilizada concentrou-se na análise e pesquisa bibliográfica de artigos científicos, tendo como amostragem trabalhos relativos a quatro jogos destinados ao auxílio do ensino e aprendizagem de inspeção e teste de software. Os jogos pesquisados foram separados em duas categorias, de acordo com as seguintes técnicas de validação e verificação: (*)1-Inspeção e 2-Teste de Software, conforme representado na Tabela I.

3. Resultados

Os desenvolvedores do InspSoft [3] realizaram um estudo com alunos da UFAM e após a utilização do jogo, os alunos preencheram uma avaliação considerando uma análise qualitativa e quantitativa. A partir dos dados coletados foram gerados gráficos de frequência tendo como base os itens de motivação, experiência e aprendizagem. Os resultados demonstraram um bom desempenho do InspSoft [3] em relação a esses itens. O InspectorX [2] teve como proposta melhorar as práticas de desenvolvimento de software através do ensino da inspeção de artefatos. O iTest Learning [4] apresentou uma simulação através da realização de um planejamento de teste de software a partir de uma especificação de projeto. O jogo das 7 falhas [5] foi submetido a três avaliações quantitativas e qualitativas. Os resultados foram analisados estatisticamente e demonstraram que o jogo melhorou as habilidades dos alunos na detecção de falhas e na execução dos casos de teste.

4. Conclusões

As atividades de validação e verificação têm um papel fundamental na tentativa de garantir a melhoria da Qualidade dos Softwares. O ensino e o aprendizado da Inspeção e Teste de Software podem ser auxiliados pelo uso de ferramentas, tais como os jogos educacionais, tornando mais atraente e eficaz a fixação dos conceitos inerentes à Engenharia de Software. Através da simulação do ambiente da empresa, os jogos possibilitam a interação entre os conceitos acadêmicos e as atividades práticas da vida profissional do engenheiro de software.

5. Referências bibliográficas

- [5] DINIZ, L. L. Jogo das Sete Falhas: Um jogo educacional para o apoio ao ensino do teste de caixa-preta. Santa Catarina: (UNIVALI), 2011.
- [1] KALINOWSKI, M. Introd. à Inspeção de Software. Rev. Eng. de Software. Rio de Janeiro, v. 1, n.1, 2007.
- [2] PÖTTER, H.; SCHOTS, M. InspectorX: Um Jogo para o Aprendizado em Inspeção de Software. Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ, 2011.
- [3] LOPES, A. C.; MARQUES, A. B; et.al., Avaliação do Jogo InspSoft: Um jogo para o Ensino de Inspeção de Software. Amazonas: (UFAM), 2011.
- [4] FARIAS, V.; MOREIRA, C.; et.al., iTest Learning: Um Jogo para o Ensino do Planejamento de Testes de Software. Ceará: (UFC), 2011.

MEDIÇÃO DA PERFORMANCE DE THREADS EM AMBIENTE LINUX

Ana Carolina de Castro Nunes¹, Alexandre Beletti Ferreira²

^{1,2} Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP)

² Faculdade de Tecnologia Rubens Lara (FATEC-RL)

anacrolcn@gmail.com, rhiguita@gmail.com

1. Introdução

Também chamadas de processos leves, define-se como *threads* as pequenas partes de um mesmo programa ou pedaços de código, que são concorrentes [1]. Estas são de extrema importância nos Sistemas Operacionais (SO), pois sem sua utilização, há um fluxo único e sequencial na execução de um programa. Tendo em mente tal importância, neste artigo será abordado um estudo do desempenho de *threads* em ambiente Linux, onde estas serão executadas a nível de usuário (*user-level thread*), utilizando-se de código fonte *benchmark*, visando medir a performance das *threads*, com o objetivo de estudar seu funcionamento e comparar sua desenvoltura em duas distribuições de Linux diferentes, mas que possuem semelhanças entre si, e por fim apresentar os diferentes resultados obtidos.

2. Metodologia e materiais

Para medição da performance das *threads*, foram escolhidos dois Sistemas Operacionais, sendo estes o Fedora 32 bits, versão 11, e o Ubuntu 32 bits, versão 13.04, que foram executados no mesmo *notebook*, onde este possui configuração de 3 gigas de memória RAM e processador Intel Pentium(R) Dual CPU T3400 @ 2.16GHz × 2. Foi utilizada a IDE Eclipse, na versão Juno Service Release 1, com código fonte em Java, na versão 1.6, para implementar as *threads*.

A aplicação descrita é conhecida como *benchmark*, que, na computação, consiste na execução de um programa qualquer, a fim de avaliar o desempenho de um objeto e medir sua performance, e posteriormente comparar o resultado com outros sistemas diferentes. O código *benchmark* executado consiste em gerar uma matriz bidimensional e calcular a média de todos seus elementos. Foram utilizadas duas classes, onde uma utiliza-se de *threads* e a outra não. Em ambas as classes há o método que calcula a média, para que pudesse ser realizada tal operação não utilizando o conceito de *threads*, e posteriormente, usando-as, para que ao final houvesse uma comparação do tempo que foi usado para calcular cada método (com e sem *threads*), e dos ganhos ou perdas obtidos pelo uso das mesmas. A matriz foi testada com um tamanho fixo de 5000 e o que variou foi a quantidade de *threads* a serem usadas em cada teste, alternando em valores entre 10, 50, 100, 500 e 1000.

3. Resultados

Os resultados do tempo usado para o cálculo com o uso de *threads* no Ubuntu 13.04, comparado aos testes sem seu uso, apresentaram ganhos entre 47 e 49%, utilizando entre 10 e 1000 *threads*. Já os resultados obtidos no Fedora 11 podem ser vistos na Figura 1:

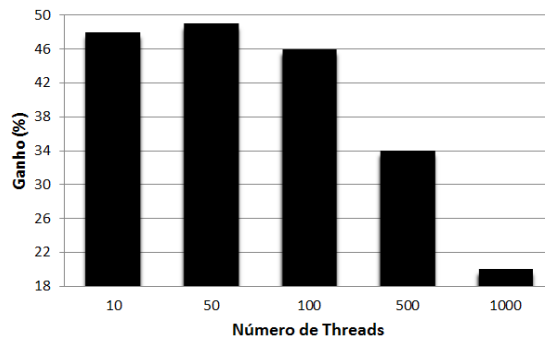


Figura 1 – Desempenho das *threads* no Fedora 11.

Nos testes feitos neste SO, os resultados foram diferentes. O ganho obtido com a utilização de *threads* variou entre 20 e 49%. Nos três primeiros testes, utilizando 10, 50 e 100 *threads*, os resultados foram semelhantes aos do Ubuntu, variando entre 46 e 49%. Já nos dois últimos testes, com 500 e 1000 *threads*, o percentual de ganho caiu muito, com valores entre 20 e 34%, vide Figura 1. Ou seja, nesse SO, quanto maior o número de *threads* a ser executadas, menor o ganho em sua utilização. No entanto, para menores valores de utilização, como até 100 *threads*, os ganhos não caíram.

O autor do *benchmark* [2] cita que o ganho entre usar ou não *threads* é irrelevante, não dependendo da quantidade destas, e sim do número de núcleos que o processador do computador tem. No entanto, conforme a realização dos testes descritos, os resultados obtidos podem variar dependendo do SO utilizado.

4. Conclusões

Através de pesquisas e de um estudo prático, ao executar um código fonte *benchmark* que mediu a performance na realização de um cálculo, foram coletados dados em duas distribuições de Linux, indicando que a quantidade de *threads* utilizadas em determinadas aplicações pode influenciar nos resultados do seu desempenho final, dependendo do SO escolhido para sua execução, onde as diferenças apresentadas entre ambientes que possuem semelhanças entre si podem ser altas, cabendo ao desenvolvedor ter conhecimento sobre como trabalhar com *threads*, para que estas possam ser aproveitadas da melhor maneira dentro dos Sistemas Operacionais e aplicações atuais.

5. Referências

- [1] Tanenbaum, A. S.; Woodhull, A. S. Operating systems: Design and implementation, 3rd edition, 2006
- [2] Berthelot, Joris. Java: Thread benchmarking, 2010. Disponível em: <http://blog.eexit.net/2010/09/java-thread-benchmarking.html>

MEDIÇÃO DA QUALIDADE DO AR UTILIZANDO A INTERNET DAS COISAS

Jean Carlos França de Souza¹, Giuliano Araujo Bertoti²

^{1, 2} Faculdade de Tecnologia Professor Jessen Vidal

jean.souza2@fatec.sp.gov.br, giuliano.bertoti@fatec.sp.gov.br

1. Introdução

A poluição do ar é um grande problema, pois além de prejudicar a qualidade de vida também afeta a saúde da população e a natureza [1]. Logo, o controle da qualidade do ar se mostra necessário.

A internet das coisas conecta os objetos do dia-a-dia com redes e bancos de dados e com ela é possível criar soluções de baixo custo para solucionar problemas e facilitar atividades das pessoas [2].

O objetivo deste trabalho é desenvolver um sistema de medição da qualidade do ar utilizando a internet das coisas, com um baixo custo para que seja acessível à população.

2. Metodologia e materiais

O sistema é dividido em duas partes, *hardware* e *software*. O *hardware* é formado por um microcontrolador Arduino Ethernet, e um sensor de qualidade do ar [3].

O *software* é composto pelo sistema de controle do Arduino, desenvolvido na linguagem Processing [4], um *web service* RESTful desenvolvido em Java utilizando a API Jersey [5], um banco de dados NoSQL orientado a documentos chamado MongoDB, uma aplicação *web* de exibição de dados, desenvolvida em Java, HTML, CSS e JavaScript [6], e um *feed* na plataforma Xively [7].

Para a validação dos dados foram realizadas medições em seis regiões da cidade de São José dos Campos, regiões essas onde se conhece a condição do ar, e com essas medições foi possível verificar a validade dos dados.

3. Resultados

A Figura 1 mostra o dispositivo em funcionamento, com o Arduino conectado ao sensor de qualidade do ar, ligado à energia e conectado a um cabo *ethernet*.

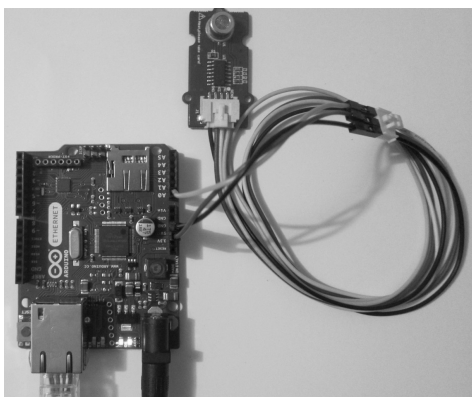


Figura 1 – Dispositivo de medição de qualidade do ar.

A Figura 2 apresenta o gráfico de exibição dos dados de qualidade do ar do Xively.

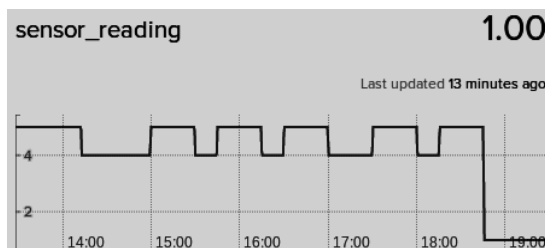


Figura 2 – Dados apurados apresentados no Xively.

O dispositivo de *hardware* realiza as medições da qualidade do ar e envia esses dados para o Xively e para o *web service* (hospedado na plataforma OpenShift [8]).

Com os dados salvos em ambos os locais, eles ficam disponíveis para acesso no Xively, na aplicação *web* por meio de gráficos, e no *web service* RESTful para acesso de aplicações.

Foram realizados testes durante dois dias e os resultados obtidos foram satisfatórios. Os dados referentes a qualidade do ar foram medidos e salvos corretamente no Xively e no MongoDB.

4. Conclusão

O sistema mostrou-se viável sob o ponto de vista do custo benefício, realizando as medições de maneira correta e armazenando esses dados satisfatoriamente. O trabalho completo (código fonte da aplicação e texto detalhado) pode ser encontrado em <http://www.github.com/jeansouza/tg>.

5. Referências

- [1] PEREIRA, E. Legislação brasileira sobre poluição do ar. Junho 2007.
- [2] COUNCIL, Internet of Things: what is it?. Disponível em <http://www.theinternetofthings.eu>, acessado em 18/03/2013.
- [3] ARDUINO, Arduino. Disponível em <http://arduino.cc>, acessado em 24/03/2013.
- [4] PROCESSING, Processing. Disponível em <http://processing.org/>, acessado em 30/05/2013.
- [5] ORACLE, Java - Features & Benefits. Disponível em <http://www.oracle.com/us/technologies/java>, acessado em 23/03/2013.
- [6] W3C, JavaScript, CSS e HTML. Disponível em <http://www.w3.org/>, acessado em 18/03/2013.
- [7] XIVELY, Xively. Disponível em <https://xively.com/>, acessado em 06/03/2013.
- [8] OPENSIFT, OpenShift. Disponível em <https://www.openshift.com/>, acessado em 30/05/2013.

O EFEITO DA TRANSFORMAÇÃO PROJETIVA SOBRE DESCRITORES DE PONTOS CARACTERÍSTICOS

Filipe dos Santos Minutti¹, Wellington Luiz Dorian Venezian Jr.², José Eduardo Cogo Castanho³

^{1,2,3} Faculdade de Engenharia de Bauru - UNESP

filipe.minutti@gmail.com, castanho@feb.unesp.br

1. Introdução

A recuperação das informações tridimensionais necessárias à navegação autônoma de robôs é o objeto de estudo da Odometria Visual, que emprega câmeras de vídeo e técnicas de Visão Computacional, em lugar de sensores especializados.

A capacidade de se reconhecer objetos e lugares em uma sequência de imagens é de extrema importância durante a navegação autônoma, pois permite determinar a posição e estimativa de trajetória do objeto móvel. Por isso, novos métodos de extração e descrição de pontos característicos em imagens são continuamente propostos, visando a aumentar a robustez do processo. Devido à variedade de abordagens e metodologias aplicadas, os métodos respondem de forma diferentemente conforme as condições de captura de imagens, tais como variação da iluminação, mudança no ponto de vista e oclusões do agente móvel.

Este trabalho tem como objetivo apresentar um estudo comparativo entre os principais extratores e descritores de características relevantes: SIFT, SURF, FAST e ORB.

2. Metodologia e Materiais

Cada operador possui comportamento distinto sobre os efeitos entre as imagens. Assim, foram realizados testes nos quais uma cena contendo objetos de referência é analisada sob dois pontos de vista diferentes, isto é, com diferentes transformações projetivas. Para cada operador, foram detectados pontos característicos na imagem de referência, gerando um conjunto de pontos $P(i,j)$. Conhecendo-se a transformação T que relaciona as duas cenas é possível encontrar os pontos característicos na segunda cena através da relação $T \times P(i,j)$. Aplicaram-se os operadores de extração de características à segunda cena e então, realizou-se o processo de correspondência, através do critério da distância euclidiana menor que um limiar t entre os vetores descritores. A aferição das correspondências foi feita utilizando-se a homografia determinada pela matriz T . Através desse procedimento, pôde-se extrair o número de correspondências corretas e erradas.

O critério de avaliação [1] é baseado no número de correspondências corretas e erradas, bem como no número de correspondências possíveis. Os resultados são apresentados na forma de gráficos de **recall** X **1-precision**.

3. Resultados

Conforme pode ser visto na Figura 1, os operadores que geraram os descritores com maior robustez e distintividade para altos valores de precisão são o ORB e o SURF. O operador SIFT apresenta aumento

significativo no valor do **recall** a partir de 0,1 da **1-precision**, indicando que para baixa precisão o número de correspondências corretas pode ser considerado bom para detecção de objetos, pois é superior ao necessário para as operações de reconhecimento [2]. O operador FAST apresenta um comportamento descontínuo ao longo do eixo **1-precision**, isso se dá porque as alterações geométricas afetam em grande parte os descritores de cantos.

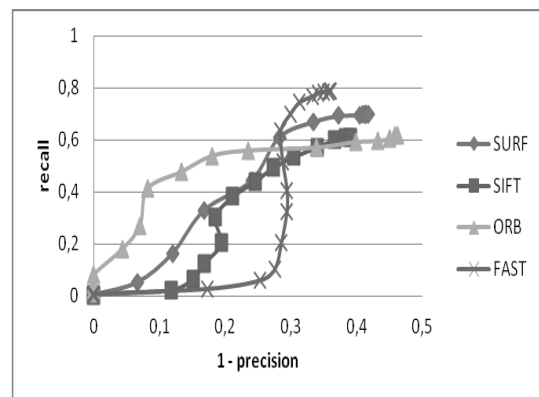


Figura 1 – Comparação do comportamento dos operadores para transformação projetiva.

4. Conclusões

Pode-se concluir que os operadores SURF e SIFT apresentam os melhores resultados para altas precisões. O operador FAST apresentou os piores resultados em todos os casos. O operador ORB foi o que apresentou os resultados mais regulares, pois gerou resultados consistentes e satisfatórios em todos os testes. Além disso, sua utilização é atrativa tanto em casos de baixa precisão quanto nos casos de alta precisão.

5. Referências

- [1] Mikolajczyk, K., Schmid, C.: "A performance evaluation of local descriptors.", PAMI 27 (2005) 1615–1630.
- [2] Lowe, D. G. (1999), "Object recognition from local scale-invariant features" in Proceedings of the Seventh IEEE International Conference on Computer Vision, pp. 1150–1157 vol.2.

Agradecimentos

Agradecemos o apoio financeiro da através concessão de bolsa - proc. 2013/04229-2.

¹ Aluno de IC da FAPESP

OPINION MINING NO APOIO À AVALIAÇÃO DA SATISFAÇÃO DO CLIENTE

Marcelo Drudi Miranda¹, Bruno Tavares Fernandes², Edquel B. P. Farias³, Renato José Sassi⁴

^{1, 2, 3, 4} Universidade Nove de Julho
mdrudi@gmail.com¹, sassi@uninove.br⁴

1. Introdução

A satisfação dos clientes é um fator crítico para o sucesso das empresas e está relacionada ao atendimento das necessidades implícitas e explícitas do consumidor, por meio dos atributos do serviço [1].

A fim de auxiliar a avaliação da satisfação do cliente, utilizou-se o *Opinion Mining*, que se refere às técnicas computacionais para extrair, classificar, entender e avaliar opiniões expressas em dados textuais [2].

O objetivo deste trabalho foi classificar os comentários de clientes sobre os serviços prestados por uma empresa de classificados *online* de empregos auxiliando assim a avaliação da satisfação dos clientes.

2. Metodologia e materiais

A base de dados utilizada neste trabalho vem de uma empresa de classificados *online* de empregos, e seus atributos relevantes são o código do cliente, data do comentário, comentário e nota de 1 a 10 atribuída pelo cliente.

O processo para geração dos *scores* dos comentários consistiu em três etapas principais, conforme mostrado na figura 1.

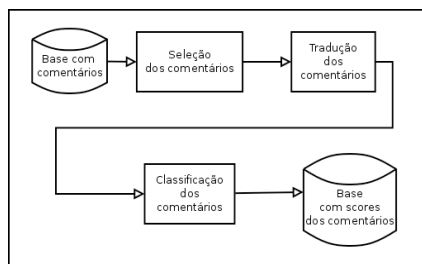


Figura 1 - Processo de classificação

A etapa de seleção dos comentários selecionou os comentários do período de janeiro a julho de 2013 que possuíam mais de 50 caracteres (193.077 comentários). Devido a limitações da API utilizada, selecionou-se aleatoriamente uma amostra de 2055 comentários.

A classificação de comentários em língua portuguesa carece de ferramentas e bases para *Opinion Mining* nesta língua, como por exemplo uma versão aberta da WordNet [3] em português. Por esse motivo, optou-se por realizar a tradução dos comentários para a língua inglesa utilizando o software Google Translate [4] e o resultado da tradução foi escrito em formato JSON.

Foi desenvolvido então um software na linguagem Python utilizando uma API [5], capaz de ler os comentários em inglês, no formato JSON, e retornar um *score* representando o sentimento expresso nos comentários. Depois disso o software grava os *scores* em uma base de dados MySQL.

3. Resultados

Para a classificação dos resultados, de acordo com [5], adotou-se o seguinte critério: *scores* negativos indicaram sentimentos negativos, *scores* positivos indicaram sentimentos positivos, e *scores* entre -0,1 e +0,1 indicaram sentimentos neutros. Segundo esse critério, chegou-se aos resultados da tabela I.

Tabela I - Resultado da classificação

Sentimento	Quantidade	Porcentagem
Negativo	479	23,31
Neutro	699	34,01
Positivo	877	42,68
Total	2055	100,00

A fim de verificar se os sentimentos expressos corresponderam às notas atribuídas pelos usuários, foi calculado o coeficiente de correlação entre os *scores* e as notas atribuídas pelos usuários, obtendo-se $r = 0,3270$.

4. Conclusões

Apesar de verificar a correlação entre o *score* obtido e a nota atribuída pelos clientes, obteve-se uma correlação moderada, quase fraca. Isso indica que o *Opinion Mining* não substitui os métodos existentes de avaliação da satisfação do cliente, mas serve como ferramenta complementar aos métodos atuais.

Neste projeto esbarrou-se na dificuldade em encontrar ferramentas de *Opinion Mining* em língua portuguesa. Porém, esta dificuldade foi superada através da tradução dos textos para língua inglesa.

Como continuidade do trabalho, pretende-se realizar *opinion mining* no nível de aspectos [6], para relacionar o sentimento aos vários aspectos do serviço.

5. Referências

- [1] G. Tontini; A. Sant'ana, Interação de atributos atrativos e obrigatórios de um serviço na satisfação do cliente, *Produção*, v. 18, n. 1, p. 112-125, 2008.
- [2] H. Chen; D. Zimbra, AI and Opinion Mining. *Intelligent Systems*, IEEE, n. 3, v. 25, p. 74-80, 2010.
- [3] G.A. Miller, WordNet: A Lexical Database for English. *Communications of the ACM* Vol. 38, No. 11: 39-41, 1995.
- [4] Google. *Google Translate*. Disponível em: <http://translate.google.com>. 2013
- [5] Repustate. *API documentation*. Disponível em: <https://www.repustate.com/docs/#api-2>. 2013
- [6] B. Liu, *Sentiment Analysis and Opinion Mining*, *Synthesys Lectures on Human Language Technologies*, n. 16, Morgan & Claypool. 2012.

Agradecimentos

À Uninove pela bolsa de estudos concedida.

OTIMIZAÇÃO DE PARÂMETROS EM USINAGEM POR MEIO DA METAHEURÍSTICA COLÔNIA DE FORMIGAS

Glaucia B. Póvoa¹, Michele M. S. Frizenni², Brenda C. Silva³, Walmyk Magalhães⁴, Fabiana D. Vieira⁵,

Aparecida de Fátima Castello Rosa⁶

^{1, 2, 3, 4, 5, 6} Universidade Nove de Julho - UNINOVE

glaucia.bins@uninove.edu.br¹, afc.rosa@uninove.br⁶

1. Introdução

A otimização de processos é uma das preocupações na indústria manufatureira, a qual tem como um dos segmentos importantes dos processos de produção, a usinagem de materiais que, de forma geral, são complexos e envolvem uma grande variedade de materiais, operações e recursos.

No cenário econômico atual, muitas vezes os preços são definidos pelo mercado, o que leva as empresas a aceitarem os preços impostos por seus clientes. Por esses motivos, elas têm que considerar com cuidado seus custos, reverem e efetuam mudanças radicais nas suas estratégias de produção e, buscarem alternativas para maximizar seus lucros [1].

Problemas de otimização em usinagem, geralmente, são do tipo não-linear e nem sempre podem ser resolvidos por meio de métodos de otimização convencional. Uma alternativa para resolução de problemas de otimização complexos e de difícil solução tem sido a utilização de técnicas metaheurísticas, tal como a Otimização por Colônia de Formigas (OCF).

Dentro desse contexto, a proposta deste trabalho é a utilização da OCF no domínio contínuo para o desenvolvimento de um Sistema de Apoio à Decisão (SAD), denominado OPMP-ACOr Tool, para otimização dos parâmetros na formação do preço de custo (Tabela II) em processos de usinagem, com vistas à minimização dos custos de produção.

2. Metodologia e Materiais

Socha e Dorigo desenvolveram o algoritmo *Ant Colony Optimization for Continuous Domains* (ACOr), para otimização de problemas cujo domínio das variáveis é contínuo. O mesmo faz uso da Função Densidade de Probabilidade utilizando uma distribuição normal para amostragem dos dados. O ACOr é uma extensão do OCF inspirado no comportamento de colônia de formigas reais [2].

Os resultados obtidos com o ACOr foram comparados com Algoritmos Genéticos (AG) e *Simulated Annealing* (SA) utilizados anteriormente no mesmo problema [1]. Também comparou-se o custo computacional e os valores obtidos para os parâmetros envolvidos no processo de corte de usinagem para a formação de preço com o intuito de validar a eficiência da técnica. Os dados utilizados neste trabalho foram obtidos de Baptista et al. [3].

3. Resultados

A Tabela I apresenta o comparativo dos resultados obtidos utilizando as técnicas metaheurísticas ACOr, AG e SA para a formação do preço de custo.

Tabela I – Comparação do Preço de Custo.

Técnica Comparada	Preço de Custo por peça (R\$)	Custo Computacional (s)
ACOr	7,16	0,2111
AG	7,27	0,9165
SA	7,21	0,3502

Os parâmetros de usinagem utilizados para a otimização do processo e formação de preço, bem como seus valores iniciais e otimizados, considerando-se uma variação de $\pm 10\%$, são apresentados na Tabela II.

Tabela II – Parâmetros de Usinagem Otimizados.

Parâmetros	INICIAL	ACOr	AG	SA
Salário homem	15,00	13,50	13,65	13,95
Custo do material	4,34	3,91	3,94	3,91
Custo ferramenta	3,28	2,95	2,98	2,99
Tempo de troca da ferramenta	0,58	0,52	0,53	0,56
Tempos passivos	2,05	1,85	1,86	1,84
Salário máquina	40,00	36,00	36,36	36,08

4. Conclusões

Os resultados obtidos são consistentes e indicam que a técnica metaheurística ACOr apresenta melhor qualidade e desempenho quando comparada com o AG e o SA, confirmando-se assim a sua aplicabilidade, eficiência e robustez.

Ademais, o OPMP-ACOr Tool é flexível e intuitivo permitindo assim a total interatividade com o usuário, podendo ser aplicado como SAD. Como trabalho futuro pretende-se comparar ACOr com a técnica *Particle Swarm Optimization* (PSO).

5. Referências

- [1] A. F. C. Rosa, Um estudo comparativo das técnicas metaheurísticas Algoritmo Genético e *Simulated Annealing* aplicadas a Sistemas de Apoio à Decisão para otimização de parâmetros em processos de usinagem, UNINOVE, 2011
- [2] K. Socha, e M. Dorigo, *European Journal of Operational Research*, **185** (2008) 1155–1173
- [3] A. F. H. Librantz et al., *Materials and Manufacturing Processes*, **26**, 3 (2011) 550-557

Agradecimentos

À instituição Universidade Nove de Julho - UNINOVE pela realização das medidas ou empréstimo de equipamentos.

PREVISÃO DO ÍNDICE DE CRIMINALIDADE UTILIZANDO UMA REDE NEURAL ARTIFICIAL

Luiz Fabiano da Silva Santos¹, Ricardo Pinto Ferreira², Andréa Martiniano da Silva³, Renato José Sassi⁴

¹ Universidade Mogi das Cruzes

^{2,3,4} Universidade Nove de Julho

fabianoluiz2006@yahoo.com.br, kasparov@uninove.br

1. Introdução

Com o crescimento da criminalidade, surge uma discussão quanto aos aspectos socioeconômicos que influenciam no índice de criminalidade das comunidades e as possíveis medidas preventivas quanto à previsão desse índice como forma de dar suporte à tomada de decisão pelo poder público. Assim, os avanços na área da Tecnologia da Informação têm permitido o armazenamento de grandes bases de dados. Esses dados produzidos e armazenados em larga escala são difíceis de serem analisados e interpretados pelos métodos tradicionais.

Em razão disso, o uso de sistemas que possam extrair o conhecimento dessas bases, viabilizando a análise dos dados, denominados Descoberta de Conhecimento em Bases de Dados ou *Knowledge Discovery in Databases* (KDD) que é um processo constituído de fases que possuem inúmeros passos, e envolvem um número elevado de decisões a serem tomadas, ou seja, é um processo iterativo e iterativo [1]. Este artigo tem como objetivo prever o índice de criminalidade utilizando uma rede neural artificial (RNA) no processo de KDD para extrair conhecimento numa base de dados de comunidades e crimes.

2. Materiais e Métodos

A base de dados utilizada no experimento foi a *Communities and Crime Data Set* do Centro de Aprendizado de Máquina e Sistemas Inteligentes da Universidade da Califórnia (UCI), Irvine [2], que contém 1994 registros e 128 atributos. Os dados foram divididos em duas partes uma com 1900 registros para a fase de treinamento e outra com 94 registros para a fase teste da RNA. Os parâmetros utilizados para o desenvolvimento da RNA foram: número de neurônios de entrada igual a 127, número de camadas ocultas igual a 2, número de neurônios nas camadas ocultas igual a 30 na primeira camada e 10 na segunda camada, taxa de aprendizagem igual a 0,5 com decaimento de 1% a cada 25 épocas, fator de momento constante igual 0,3, o critério de parada foi o número máximo de épocas igual a 500. A saída da RNA foi o índice de criminalidade.

3. Knowledge Discovery in Databases (KDD)

O KDD é um processo formado por diversas fases, sendo a principal o *Data Mining* que é o elemento responsável pela extração eficiente do conhecimento implícito e útil contido em um banco de dados [1]. As RNAs são modelos constituídos por unidades de processamento simples, chamados de neurônios artificiais, que calculam funções matemáticas [3].

A Figura 1 ilustra de maneira resumida as fases do KDD.

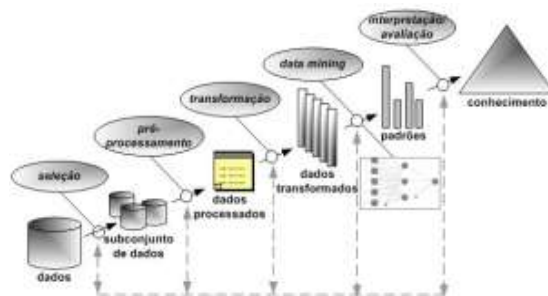


Figura 1 – Fases do KDD [1].

4. Resultados

A Figura 2 mostra a fase de teste da RNA.

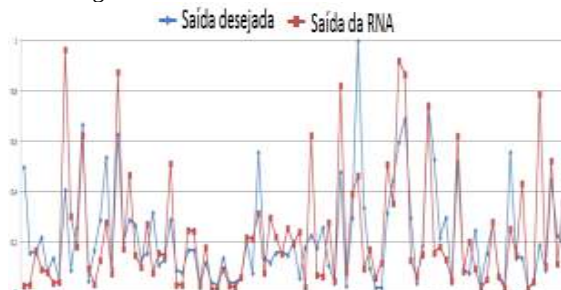


Figura 2 – Fase de Teste da RNA.

O resultado mostra que a RNA foi capaz de prever razoavelmente o índice de criminalidade. O erro médio absoluto foi igual a 0,0327.

5. Conclusão

O resultado atingido foi animador tendo em vista o problema de grande complexidade apresentado.

A previsão desse índice permite a atuação com maior eficiência na prevenção de crimes e delitos pelo poder público em comunidades em que não existam índices de criminalidade estabelecidos, uma vez que o poder público pode basear os recursos necessários para combater a criminalidade conforme a previsão de determinada comunidade através dos dados existentes, permitindo dessa forma auxiliar e dar suporte à tomada de decisão.

6. Referências

- [1] U. Fayyad, G. Piatetsky-Shapiro, P. Smyth. *From data mining to knowledge discovery: an overview*. In: *Advances in Knowledge Discovery and Data Mining*, AAAI Press / The MIT Press, MIT, Cambridge, Massachusetts, and London, England, p.1–34, 1996.
- [2] Center for Machine Learning and Intelligent Systems: Disponível em: <http://archive.ics.uci.edu/ml/datasets>. Acesso em: 25 Jun 2013.
- [3] S. Haykin. *Neural Networks: A Comprehensive Foundation*. New York: Wiley & Sons, 1999.

PRONTUÁRIO ELETRÔNICO EM AMBIENTE ANDROID COM ATRIBUTOS DE USABILIDADE

Gabriel Ventrice Capanema ¹, Ricardo de Carvalho Destro, Plinio Thomaz Aquino Junior
Centro Universitário da FEI – Fundação Educacional Inaciana Pe. Sabóia de Medeiros
gabriel.ventrice.93@gmail.com, plinio.aquino@fei.edu.br

1. Introdução

O projeto Pesquisa e Estatística Baseada em Acervo Digital de Prontuário Médico do Paciente em Telemedicina Centrada no Usuário (PEAD-PMPT - FINEP 01.10.0765.00) identificou a necessidade de disponibilizar aos médicos envolvidos no cenário de atendimento dos pacientes, uma maneira mais eficiente de manipular um prontuário eletrônico. O médico no desenvolvimento de suas funções apresenta dificuldades no processo interativo com sistemas computacionais, devido as interfaces oferecerem tarefas complexas e muitas vezes desnecessárias.

2. Objetivo

O objetivo do trabalho é desenvolver uma aplicação de prontuário eletrônico do paciente que seja executável em ambientes móveis, com o atendimento dos atributos de usabilidade para que os médicos tenham agilidade e facilidade de uso durante o atendimento dos pacientes. Desta forma, este trabalho apresenta o ambiente de desenvolvimento *Android* e a aplicação produzida e validada quanto a usabilidade.

3. Método

O projeto foi desenvolvido utilizando-se o ciclo de vida de Engenharia de Software (ES) e o ciclo de vida de Engenharia de Usabilidade (EU), com objetivo de identificar pontos de relação entre esses dois métodos e conseguir mapear aspectos de usabilidade necessários na interface do aplicativo para facilitar o uso durante o atendimento. Uma segunda motivação deste método, apoia-se no processo de desenvolvimento do mesmo aplicativo para ambiente *desktop*. O ambiente *desktop* possui características que diferenciam o projeto de design da interface e hierarquia de tarefas de algumas funcionalidades [1]. Testes de usabilidade foram executados com objetivo de identificar melhores formatos de composição de tarefas se comparado com o sistema *desktop*.

4. Resultados

O ambiente de desenvolvimento *Android* apoia a iniciativa deste projeto de IC porque atende princípios de simplicidade, design minimalista, aplica componentes de interfaces padronizados, além de facilidade na execução de comandos com *touchscreen*. Conforme o andamento do projeto, foi verificado a importância da EU na criação deste aplicativo, pois foi possível mapear requisitos de usabilidade de acordo com a plataforma de desenvolvimento, além de restrições e benefícios da tecnologia. Os protótipos de interface foram produzidos de acordo com os padrões de interface já utilizados em ambiente desenvolvido para uso em computadores, mas com mudanças apropriadas

de acordo com a EU de um ambiente *mobile*. Foram necessários mudanças devido as seguintes características especiais: tamanho da tela, execução de comandos por toques, entrada de dados por teclado visual com sensibilidade de toque na tela, rotação da tela, movimentação e apoio do usuário. O ambiente *Android* atendeu os requisitos de usabilidade, pois considera uma série de elementos de interface que obedecem padrões estabelecidos no mercado (conforme Figura 1). Adicionalmente, o ambiente *Android* apoia a execução do software em diversos tipos de equipamentos possibilitando escolhas baseadas em custo e desempenho.



Figura 1 – Cadastro de Antecedentes Pessoais.

5. Conclusões

Os testes de usabilidade evidenciaram que os elementos de interface do *Android* foram bem aceitos pelos médicos. Durante o desenvolvimento do projeto a ES conjugada com a EU ajudaram a tornar as tarefas mais simples e consequentemente mais fáceis de aprender e executar. A maior dificuldade ainda presente foi a digitação utilizando os teclados por toque (teclado virtual do ambiente *Android*). Pretende-se como trabalho futuro considerar os conceitos e implementação de *Responsive Interface*, de tal maneira que a interface produzida como aplicação *tablet* tenha adaptação para variações em outros tamanhos de interface móvel. As medidas atuais da interface foram muito positivas e atenderam os objetivos deste projeto.

6. Referências

[1] BARBOSA, S.D.J.; SILVA, B.S. Interação Humano-Computador. Editora Campus-Elsevier, 2010.

Agradecimentos

Ao Programa de Iniciação Científica da FEI e aos financiadores do Projeto PEAD-PMPT - FINEP 01.10.0765.00, referência 1465/10.

¹ Aluno de IC do Programa de IC da Fundação Educacional Inaciana (FEI) – Pe. Sabóia de Medeiros.

PROPOSTA DE UM SOFTWARE PARA AUXILIAR O PROCESSO DE ALFABETIZAÇÃO INFANTIL

Thais Monteiro Schmidt¹, Roberta Sais Cenen², Simone Garbi Santana Molinari³, Andréia Miranda Domingues⁴
Universidade Nove de Julho – UNINOVE^{1, 2, 3, 4}
tha.schmidt@hotmail.com¹, andreia.amd@uninove.br⁴

1. Introdução

A dificuldade de aprendizagem normalmente acomete crianças devido a disfunções do Sistema Nervoso Central e algumas vezes são associadas a déficits de audição, fala, leitura, escrita ou raciocínio [1]. Porém, isso não as torna incapazes de adquirir conhecimentos principalmente quando se utiliza de outras técnicas de aprendizagem que sejam capazes de suprir suas necessidades, deficiências e de abordar as suas preferências.

Tendo como base Vygotsky [2], os jogos e as brincadeiras são formas de tornar o processo de aprendizagem mais prazeroso. Desse modo, os jogos computadorizados educativos ajudam as crianças a enfrentar o medo de errar, além de reforçar a aprendizagem delas devido aos efeitos visuais e aos estímulos motores que eles são capazes de proporcionar.

Assim, este trabalho apresenta o desenvolvimento de um jogo computadorizado para auxiliar crianças com dificuldades no aprendizado por meio de efeitos visuais e estímulos motores que motivem a aprendizagem e estimulem a concentração delas.

2. Materiais e Métodos

Foi utilizado o *software Visual Basic*, uma linguagem que possui mecanismos requeridos para a criação de jogos computadorizados educativos.

A Figura 1 mostra o fluxograma de implementação da fase matemática no jogo.

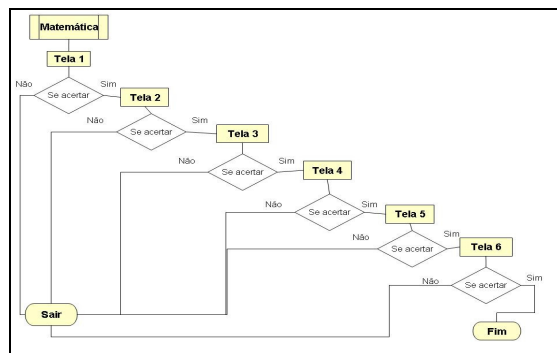


Figura 1 – Fluxograma – Fase Matemática.

Sob a supervisão de uma pedagoga da UNINOVE, foram abordados conteúdos pedagógicos conforme critérios estabelecidos pelo Ministério da Educação e Cultura – MEC [3]. Foram convidadas para interagir com o jogo e participar dos testes, crianças que cursavam o ensino fundamental. A maioria delas apreciaram a história, a música e as personagens do jogo e informaram que não encontraram dificuldades para controlar o jogo e que existe similaridade entre a

interface gráfica desenvolvida e a dos jogos comerciais de entretenimento.

3. Resultados e Discussões

O jogo inicia com fases que trabalham, respectivamente, a palavra inteira, sílabas e letras do animal "coruja". A seguir, o jogo aborda nomes de outros seis animais (cobra, jacaré, tartaruga, urubu, coala e javali) que também utilizam sílabas da palavra "coruja", trabalhada inicialmente. Assim, objetiva-se auxiliar crianças com dificuldades no aprendizado a perceberem que as mesmas sílabas podem aparecer em palavras de outros contextos.

Psicólogos e pedagogos da *Rede Salesiana de Escolas* avaliaram o jogo apresentado nas Figuras 2 e 3. As psicólogas relataram que ele é capaz de auxiliar a aprendizagem por estimular o raciocínio lógico e a memória das crianças. Por sua vez, as pedagogas concordaram que o jogo aborda capacidades linguísticas e matemáticas conforme critérios estabelecidos pelo MEC.



Figura 2 – Sistema: aprendizagem de sílabas

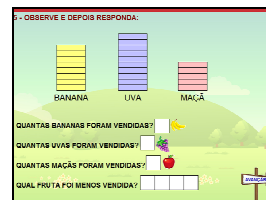


Figura 3 – Sistema: aprendizagem matemática

4. Conclusões

O presente trabalho sugere que o jogo desenvolvido adota estratégias pedagógicas por meio de recursos computacionais aliados a efeitos visuais e estímulos motores capazes de prender a atenção e motivar crianças com dificuldades de aprendizagem.

5. Referências

- [1] CID-10 - Classificação de transtornos mentais e de comportamento descrições clínicas e diretrizes diagnósticas - Coord. Organização Mundial de Saúde Genebra - Porto Alegre: Artes Médicas, 1993.
- [2] VYGOTSKY, L. S. (1989). O papel do brinquedo no desenvolvimento. In: A formação social da mente. São Paulo: Martins Fontes, p.106-118.
- [3] CEALE/FAE/UFMG - Centro de Alfabetização, Leitura e Escrita - Caderno 2 - Alfabetizando. Ensino Fundamental de Nove Anos. V Secretaria de Estado da Educação de Minas Gerais. 2004.

Agradecimentos

Às crianças, pedagogas, psicólogas, psicomotricistas e psicopedagogas que colaboraram com essa pesquisa.

PROTÓTIPO DE BANCO DE DADOS NÃO-RELACIONAL PARA GERENCIAMENTO DE PONTOS COMERCIAIS

Murilo Guedes¹, Paulo César de Souza Junior², Ana Lúcia Magalhães³, José Walmir Gonçalves Duque⁴

^{1, 2, 3, 4}Faculdade de Tecnologia de Cruzeiro
mguedes1993@outlook.com; walmirduque@yahoo.com.br

1. Introdução

Os SGBD relacionais, quando se vulgarizaram nos anos 80 representaram um avanço importante em facilidade de organização e programação, mas os bancos de dados modernos manipulam grande volume e variedade de dados e muitas vezes precisam de uma velocidade maior que aquela que o modelo relacional pode oferecer. Megacorporações como Google e Facebook, utilizam hoje os Banco de Dados Não-Relacionais, chamados NoSQL.

Este trabalho tem como objetivo o desenvolvimento de um sistema de gerenciamento para um ponto comercial apoiado na linguagem de programação C# e no SGBD NoSQL Cassandra, orientado a colunas e escolhido entre outros modelos. A utilização do SGBD Cassandra é relevante pelo fato de ser livre e de código aberto – não envolve custos de utilização e comercialização, o que torna o sistema mais acessível a pequenas empresas.

2. Linguagem C#

A linguagem C# foi escolhida não apenas por ser orientada a objetos, mas também, por apresentar características de desempenho e compatibilidade com a plataforma Microsoft Windows superiores ao que apresentam outras linguagens como o JAVA, que requer uma máquina virtual para ser executado, o que compromete o desempenho durante a execução.

3. Microsoft Visual Studio 2012

Quando se trata do desenvolvimento de aplicativos, há que se considerar não apenas a linguagem de programação e modelo de dados, mas também a ferramenta a utilizar para o desenvolvimento. Essas ferramentas aceleram e melhoram o trabalho de construção de códigos, reduzem o número de erros, e, no caso, permitem a aplicação de técnicas RAD [1]. O Microsoft Visual Studio 2012 é, segundo o ponto de vista dos desenvolvedores, o IDE (ambiente de desenvolvimento integrado) mais adequado para a realização do protótipo, por apresentar boa integração com a linguagem C# e com o ambiente Windows, além de ser uma ferramenta com todos os recursos necessários e desejáveis.

4. Apache Cassandra

O Apache Cassandra é o sistema que dá suporte ao SGBD (Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados) NoSQL Cassandra. Esse SGBD baseado no modelo colunar, preferido no caso a outros modelos de banco de dados não-relacionais, tais como os orientados a grafo, documento, objetos e chave-valor. Ele promove maior versatilidade na manipulação de dados e permite o uso de mais criatividade.

5. NoSQL

Os bancos de dados NoSQL (*Not Only SQL*) [2] proporcionam facilidade em aumentar a massa de dados sem mudanças significativas no hardware. Pela mesma razão, são mais adequados à computação na nuvem. Além disso, as bases de dados NoSQL permitem interação com bancos de dados de arquiteturas diversas. Assim, o ponto de venda poderá, por exemplo, interagir mais facilmente com os sistemas dos fornecedores, propriedade que exige muito do hardware do software em sistemas convencionais.

6. Metodologia

O protótipo contará com funções de gerenciamento de produtos e usuários, e ainda poderá gerar relatórios periódicos e sob demanda. Assim, segue na Figura 1, a hierarquia de telas prevista para o protótipo.

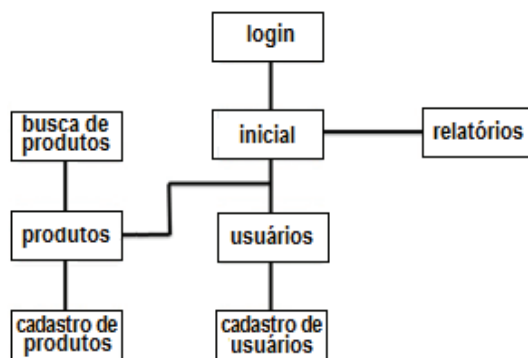


Figura 1 - Hierarquia de telas

7. Resultados obtidos

Durante os testes parciais, o protótipo com base em NoSQL teve desempenho geral satisfatório: não apareceram, em queries simples, redundância ou inconsistência dos dados. O protótipo apresentou nos layouts uma distribuição dos elementos visuais que proporcionou facilidade de entrada de dados e de reconhecimento de resultados. Espera-se, ainda, que o protótipo tenha *layouts* visualmente mais agradáveis e que possa demonstrar opções complexas de gerenciamento dos produtos e de usuários.

8. Referências

- [1] SANTOS, A. K. Os IDEs (ambientes de desenvolvimento integrado) como ferramentas de trabalho em informática. UFSM, s.d. Disponível em: <<http://www-usr.inf.ufsm.br/~alexks/elc1020/artigo-elc1020-alexks.pdf>>. Acesso em: 15 Maio 2013.
- [2] BRITO (2010) apud LEITE (2010), Disponível em: <<http://www.ffb.edu.br/sites/default/files/tcc-20102-gleidson-sobreira-leite.pdf>>. Acesso em: 17 Maio 2013.

RASTREADOR DE VEÍCULOS BASEADO NA PLATAFORMA ANDROID

Renan Ribeiro Brando, Danielle Maria Siqueira Silva, Hermivaldo Braga Oliveira Júnior, Rodrigo Campos Bortoletto
Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de São Paulo – Campus Guarulhos - SP
reebrando@gmail.com, rodrigo.cb75@gmail.com

1. Introdução

Atualmente a plataforma Android está sendo explorada de diversas maneiras. O sistema de GPS dos aparelhos de celular têm sido usado frequentemente por redes sociais que fazem uso de um check-in: Facebook, Instagram e FourSquare são exemplos de aplicações que permitem registrar uma fotografia e informar sua localização geográfica, conforme as coordenadas do sistema de GPS do aparelho e então publicá-la. [1]

Portanto a construção de uma aplicação de rastreamento móvel torna-se viável, pois utilizando-se do desenvolvimento nesse ambiente pode-se obter amplos benefícios, tais como: uma variedade de aparelhos celulares e tablets acessíveis, APIs que são de fácil implementação e realizam acesso a diversos recursos de hardware do aparelho [2].

Aplicações que fazem o uso de telemetria a um baixo custo ainda são escassas, além do mais sistemas de rastreamento existentes baseados em SMS trabalham com um gateway intermediário entre módulo e desktop. Propõe-se um sistema que funcione sem esse gateway intermediário cortando custos e facilitando manutenção. O sistema proposto trabalha com trocas de mensagens diretamente entre módulo e dispositivo Android.

2. Metodologia e Materiais

A aplicação trabalha utilizando-se da API do Google Maps que funciona com as classes GoogleMaps e MapFragment. A classe GoogleMaps é referência quando se aborda mapas, pois a mesma modela o objeto mapa com sua aplicação. Logo a interface de usuário pode ser representada por um objeto MapFragment ou MapView [2][3][4].

O Google Maps realiza automaticamente as seguintes operações: conectar-se com o serviço do Google Maps; transfere-se de parte dos mapas para o dispositivo; exibe-se parte dos mapas diretamente na tela do aparelho; utilizar-se de vários controles como ângulos e zoom [2][3].

Quando adicionado uma mapa na aplicação é possível escolher o modelo que será exibido.

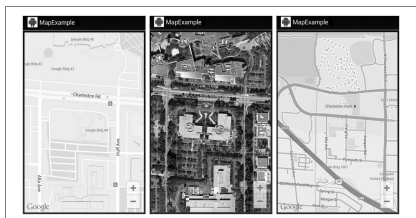


Figura 1 – Mapas normal, híbrido e de terreno respectivamente.

3. Resultados e Discussões

O desenvolvimento de aplicações Android com a API do Google Maps mostra-se cada vez mais eficaz devido ao contínuo aprimoramento de suas funcionalidades pelo Google, além disso, recentes registros de novas patentes para localização da empresa realçam que os serviços de localização móvel estão crescendo gradativamente [1].

A aplicação já permite mostrar uma localização usando coordenadas com longitude e latitude em um MapFragment ou MapView. A troca de SMS entre módulo e dispositivo Android está sendo estudada de forma que aplicação trate o texto recebido proveniente do módulo permitindo sua conversão em coordenadas e velocidade média legíveis para sistema Android.

4. Conclusões

A plataforma Android se mostrou confiável no rastreamento de objetos como carros e caminhões através de seu sistema de GPS. Além do mais sua acessibilidade fez com que o desenvolvimento da aplicação fosse muito mais eficiente e rápido para efetuação de testes. A API do Google Maps contribuiu para que a aplicação atingisse um bom nível de usabilidade, em termos praticidade para o usuário e de performance para ambos desenvolvedor e usuário.

5. Referências

- [1] R. Rogers, J. Lombardo, et. al., Programming with the Google SDK: Android Application Development. 1. ed. O'Reilly Media, 2009.
- [2] J. F. DiMarzio, Android: A Programmer's Guide. 1.ed. McGraw-Hill, 2008.
- [3] M. Gargenta, Learning Android. 1. ed. USA: O'Reilly Media, 2011.
- [4] M. L. Murphy, Android Programming Tutorials. 3. ed. CommonsWare, 2009.

Agradecimentos

Os pesquisadores agradecem ao Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

RECONHECIMENTO COMPLETO DO ALFABETO DE LIBRAS COM EQUIPAMENTO KINECT

Lucas Tadeu Rosente Rios¹, Marcelo Duduchi²
^{1,2} Faculdade de Tecnologia de São Paulo - FATEC
lucas.trr@hotmail.com, mduduchi@fatecsp.br

1. Introdução

O avanço da Tecnologia da Informação tem alcançado patamares de desenvolvimento nunca imaginados. A Tecnologia Assistiva, fruto deste desenvolvimento, tem permitido realizar pesquisa nas mais diversas áreas do conhecimento, proporcionando a melhoria da qualidade de vida e inserção social de pessoas com deficiência.

Uma das áreas em que este desenvolvimento evoluiu bastante foi o uso de dispositivos de apoio a pessoa com deficiência. Equipamentos como o Kinect que surgiram como dispositivos de apoio a jogos de computador começam agora a serem utilizados para outros fins, como por exemplo, na criação de interfaces que intermediam a comunicação entre pessoas com e sem deficiência.

O presente trabalho apresenta o resultado de pesquisa que permitiu a evolução de um software que identificava algumas letras da Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS) [1], levando-o a identificar, por meio de calibragem em algoritmos de reconhecimento, todas as letras do alfabeto de LIBRAS [2].

2. A Construção do Software

O software, desenvolvido em plataforma .NET, ganhou nova interface, possuindo um ambiente de configuração e outro de reconhecimento dos sinais com o dispositivo Kinect específico para Windows.



Figura 1 – Tela principal.

Na tela principal (figura 1) agora é possível visualizar os botões de calibragem e de acesso à tela de configuração, além de um componente canvas que exibe o contorno da mão do usuário quando reconhecida, e uma caixa de texto que exibe a tradução do sinal.

Após a calibragem, o usuário pode iniciar o reconhecimento do sinal através de um movimento

horizontal na tela, dando início a um temporizador que aciona o algoritmo de reconhecimento.

O tempo em que o sistema analisa o sinal agora também é configurável e o resultado é apresentado em uma caixa de texto abaixo da imagem de reconhecimento.

Ao identificar o sinal ou esgotar o tempo, o sistema desativa o algoritmo de reconhecimento automaticamente. Caso o algoritmo não consiga concluir qual o sinal foi feito, o sistema habilita o controle do mouse e apresenta na tela as duas letras mais próximas ao sinal realizado, para que o usuário escolha a letra correspondente (figura 2).



Figura 2 – Escolha da letra

3. Resultados

A nova interface do software é bem mais intuitiva e o algoritmo de reconhecimento atual, que também trabalha através da diferença entre os pares ordenados dos dedos e da palma da mão nos três eixos do plano cartesiano (x,y,z), agora permite o reconhecimento de todos os vinte e seis sinais do alfabeto de LIBRAS.

4. Conclusão

O software, com interface mais amigável e novos recursos, mostra a possibilidade de identificar um conjunto completo de sinais por meio de algoritmos de reconhecimento, caminhando para a possibilidade de desenvolver softwares de maior complexidade, expandindo o reconhecimento para todos os sinais de LIBRAS.

5. Referências

- [1] Rios, L. T. R. & Duduchi, M. Software para o Reconhecimento da LIBRAS. Anais do 14º. Simpósio de Iniciação Científica, 2012.
- [2] Língua Brasileira de Sinais. Disponível em: <http://www.libras.org.br/libras.php>. Jul, 2013.
- [3] Candescend NUI. Codeplex. Disponível em: <http://candescendnui.codeplex.com/>. Jul, 2013.

RECONHECIMENTO DE PADRÕES DE VOZ POR MEIO DE REDE NEURAL ARTIFICIAL

Leardine, Paula Moraes¹, Souza, Alan David da Silva², Kuva, Silvia Maria³, Echeimberg, Jorge de Oliveira⁴
^{1,2,3,4} Universidade Nove de Julho

e-mails: paula.moraes.l@hotmail.com, jorge.echeimberg@uninove.br

1. Introdução

O reconhecimento de padrões de voz é um problema de difícil solução, particularmente, no momento da aquisição dos sinais sonoros[1]. Muitas metodologias vem sendo aplicadas na tentativa de reconhecer padrões de voz, porém, os resultados ainda não são satisfatórios. De fato, alguns métodos mais confiáveis são baseados em registro e análise comparativa do sinal adquirido com aqueles sinais armazenados; entretanto, o custo computacional ainda é elevado, pois, a base de dados tende a crescer com a inserção de novos padrões, o que implica em perda de eficiência devido às buscas mais longas. O objetivo deste trabalho é a implementação de uma metodologia que reduz consideravelmente o tempo de aprendizagem de uma Rede Neural Artificial (RNA)[2] durante o treinamento supervisionado dos padrões sonoros das vogais, A e I.

2. Metodologia

Para a implementação deste trabalho optou-se pela tecnologia Java devido a facilidade em encontrar bibliotecas (APIs) e interfaces de desenvolvimento integradas (IDE) distribuídas gratuitamente. Para realizar a análise de dados dos sinais sonoros, foi utilizado o *ROOT*, que é um *framework* desenvolvido no *European Organization for Nuclear Research* (CERN) para modelagem, simulação e análise de dados de experimentos em física nuclear e de partículas elementares de alta energia. A linguagem utilizada no *ROOT* é a C++. Outro aplicativo utilizado neste trabalho foi o *Weka*, desenvolvido em linguagem Java na Universidade de Waikato (Nova Zelândia) e que reúne algoritmos de diferentes paradigmas de inteligência artificial, como por exemplo as RNA.

O trabalho foi dividido em etapas de desenvolvimento. A primeira etapa foi o desenvolvimento da aplicação (Capture.java) de captura e registro dos sinais sonoros. Nessa etapa, utilizou-se o *NetBeans* e foi implementada uma aplicação cuja essência foi a API *AudioFormat* do pacote *javax.sound.sampled*, onde foi possível parametrizar a taxa de amostragem do sinal, que foi de 8kHz. A segunda etapa foi a definição da amostra, onde as vogais A e I foram escolhidas devido a diferença visual no padrão de amplitudes das ondas. Esses padrões de ondas foram reconstruídos no *ROOT* com os dados obtidos da classe Capture.java. A amostragem foi realizada com 60 sinais, sendo 15 masculinos de cada vogal, A e I; e 15 femininos de cada vogal, A e I. Todas as outras características dos geradores de fonemas foram escolhidas casualmente. Na terceira etapa, foi escrita a classe FFT.java, que foi responsável por realizar a Transformada Rápida de Fourier (FFT) dos sinais

adquiridos; para isso, algumas bibliotecas do pacote *org.apache.commons.math3* foram implementadas. Na quarta etapa, foram construídas as distribuições acumulativas das 60 FFT e foram escolhidos 10 pontos igualmente espaçados do espectro de frequências acumulado de cada uma das amostras. Esses 10 valores, já normalizados, serviram de entradas para o treinamento da RNA, na Figura 1.

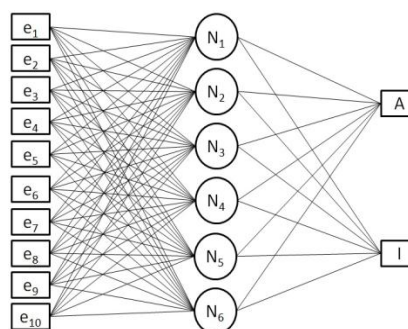


Figura 1 – Topologia da RNA para reconhecimento das vogais A e I.

3. Resultados

Após o treinamento, foram realizados testes de validação cruzada onde foram obtidos resultados superiores a 95% de acerto no reconhecimento das vogais A e I. Também foram realizados alguns testes variando o número de épocas de treinamento e medindo o erro por época, onde constatou-se que a RNA precisou de apenas 5 épocas para aprender, pois, o erro foi de 2% nesse caso.

4. Conclusões

A metodologia utilizando 10 pontos das distribuições acumulativas das FFT, mostrou-se eficiente no treinamento da RNA devido a redução dos dados de entrada. Essa metodologia permitirá o estudo de padrões mais complexos de sinais, como sílabas e até palavras.

5. Referências

- [1] HAYES, M. H. Teoria e problemas de processamento digital de sinais. Porto Alegre Bookman, 2006.
- [2] HAYKIN, Simon. Redes Neurais - Princípios e Prática, 2ed, Porto Alegre RS: Bookman, 2000.

Agradecimentos

À Universidade Nove de Julho pelo incentivo.

^{1,2} Aluno de IC

REDES NEURAIS ARTIFICIAIS PARA RECONHECIMENTO DE MANUSCRITOS DE ENDEREÇAMENTO POSTAL

Ricardo Pinto Ferreira¹, Andréa Martiniano da Silva², Anselmo Bernardes Vieira³, Aleister Ferreira⁴, Renato José Sassi⁵

^{1, 2, 3, 4, 5} Universidade Nove de Julho
aleisterferreira@hotmail.com, sassi@uninove.br

1. Introdução

O endereçamento postal é um conjunto numérico constituído de oito algarismos, cujo objetivo principal é orientar e acelerar o encaminhamento, o tratamento e a distribuição de objetos de correspondência, por meio da sua atribuição a localidades, logradouros, serviços, órgãos públicos, empresas e edifícios. O endereçamento postal manuscrito oferece maior dificuldade para o reconhecimento automático [1, 2]. Em razão disso, uma rede neural artificial (RNA) do tipo *Radial Basis Function* (RBF) foi modelada para exercer essa tarefa de reconhecimento automático dos algarismos manuscritos de endereçamento postal. A RNA do tipo RBF foi escolhida devido melhor desempenho apresentado em relação aos testes com a *MultiLayer Perceptron* (MLP).

As RNAs são modelos inspirados na estrutura do cérebro tendo como objetivo simular o comportamento humano em diversos processos cognitivos como: aprendizagem, adaptação, associação, generalização e abstração [3, 4].

O objetivo do artigo é aplicar uma rede neural artificial do tipo *Radial Basis Function* para reconhecer algarismos manuscritos de endereçamento postal.

2. Materiais e Métodos

Uma matriz 15x10 foi utilizada para coleta de amostras manuscritas, essas amostras serviram como entrada da RNA. A matriz de dados de entrada foi digitada numa planilha eletrônica para posterior processamento. A Figura 1 mostra parte dos algarismos utilizados para o treinamento da RNA.

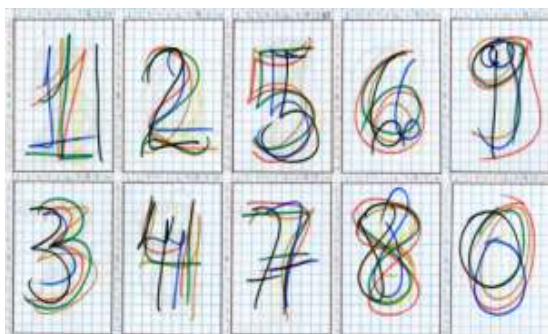


Figura 1 – Algarismos manuscritos.

Os parâmetros utilizados na RNA foram: número de neurônios de entrada igual a $(15 \times 10) = 150$, número de neurônios na camada oculta igual a 30, taxa inicial de aprendizagem igual a 0,5 com decaimento de 1% a cada 10 épocas, fator de momento inicial igual 0,9 com decaimento de 1% a cada 50 épocas, o critério de parada foi o número máximo de épocas igual a 700.

O treinamento da RNA RBF foi sequencial e o tempo de processamento foi de 22 segundos.

A Figura 2 ilustra de maneira simplificada a metodologia do experimento e a arquitetura da RNA utilizada.

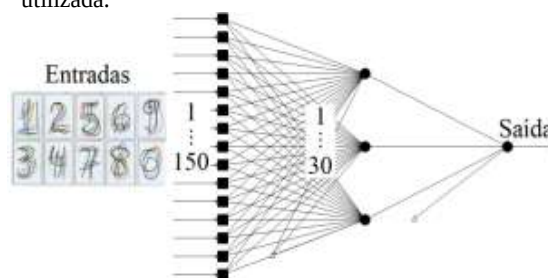


Figura 2 – Metodologia do experimento e a arquitetura da RNA utilizada.

3. Resultados

A RNA reconheceu 91,8% dos algarismos manuscritos de endereçamento postal apresentados na fase de teste. O tempo de processamento na fase de teste foi de 0,002 segundos.

4. Conclusão

O desempenho da RNA foi razoável tendo em vista a pequena quantidade de dados para treinamento. Como estudos futuros pretende-se aumentar significativamente a base de dados de treinamento com a intenção de aumentar a capacidade de generalização da RNA.

Pretende-se ainda como estudos futuros realizar o experimento em tempo real através da captura das imagens por uma câmera digital possibilitando dessa forma a simulação em tempo real.

5. Referências

- [1] Disponível em: <http://www.correios.com.br/servicos/cep/cep_estrutura.cfm>. Acesso em: 16 Jul 2013.
- [2] L. Feng.; L. Wei. *Handwritten Numeral Recognition Based on DCT Coefficients and Neural Network*. *IEEE-International Conference on Neural Networks and Brain - ICNN&B*. v.1, p. 219-221, 2005.
- [3] S. Haykin. *Neural Networks: A Comprehensive Foundation*. New York: Wiley & Sons, 1999.
- [4] I. N. Silva.; D. H. Spatti.; R. A. Flauzino. *Redes Neurais Artificiais: para engenharia e ciências aplicadas*. São Paulo: Artliber, 2010.

Agradecimentos

^{1,2,3} À Universidade Nove de Julho pelo apoio à pesquisa.

⁴ À Universidade Nove de Julho pelo apoio à pesquisa e ao CNPq pela bolsa PIBITI.

RESULTADOS DAS SIMULAÇÕES DE CHEGADAS A FILA DE UM SUPERMERCADO

Agnaldo Alves Bosco¹, Eliaber Muniz de Oliveira², Leandro Costa Santos³, Orlando Alves Ferreira⁴, Willian de Jesus Gouveia⁵, Luis Antonio Ccopa Ybarra⁶
^{1,2,3,4,5,6} Universidade nove de Julho “Uninove”
 agnaldo.bosco@hotmail.com ; lybarra@uninove.br

1. Introdução

Atualmente, estudos ressaltam a preocupação de uma formação do conhecimento fragmentado, porque as vezes os alunos não conseguem relacionar as partes e o todo de uma teoria científica, fazer relações entre o estudo teórico, como foi desenvolvido e suas aplicações práticas nos diversos contextos sociais.

“Simulação é o processo de projetar um modelo computacional de um sistema real e conduzir experimentos com este modelo com o propósito de entender seu comportamento e/ou avaliar estratégias para sua operação” [1]. Existe limites para se demonstrar que um modelo de sistema de simulação é válido, podendo-se utilizar algumas situações comparadas, porque provar que um modelo produz os mesmos resultados que o sistema original em todas as circunstâncias exigiria um número muito excessivo de recursos, desta maneira, o importante é que se efetue um delineamento das principais situações sob as quais se deseja avaliar o comportamento do modelo em relação ao sistema real [2].

O objetivo deste trabalho foi comparar os resultados de uma simulação manual (estatística) com a simulação computacional no processo de chegada a fila de um supermercado.

2. Metodologia e Materiais

A metodologia utilizada é a da comparação entre os resultados obtidos manualmente e computacionalmente e verificar se há diferenças entre os resultados obtidos.

A comparação é: “Uma técnica aplicável sempre que houver dois ou mais termos com as mesmas propriedades gerais e características particulares” [3].

Na Tabela I encontram-se os levantamentos de chegada de clientes a fila de um supermercado. A ferramenta para esta comparação, foi o software *student* do Arena [1].

Tabela I: Chegada de clientes por minuto na fila

3	2	5	4	5	0	2	6	7	1
1	0	3	2	5	4	2	1	0	2
7	5	2	0	0	3	4	4	7	6
0	1	2	2	3	4	5	6	1	3
1	3	3	6	1	4	2	1	0	3
3	4	5	2	1	5	5	6	1	4

$$P(X=x) = \frac{\lambda^x e^{-\lambda}}{x!} \quad (1)$$

Total de clientes que chegaram num intervalo de 1 hora = 180 clientes. E a fórmula (1) para o cálculo da distribuição de Poisson [4].

3. Resultados

O ritmo médio de chegada encontrado é $\lambda = 3$ clientes/minuto. Conforme apresentado Na Figura 1 os resultados da distribuição de Poisson e da frequência relativa, confirmam estes resultados.

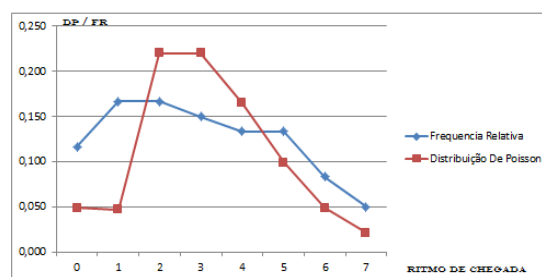


Figura 1 – Resultados comparação DP x FR em função do ritmo de chegada

4. Conclusões

Os resultados apresentados entre as avaliações e comparações, demonstram que o ritmo médio de chegada está entre 1, 2 e 3. Mas como estes resultados são utilizados para o dimensionamento de um sistema, então, para não haver gargalo, escolhe-se o maior resultado que é 3 clientes/minuto. Portanto as simulações podem ser feitas manualmente ou computacionalmente dependendo das variáveis envolvidas e o tamanho dos cálculos a serem realizados é o que ficou provado.

5. Referências

- [1] PEDGDEN, C.D. *Introduction to Simulation Using*, Siman, McGraw-Hill, NY, 1990, In FREITAS, Paulo, *Introdução à Modelagem e Simulação de sistemas com Aplicações em Arena*, Florianópolis, ed. Bookstore Livraria Ltda. 2001.
- [2] JAIN, R, *The Art of Computer Systems Performance Analysis*, John Wiley & Sons, NY, 1991.
- [3] CERVO, Amado Luiz, *Metodologia científica*, São Paulo, ed. Pearson Hall, 2007.
- [4] PRADO, Darci, *Teoria das Filas e da Simulação*, Belo Horizonte, ed. DG, 1999.

Agradecimentos

À instituição Universidade Nove de Julho “Uninove” pela oportunidade dos alunos realizarem estes estudos.

¹ Alunos de Iniciação Científica

SASIST – SISTEMA DE AUTOMAÇÃO DAS SALAS DO IST-RIO/FAETERJ

Natália Cristina da Silva Lopes¹, Felipe Rodrigues do Nascimento², Rosa A.S.M.da Motta³, Altemar Sales de Oliveira⁴

³Universidade Federal do Rio de Janeiro – COPPE/UFRJ

^{1,2,4}Instituto Superior de Tecnologia em Ciência da Computação do Rio de Janeiro – IST-RIO/FAETERJ

naty.csl@gmail.com , altemarsales@globo.com

1. Introdução

O Instituto Superior de Tecnologia em Ciências da Computação do Rio de Janeiro (IST-Rio), mantido pela Fundação de Apoio à Escola Técnica (FAETEC), é uma instituição pública voltada para o ensino superior, situado no bairro de Quintino Bocaiuva, Zona Norte do município do Rio de Janeiro, dispondo do curso de graduação em Tecnologia em Análise de Sistemas Informatizados.

As tecnologias ligadas à automação tem sido foco de pesquisas e com avanços significativos. Imagina-se a facilidade de acender luzes, ligar aparelhos de ar condicionado e projetores por meio de computadores, celulares ou tablets. O Sistema de Automação das Salas do IST-Rio/FAETERJ (SASIST) proporciona esse ambiente, aliando alta tecnologia em padrões de desenvolvimento de software. Também é uma ferramenta de controle e auxílio à gestão, no que diz respeito, ao consumo de energia, permitindo a exibição desse consumo. Diante do exposto, foi criada uma solução para o controle automatizado dos equipamentos eletroeletrônicos no ambiente do IST-Rio/FAETERJ, mediante o uso de um sistema informatizado de controle e de informação.

2. Metodologia e materiais

O SASIST foi construído utilizando: linguagem de programação Java, executando sobre o Oracle JDK versão 7[1] usando a tecnologia Java Enterprise Edition – JEE.; o framework JavaScript, jQuery na versão 1.10.2, para renderização de páginas; quanto as requisições ao servidor, evitando tráfego desnecessário entre o servidor e o cliente, ficou a cargo do AJAX; para armazenar os estados de funcionamento dos dispositivos foi utilizado MySQL versão 5.5.24; a confecção dos relatórios gerados pelo sistema foi atribuído ao JasperReport versão 5.1.2.

No que diz respeito ao controle físico dos dispositivos do sistema foi montada sobre a plataforma open-source Arduino versão UNO R3 e IDE versão 1.0.4. Como hardware de suporte complementar, o Ethernet Shield e o Relé Shield [2].

O primeiro para o controle e acionamento dos dispositivos serem feitos via rede ethernet e o segundo para permitir o chaveamento da rede elétrica, onde os dispositivos estejam ligados, de maneira que a placa controlasse o acionamento do relé, servindo como um interruptor.

Como ferramenta geral de desenvolvimento foi utilizado o Eclipse IDE versão Juno. Em termos de projeto de software, o padrão MVC foi utilizado com um

ligeiro acréscimo de uma quarta camada que é a terminação física do sistema, chamada de “communication”.

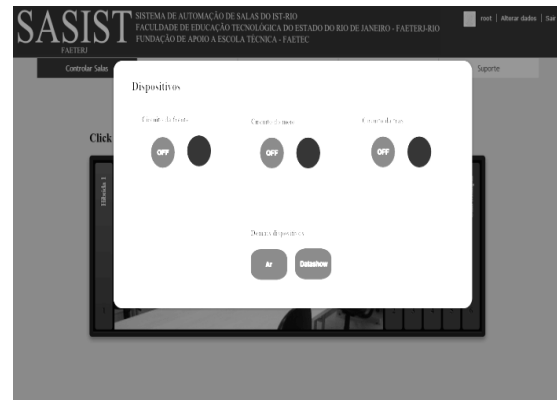


Figura 1 – Tela de Controle.

3. Resultados

Como pode-se observar na figura 1, a interface gráfica do sistema permite o controle dos dispositivos de cada sala conectada ao módulo Arduino. Além do controle, permite ainda à gestão de usuários, geração de demonstrativos de estimativa de consumo, gestão de salas (com algumas limitações).

4. Conclusões

O Sistema proposto criou uma solução para automatizar o controle dos equipamentos eletroeletrônicos e gerenciá-los remotamente por intermédio de uma interface computadorizada. Os resultados obtidos neste projeto foram satisfatórios, propiciando a comodidade e conforto dos funcionários e atendendo as lacunas observadas nesta experiência.

5. Referências

[2] BANZI, M. Disponível em: <<http://www.Arduino.cc>>. Acesso em: 01 de Março de 2013.

[1] JAVA. Javadoc 5.0. Oracle, 2010. Disponível em: <<http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/documentation/index-jsp-135444.html>>. Acesso em: 01 de Março de 2013.

Agradecimentos

Ao professor Altemar Sales de Oliveira pela orientação para realização deste projeto.

SBOXS, MULTIPLICAÇÃO DE MATRIZES E PERMUTAÇÕES EM CRIPTOGRAFIA

Edimar Veríssimo da Silva¹, Antonio Egydio São Tiago Graça²

^{1,2} ETEP Faculdade de Tecnologia de Jacareí

yugi386@yahoo.com.br, antonio.graca@etep.edu.br

1. Introdução

Com a necessidade cada vez mais veemente de comunicações seguras, sobretudo pela internet, se faz imprescindível a pesquisa de algoritmos criptográficos.

Este trabalho avalia uma parte do algoritmo de criptografia simétrico CripLock (de autoria de Edimar Veríssimo da Silva) analisando o efeito do emprego de Sboxs (caixas de substituições) associadas com multiplicação de matrizes e permutações em nível de byte. Esta análise é fundamentada em três pilares: número de rounds, redundância do arquivo e aleatoriedade.

O algoritmo CripLock é do tipo simétrico (a mesma chave utilizada na cifragem é também utilizada na decifragem) e de blocos (trabalha com blocos de 256 bits). A chave do algoritmo é de 512 bits.

2. Metodologia e materiais

O algoritmo CripLock possui no centro de sua estrutura uma função de multiplicação de matrizes associada a uma substituição não-linear através de caixas de substituição (Sboxs) com estrutura semi-dinâmica. As Sboxs são muito utilizadas em algoritmos de criptografia, inclusive no padrão americano AES (Advanced Encryption Standard)[1].

No final de cada round é executada uma permutação em nível de bytes onde cada um dos 32 bytes do bloco são permutados através de uma Pbox (caixa de permutação) dinâmica, totalmente dependente da chave de cifragem. O algoritmo DES (Data Encryption Standard) já utilizava permutações binárias em sua estrutura, junto com operações de substituições, mostrando o valoroso encadeamento destas operações em termos de segurança [2].

O experimento de avaliação do algoritmo procurou verificar o encadeamento destas duas operações utilizando um arquivo de teste fixo com 256 MB (megabytes¹) formado por 8.388.608 blocos de 32 bytes. Cada bloco possui todos os bytes com valor zero exceto os três últimos que formam uma lista sequencial começando em zero e indo até 8.388.607. Este bloco sequencial foi utilizado para mostrar mais facilmente a sua disparidade com o bloco cifrado resultante quando codificado em modo ECB² (Electronic CodeBook)

Foi analisado o tempo necessário para a criptografia em um número variado de rounds (a partir de 2), o nível de redundância do arquivo e o nível de aleatoriedade das saídas através da bateria de testes Diehard[3]. Foram utilizadas chaves diferentes para verificar possíveis discrepâncias no resultado final.

¹ O megabyte corresponde a 1.048.576 bytes.

² É um modo de operação de criptografia de bloco onde cada bloco é criptografado separadamente, sem interferir na criptografia de outro bloco.

3. Resultados

O arquivo de testes foi codificado de acordo com os dados da tabela I. Os testes foram realizados em um notebook Asus, processador Intel Core i5 3210M, 2.5GHz, 6GB de memória RAM e sistema operacional Windows 8. O algoritmo está implementado na linguagem Java, sem maiores otimizações.

Tabela I – Resultado dos testes de cifragem

Rounds	Chave ³	Tempo	Comp. ⁴	Aleat ⁵
2	"1"	29s	0%	OK
2	"2"	33s	0%	OK
3	"abcdefgh"	41s	0%	OK
3	"cripto"	44s	0%	OK
8	"gazwsx"	1m42s	0%	OK
8	"okmijn"	1m40s	0%	OK
16	"zxcvbn"	3m16s	0%	OK
16	"cfvgbn"	3m14s	0%	OK

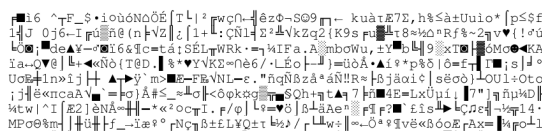


Figura 1 – Arquivo Criptografado

4. Conclusões

A estratégia de empregar Sbox associadas com multiplicações de matrizes e permutações de bytes resulta, provavelmente, em arquivos pseudoaleatórios. De acordo com os testes realizados, para diversas quantidades de rounds, não foram observados padrões detectáveis por testes estatísticos da bateria Diehard.

O tempo de processamento tem variado entre 512MB por minuto (2 rounds) e 85MB por minuto (16 rounds). A decisão pela número de rounds ideal depende de mais pesquisas.

5. Referências

- [1] FIPS. Specification for the Advanced Encryption Standard (AES), November 26, 2001.
- [2] HINZ, Marco Antônio Mielke. Um estudo de novos algoritmos de criptografia. Pelotas, dezembro de 2000.
- [3] SOMA, NEI YOSHIHIRO. [et al.]. Testes para geradores de Números Pseudo-Aleatórios. Maio de 2002.

¹ Aluno de graduação da ETEP/Jacareí

³ Refere-se a chave utilizada para criptografar no formato String (sem aspas).

⁴ Percentual de Compressão (software Winrar, compressão máxima).

⁵ Teste de Aleatoriedade executado com a bateria Diehard.

SIGEN – Sistema Integrado de Gerenciamento de Necrópoles

Matteus Barbosa de Carvalho¹, Gustavo Luiz Nascimento Pinto², Ana Lúcia Magalhães³, Bruno B. F. Leonor⁴
^{1,2,3,4}Fatec Prof Waldomiro May

matteuscb@hotmail.com, brunobfleonor@yahoo.com.br

1. Introdução

Toda atividade humana deve ser bem documentada, para facilitar ou mesmo possibilitar sua manipulação em operações presentes e futuras. Essa evidência certamente se aplica às tarefas relativas ao sepultamento de pessoas. É comum a todas as culturas e necessita ser bem documentado, até para que operações como cadastro e busca de registro sejam eficientes e rápidas, particularmente em momentos de dor.

A gestão atual dos cemitérios municipais de Cruzeiro [1] utiliza métodos antigos para criação e gerência dos registros históricos das atividades funerárias. Este trabalho propõe uma solução por meio do SIGEN (Sistema Integrado de Gerenciamento de Necrópoles), que tem como objetivo automatizar a manipulação das informações pertinentes aos cemitérios do município de Cruzeiro.

2. Metodologia e Materiais

As ferramentas utilizadas foram Java, para programação, e PostgreSQL para gerenciamento do banco de dados. O projeto do banco de dados se iniciou com o MER (Modelo Entidade Relacional) [2], particularmente importante por haver necessidade de uma estrutura robusta, segurança dos dados e ausência de ambiguidade.

As funções do banco de dados relacional incluem cadastramento dos jazigos, seus respectivos titulares e dados sobre os óbitos ligados a cada túmulo. O sistema gera uma carteira de identificação que contém, para cada usuário, o código no sistema, necessário para o requerimento de cadastro de cada óbito ligado ao jazigo ou emissão de segunda via de algum documento. Outras funcionalidades do sistema incluem: mapeamento dos jazigos a partir de lotes, quadras e números sequenciais; atualização de cadastro quando do óbito do proprietário ou venda do jazigo, caso em que ele é recadastrado em nome de outra pessoa física ou mesmo jurídica.

O banco de dados [2] está estruturado de forma modular, para possibilitar adição de módulos sem prejuízo das funcionalidades. Entre as possíveis adições estão: controle de estoques, contabilidade, gerenciamento de contas de manutenção de jazigos, além da integração com o Microsoft Office.

3. Resultados

O sistema foi testado com dados fictícios construídos a partir de formatos realistas. Os testes incluíram: cadastro de usuários e de jazigos; entrada de dados de sepultamento; busca de localização de jazigo, esta última por proprietário, por pessoa falecida, por data de falecimento e por data de sepultamento.

Os resultados foram satisfatórios, com tempos de gravação de cadastro e de resposta a consultas não excedendo alguns segundos.

As interfaces tornam o uso intuitivo e o treinamento rápido e sem exigir escolaridade além da 4ª série do Ensino Fundamental.

A comparação com a antiga forma de gerenciar os registros (são mais de 70 anos de informações) se revelou amplamente favorável ao sistema informatizado, mesmo em fase de protótipo. Isso é particularmente verdadeiro para consultas, que passaram de horas para segundos, literalmente.

Figura 1 – tela de cadastro de óbitos

4. Conclusão

O maior desafio encontrado no processo de desenvolvimento foi a modelagem do banco de dados e definição de algumas funcionalidades. Tal dificuldade se deu pelas regras do negócio, que muitas vezes se mostraram confusas, fato que resultou em mais de uma reunião com o responsável pela atividade na Prefeitura Municipal de Cruzeiro.

O sistema é adaptável a expansões e a alterações de regras, mas no momento é um protótipo – precisa ser aperfeiçoado, por exemplo, para incluir mensagens de erro, sistema de ajuda, layout de telas aperfeiçoado e testes que incluam erros de entrada de dados, e tentativas de buscas a partir de dados inexistentes ou não disponíveis.

Uma vez passada a fase de protótipo e consumada a evolução para um sistema sólido, o software se tornará um produto perfeitamente comercializável e com um amplo mercado no âmbito dos mais de 5 mil municípios brasileiros.

5. Referências

- [1] SOUZA, Ana Luiza. Entrevista concedida ao grupo. Cruzeiro, 01/04/2013
- [2] GAMMA, Erich; HELM, Richard; JOHNSON, Ralph; VLISSIDES, John. Padrões de Projeto: Soluções reutilizáveis de *software* orientado a objetos. Porto Alegre: Bookman, 2008.

SISADEV - SISTEMA PARA AUXILIAR PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL NO DESCARTE EM LIXEIRAS

Renato Alexandre Pavin¹, Gilmar Corrêa de Oliveira², Wellington Pimentel da Silva³, Andréia Miranda Domingues⁴
Universidade Nove de Julho – UNINOVE^{1, 2, 3, 4}
renatopavini@yahoo.com.br, andreia.amd@uninove.br

1. Introdução

De acordo com o Ministério da Saúde - MS, a pessoa com deficiência visual ou baixa visão tem sua funcionalidade comprometida, com prejuízo na capacidade de realização de suas tarefas [1].

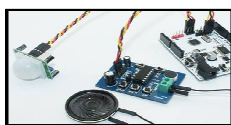
Embora exista a possibilidade de automação de lixeiras recicláveis para facilitar o descarte correto de lixo por deficientes visuais, não existem muitos projetos voltados para esse público afetando a sua inclusão na sociedade. Cabe ressaltar ainda, que principalmente crianças e pessoas com menos instrução de leitura também encontram problemas na identificação para descarte correto de itens em lixeiras recicláveis.

A questão do lixo tem sido, há muito anos, uma das maiores preocupações das Administrações Públicas e das populações dos grandes centros [2]. Segundo o Ministério do Meio Ambiente, a reciclagem por meio de coleta seletiva, retorna os materiais descartados ou restantes de processos produtivos e de consumo para destiná-los à fabricação de novos bens, com o objetivo de economizar recursos e energia [3].

Assim, este trabalho apresenta o desenvolvimento de um sistema que auxilia pessoas com deficiência visual parcial a descartar corretamente itens em lixeiras de coleta seletiva através de comando de voz e de orientação por *leds* e avisos sonoros.

2. Materiais e Métodos

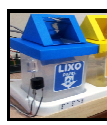
O sistema desenvolvido contém uma placa *Arduino Uno* que controla o sensor de presença infravermelho - *PIR*, o receptor de comando de voz e *buzzers* e *leds* acionados na interação com pessoas (Figura 1 (a, b e c)).



(a) Sensor de Presença



(b) Comando de voz



(c) Buzzer e led

Figura 1 – Controle do sistema.

Foi utilizado o *software AccessPort* para gravar as palavras de comando do sistema (Metal, Papel, Vidro e Plástico) que foram exportadas para que fossem interpretadas pela placa *Voice Recognition Module V2* com capacidade de reconhecer palavras gravadas.

Quando o usuário emite o comando de voz, a programação desenvolvida por meio da linguagem *Wiring* - do *software Arduino* - controla a placa *UNO* que aciona o *led* e um sinal sonoro de 3000hz indicando o recipiente da lixeira informado pelo usuário.

3. Resultados e Discussões

O sistema desenvolvido segue o padrão de cores estabelecido pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente

– CONAMA que é o órgão que institui normas para ações que visam qualidade de vida coletiva (Figura 2).

Pessoas com deficiência visual podem, através desse sistema, realizar o descarte correto de itens em lixeiras de coleta seletiva. O sistema visa também contribuir com Políticas Públicas ensinando crianças a respeitar o meio ambiente propondo práticas de descarte consciente e exercício da cidadania.

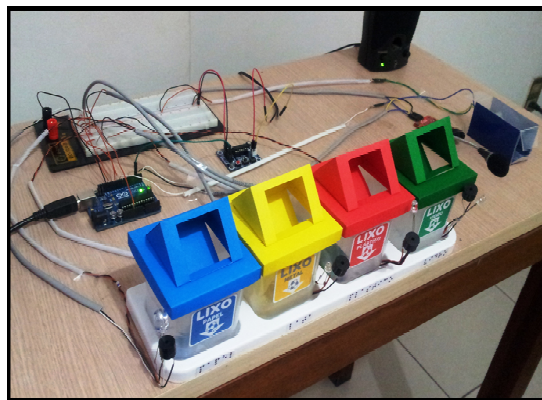


Figura 2 – Sistema desenvolvido.

4. Conclusões

Testes realizados com voluntários mostraram que o sistema é capaz de reconhecer comandos com diferentes tipos de voz, tais como masculina, feminina e infantil.

O sistema possibilita adaptar lixeiras de coleta seletiva para auxiliar pessoas com a visão parcialmente comprometida, bem como adultos e crianças com menos instrução de leitura, a descartarem itens corretamente.

Desse modo, o projeto desenvolvido visa ainda atuar de forma educativa para que adultos e principalmente crianças sejam estimuladas a praticar a reciclagem e o respeito ao meio ambiente.

5. Referências

- [1] Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Política Nacional de Saúde da Pessoa Portadora de Deficiência. Brasília, 2008.
- [2] Silveira Filho, E. D. e Pessoa D. da S. Automação de lixeira inteligente para educação ambiental em eventos. VII Exposição de Experiências Municipais em Saneamento. CODECA – Companhia de Desenvolvimento de Caxias do Sul. 2004.
- [3] Brasil. Ministério do Meio Ambiente. Manual de Educação para o Consumo Sustentável. 2005.

Agradecimentos

A todos que colaboraram para a realização dessa pesquisa.

SISTEMA DE CAPTURA DE MOVIMENTO COM ARDUINO

Ricardo Murad¹ e Milton Silva da Rocha¹

¹Departamento de Tecnologia da Informação – FATEC-SP
ricardomurad@gmail.com, prof.miltonrocha@gmail.com

1. Introdução

Motion Capture (mocap) é uma técnica que consiste em digitalizar movimentos por meio de sensores. Esta tecnologia pode ser aplicada em diversas áreas do conhecimento. É utilizada na produção de filmes para mapear os movimentos de atores reais em personagens 3D com o objetivo de acelerar o processo de animação. Na área de biomecânica, o mocap é empregado como uma ferramenta auxiliar nas pesquisas, ajudando a obter um maior entendimento dos movimentos humanos. Por exemplo, é possível estudar a dinâmica do movimento de atletas de alto nível com foco no ganho e evolução de desempenho. Outro campo de pesquisa é a reabilitação de pacientes com lesões. O *mocap* permite documentar a evolução motora de um paciente em recuperação. Este trabalho tem como objetivo construir o protótipo de um sistema de captura de movimentos utilizando componentes de baixo custo e software livre.

2. Recursos Experimentais e Funcionamento

O projeto é baseado no acelerômetro ADXL335[1], que fornece três saídas de tensão analógica tendo valor de tensão proporcional à aceleração recebida. Este dispositivo também fornece o valor da aceleração da gravidade de forma estática. A sensibilidade, conforme o *datasheet* é de 300mv para cada 9,8m/s², e a tensão de saída é dependente da tensão de alimentação. Por exemplo, para alimentação $V_s = 3.6V$, a saída estática é 360mv/g.

Neste projeto, a interface entre o acelerômetro e o computador é feita através de uma placa Arduino UNO, de baixo custo e facilmente programável. A placa dispõe de entrada analógica com conversor AD com 10 bits de resolução e uma porta serial padrão RS-232 para enviar o sinal digitalizado ao PC. A exibição dos dados capturados utiliza o software de edição de imagens 3D Blender[2]. O Blender acompanha uma *game engine* programável em linguagem Python[3], possibilitando a exibição na tela da informação em tempo real.

Como citado, o ADXL335 captura a aceleração da gravidade em repouso. Com o acelerômetro na horizontal, tem-se $g = -1$, no eixo Z. Com o movimento do sensor, as componentes de g se relacionam de acordo com as Equações a, b, c, conforme a Figura 1.

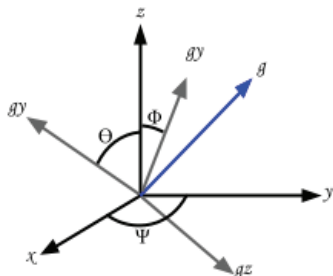


Figura 1 – Representação do sensor em rotação

$$\phi = \arctan\left(\frac{g_y}{g_x}\right) \quad \theta = \arctan\left(\frac{g_z}{g_x}\right) \quad \psi = f(a_x, t)$$

Equações (a, b, c) – Componentes de g em cada eixo

Para fins de calibração, deve-se posicionar o eixo do sensor verticalmente e observar o valor da componente de aceleração. A tabela I apresenta o resultado da calibração dos eixos do acelerômetro. O valor está situado em torno de 1,60V, para $g=0$.

	Tensão em x	Tensão em y	Tensão em z
Valor Empírico (perpendicular X)	1,99V	1,59V	1,60V
Valor Empírico (perpendicular Y)	1,60V	2,00V	1,60V
Valor Empírico (perpendicular Z)	1,60V	1,60V	1,98V

Tabela I – Tensão de calibração em três posições

O deslocamento e velocidade são relacionados à aceleração e o tempo, conforme mostram as equações (d, e). A cada leitura do sensor, a expressão (d) permite obter a velocidade. O deslocamento pode ser calculado, a partir da velocidade obtida, pela expressão (e).

$$v(t) = \int a(t)dt + v_0 \quad s(t) = \int v(t)dt + s_0$$

Equações (d, e) – Determinação do movimento

As tensões capturadas são enviadas ao conversor analógico-digital do Arduino que mapeia 0 a 3,3 volts em um número entre 0 e 1023. Este sinal é transferido à porta serial e capturado via script *Python* em ambiente *Blender*. Outro *script* armazena esses valores e calcula o deslocamento em função do tempo. A seguir, a função *game engine* posiciona um objeto 3D na tela de acordo com o movimento do sensor.

3. Discussão dos Resultados

Nos testes, utilizou-se apenas um eixo do acelerômetro para a análise do movimento do objeto 3D no plano XY. Notou-se que é possível digitalizar a informação de movimento, porém, mesmo com o sensor em repouso registram-se pequenas variações no valor da aceleração. Também, à medida que o tempo aumenta foram observadas discrepâncias entre o valor real e o valor calculado da distância percorrida. Acredita-se que essas discrepâncias ocorram em consequência de ruídos e do processo de integração usado nas equações (d, e). Uma solução para minimizar os erros seria aprimorar o método numérico de integração e acrescentar um filtro eletrônico à entrada do sistema.

4. Conclusões

Observamos que é viável a criação de um projeto de *mocap* com sensores de baixo custo. Em aplicações profissionais podemos escalar esse sistema utilizando um sensor para cada eixo do sistema.

6. Referências

- [1] <https://www.sparkfun.com/datasheets/>
- [2] www.blender.org
- [3] <http://www.python.org/>

SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE CARONA

Williana Karla da Silva¹, Giuliano Araujo Bertoti²

^{1, 2} FATEC São José dos Campos – Prof. Jessen Vidal

williana.silva@fatec.sp.gov.br, giuliano.bertoti@fatec.sp.gov.br

1. Introdução

Hoje a faculdade de Tecnologia (FATEC) localizada na cidade de São José dos Campos não possui infraestrutura para acomodar todos os automóveis dos alunos [1].

Os avanços tecnológicos possibilitam a resolução de problemas com ferramentas como as encontradas em celulares, que além de serem de fácil utilização, estão hoje nas mãos de muitas pessoas. O aumento dos usuários de aparelhos tecnológicos e também da internet torna possível a solução de problemas como o que foi apresentado [2].

O objetivo deste trabalho é desenvolver um *software* que possibilite a interação entre pessoas que necessitam de carona e pessoas que possam oferecê-la.

2. Metodologias e Materiais

A metodologia utilizada neste trabalho é baseada nos conceitos do modelo Mesh [2], onde as posições geográficas dos usuários são capturadas pelo GPS do celular e compartilhadas entre eles, possibilitando assim que a carona seja oferecida para pessoas que estão próximas.

A seguir será apresentada uma breve descrição dos materiais utilizados no desenvolvimento deste trabalho.

O Node.js é uma plataforma *open source*, construída em JavaScript Engine v8. Ele possui um rápido tempo de execução e é utilizado do lado do servidor [3].

O Express é um API flexível para o Node. Ele fornece um conjunto de recursos para o desenvolvimento de aplicações web [4].

O HTML é uma linguagem de marcação que para o conteúdo web e o CSS (Cascading Style Sheets) é utilizado para criar o *layout* deste conteúdo. O JavaScript é uma linguagem de *script* leve e orientada a objetos para web, que pode ser executada em qualquer dispositivo que possua um navegador. Ela possui a finalidade de fazer a comunicação com o servidor, entre outras funcionalidades [5].

O OpenShift é uma plataforma de hospedagem para aplicativos pertencente a empresa RedHat [6].

3. Resultados

Através de um *site* com funcionalidades que possibilitam o gerenciamento de um sistema de carona é possível gerar cooperação entre as pessoas, reduzindo assim o número de veículos a serem estacionados. Este sistema encontra-se em desenvolvimento atualmente.

A Figura 1 apresenta a arquitetura técnica da comunicação entre os componentes do sistema que se encontra em construção. As tecnologias JavaScript, HTML e CSS formam a interface gráfica do sistema que é carregada no navegador através da interação entre o *framework* Express e a plataforma Node.js, bem como a interação com o banco de dados.

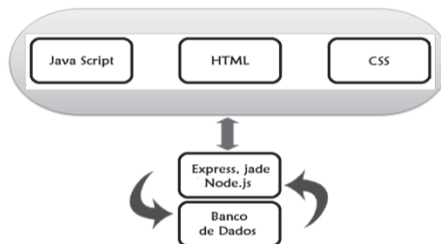


Figura 1 – Arquitetura do sistema.

Na Figura 2 é apresentada uma das telas do site, que possibilita a manipulação de uma conta criada com todas as informações do usuário. São dois tipos de conta diferentes: quem necessita de carona cadastra o ponto onde espera pela ajuda e o motorista cadastra os pontos onde passa ao longo de seu percurso.



Figura 2 – Tela do site

O sistema realiza pesquisas no banco de dados e fornece combinações entre pontos em comum, e ainda possui um *chat* interno para facilitar a interação entre os usuários.

4. Conclusões

Este artigo apresentou a arquitetura de um sistema web que possibilita a interação entre pessoas para gerar a “carona solidária”. Acredita-se que com ele os usuários irão colaborar para que o estacionamento da FATEC tenha menos carros.

5. Referências

- [1] FATEC. Disponível em <http://www.fatecsjc.edu.br/>. Acesso em: 27/03/2013.
- [2] GANSKY, Lisa. Mesh. Rio de Janeiro: Alta Books, 2011.
- [3] NODE. Disponível em: <http://nodejs.org/>. Acesso em: 01/04/2013.
- [4] EXPRESS. Disponível em: <http://expressjs.com/>. Acesso em: 01/04/2013.
- [5] W3C. Disponível em: <http://www.w3.org/>. Acesso em: 05/04/2013.
- [6] OpenShift. Disponível em: <https://www.openshift.com/>. Acesso em: 11/04/2013.

SISTEMA DE INSPEÇÃO AUTOMÁTICA DE DEFEITOS EM PRODUTOS DE VIDRO PARA EMBALAGENS E USO DOMÉSTICO

João Cicero da Silva Pereira, João David Daminelli Cabral, Sidnei Alves Araújo
Universidade Nove de Julho (Uninove) – Diretoria dos Cursos de Informática
jopereira@uninove.edu.br; saraujo@uninove.br

1. Introdução

Um aspecto importante no processo de produção vidreiro é a dificuldade de prever todas as possibilidades de defeitos antes do produto acabado, tornando necessário um contínuo processo de inspeção dos produtos. Além disso, alguns defeitos transcendem a questão da qualidade visual do produto. Este é o caso de produtos de vidro para embalagem de alimentos, os quais podem oferecer riscos à saúde do consumidor final. A despeito da importância do processo de inspeção visual de produtos de vidro, muitos deles ainda são realizados de forma manual. O problema é que a inspeção manual apresenta alguns inconvenientes como alto consumo de tempo, alto custo e a falta de padronização. Neste contexto, o uso das ferramentas da tecnologia da informação aplicadas na inspeção visual automática de produtos de vidro pode trazer um diferencial competitivo. Assim, muitos processos de inspeção visual têm sido automatizados [1]. Neste trabalho foram empregadas algumas ferramentas da tecnologia da informação como técnicas de reconhecimento de padrões visuais e técnicas de programação para comunicação entre dispositivos de hardware e o computador, na implementação de um sistema de inspeção automática de defeitos em produtos de vidro, o qual é composto por duas aplicações. A primeira para detectar um tipo específico de defeito conhecido como fagulha ou fragmento em produtos de vidro utilizados como embalagem de alimentos e a segunda para identificar um defeito, denominado deformação, em pratos de uso doméstico.

2. Materiais e Métodos

Para implementação do sistema proposto empregou-se a linguagem de programação C/C++ e a biblioteca para Processamento de Imagens e Visão Computacional ProEikon [2]. Para avaliar a funcionalidade do sistema empregou-se um aparato composto por uma esteira automática com uma câmera acoplada (Figura 1), com intuito de simular um ambiente de produção em uma indústria. Os desempenhos das aplicações que compõem o sistema foram aferidos com base na taxa de acertos.

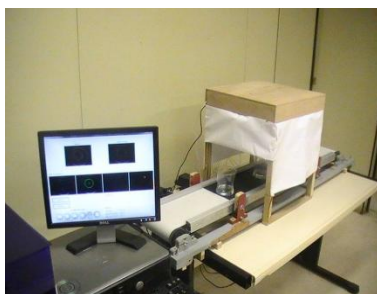


Figura 1 – Aparato utilizado nos experimentos.

3. Resultados

Neste trabalho foram conduzidos dois experimentos. No primeiro deles, o objetivo era detectar presença de fagulha (Figura 2) no produto analisado enquanto no segundo, a aplicação tinha como finalidade detectar o defeito de deformação em pratos para uso doméstico, como mostrado na Figura 3.

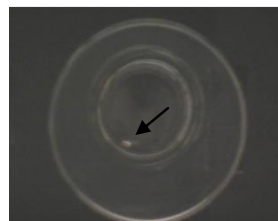


Figura 2 – Ilustração do defeito Fagulha.



Figura 3 – Exemplos do defeito Deformação.

Os resultados dos experimentos realizados estão sumarizados na Tabela I.

Tabela I – Desempenho das aplicações com base na taxa de acertos. VP: Verdadeiros Positivos, FN: Falsos Negativos, FP: Falsos Positivos.

Produto analisado	Qtd. de Produtos	VP	FN	FP	Taxa de acertos
Copo	200	196	2	2	98,0%
Pote	200	181	4	4	95,5%
Prato	70	67	3	0	95,7%

4. Conclusões

Os resultados obtidos sinalizam que as aplicações desenvolvidas são adequadas para detecção dos defeitos investigados tendo em vista que em ambas a taxa de acertos foi superior a 95%.

5. Referências

- [1] BATCHELOR, B. G.; WHELAN, P. F. Intelligent Vision Systems for Industry. UK: Springer, 2002.
- [2] KIM, H. Y. ProEikon - Routines and Programs in C/C++ for Image Processing and Computer Vision. Disponível em: <http://www.lps.usp.br/~hae/software>. Acessado em 05 mar. 2010.

SISTEMA ESPECIALISTA NO AUXÍLIO AO DIAGNÓSTICO POR MEIO DE ESCALAS DE APOIO À ENFERMAGEM

Edquel Bueno Prado Farias¹, Edson Donizete Soares², Bruno Tavares Fernandes³, Renato Jose Sassi⁴.

^{1,3,4} Universidade Nove de Julho UNINOVE
farias.edquel@uninove.edu.br¹, sassi@gmail.com⁴.

1. Introdução

A Sistematização da Assistência de Enfermagem (SAE) [1] é um método organizado de trabalho que proporciona estrutura lógica na qual a assistência de Enfermagem se fundamenta e tem por objetivo melhorar a qualidade do cuidado ao paciente. A Escala de Glasgow [2] é um escore de valor numérico, essencial para a mensuração do nível de consciência do paciente. A escala de Braden [3] é um escore de valor numérico, essencial para a mensuração do risco de desenvolvimento de Úlcera de Pressão. A aplicação de escalas de apoio visa agregar parâmetros padronizados para a assistência e diagnóstico. O hospital geral de pequeno porte utilizado neste estudo ainda não possuía o SAE e as escalas de apoio informatizadas. O objetivo deste trabalho foi utilizar um Sistema Especialista (SE) [4] para implementar de forma informatizada as escalas de Glasgow e de Braden no apoio as tomadas de decisão durante a elaboração do SAE pelo enfermeiro.

2. Materiais e métodos

Para a criação do SE foi utilizado o software Expert Sinta [4]. A arquitetura básica de um SE é apresentada na Figura 1.

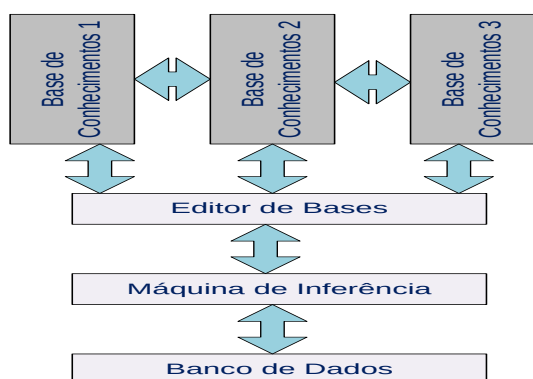


Figura 1 - arquitetura de um Sistema Especialista (fonte LIA).

Os experimentos foram realizados na seguinte ordem: Dados coletados a partir da expertise dos especialistas no domínio através de entrevista direta e literatura. Dados selecionados e pré-processados com o Excel. Dados avaliados e validados pelos especialistas e armazenada em uma base dados Access. Conversão dos dados tratados em variáveis a serem utilizadas na construção do SE. Inserção das variáveis adquiridas e seus respectivos valores na base de conhecimento do Exsinta [4]. Submissão da base de conhecimento implementada em forma de regras de produção que foram produzidas no estilo SE... Então (Tabela I) a avaliação dos especialistas, que analisaram caso a caso e

fizeram as devidas alterações na árvore de decisão inicial.

Tabela I Exemplo de regra gerado pelo SE.

SE	1 Percepção Sensorial = (1) Totalmente limitada
E	2 Umidade = (1) Constantemente Úmida
E	3 Atividade Física = (1) Acamado
E	4 Mobilidade = (1) Completamente imobilizado
E	5 Nutrição = (1) Muito Pobre
E	6 Cisalhamento e fricção = (1) Problema
ENTÃO	Soma = 06 CNF 90% Risco Úlcera por Pressão = < que 12 Risco elevado CNF 90%

Validação, testes, em casos reais pelos Especialistas, mestres e Doutores (enfermeiros), tanto de dentro da instituição quanto os contratados em consultoria externa. Aprovação e implementação do SE em ambiente de produção.

3. Resultados

Alcançado a Informatização das escalas de Glasgow e de Braden no apoio as tomadas de decisão durante a elaboração do SAE com o uso de Sistemas Especialistas.

4. Conclusões

Conclui-se então, que o uso de um SE proposto como o que foi implantado é uma importante ferramenta na informatização das escalas de Glasgow e de Braden no apoio as tomadas de decisão durante a elaboração do SAE pelo enfermeiro. A sugestão de continuidade deste trabalho é o uso de SE também no processo triagem hospitalar.

5. Referências

- [1] P. M. V. Hermida; I. E. M. Araujo, Sistematização da assistência de Enfermagem: subsídios para implantação. Revista Brasileira de Enfermagem. Brasília, v.59, n.5, 10. 2006. Disponível em <www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-71672006000500015&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 29 04 2013.
- [2] A. B. Roza, Assessment of coma and impaired consciousness. A practical scale. Einstein. Einstein - São Paulo, SP. 2004.
- [3] W. Y. Paranhos; V. L. C. G. Santos, Avaliação do risco para úlcera de pressão por meio da Escala de Braden na língua portuguesa. Rev. Esc. Enferm USP 1999; 33:191-204.
- [4] LIA. Exsinta versão 1.1 Uma ferramenta visual para criação de Sistemas Especialistas manual do usuário. Laboratório de Inteligência Artificial. Disponível em - <www.lia.ufc.br>. - em 03 04 2012.

SISTEMA MICROPROCESSADO PARA A GERAÇÃO DE DIFERENTES TÉCNICAS DE MODULAÇÃO DIGITAL

Juliana Capucho Pereira¹, Víctor Hugo de Carvalho Olmo², Ivan R.S. Casella³

^{1,2,3} Universidade Federal do ABC – UFABC

¹ juliana.pereira@aluno.ufabc.edu.br, ³ ivan.casella@ufabc.edu.br

1. Introdução

A modulação digital é uma das técnicas de transmissão mais utilizadas nos atuais sistemas de comunicação sem fio (e.g. sistemas celulares, sistemas de redes locais sem fio). Ela consiste basicamente em transmitir sinais de informação na forma digital através da variação de um ou mais parâmetros (amplitude, frequência ou fase) de um sinal de alta frequência senoidal, comumente denominado de portadora [1, 2].

As principais técnicas de modulação digital existentes são o ASK (*Amplitude Shift Keying*), onde a amplitude da portadora varia de acordo com a informação digital, o FSK (*Frequency Shift Keying*), onde a frequência da portadora varia de acordo com a informação digital, o PSK (*Phase Shift Keying*), onde a fase da portadora varia de acordo com a informação digital e, por fim, o QAM (*Quadrature Amplitude Modulation*), onde a amplitude e a fase da portadora são controladas de acordo com a informação digital.

Assim, devido à importância do estudo e análise das técnicas de modulação digital, é desenvolvido neste trabalho um sistema de modulação digital microprocessado para fins didáticos capaz de gerar sinais de acordo com as técnicas apresentadas.

2. Metodologia

O sistema proposto foi desenvolvido com o kit de desenvolvimento para microcontroladores da família 8051 da Exsto modelo XM852 [3]. A implementação das diferentes técnicas de modulação abordadas (ASK, FSK, PSK e QAM) foi realizada por *Software* empregando a linguagem *Assembly*. Os sinais modulados foram gerados internamente no microcontrolador e convertidos de digitais para analógicos (0 V a 5 V) no DAC de 8 bits do kit.

O programa desenvolvido permite modular uma sequência binária qualquer de 4 bits através de uma das técnicas de modulação estudadas. O sinal de portadora foi gerado através do método de *Look up Table* (tabela com valores da função seno armazenadas na memória ROM), permitindo reduzir significativamente a complexidade do processo de modulação.

A seleção da sequência de bits a ser transmitida e da modulação escolhida é feita através de um programa executado num computador pessoal (PC) e visualizada em um menu no LCD do kit, conforme ilustrado na figura 1. Os dados selecionados são enviados ao kit através da porta serial.



Figura 1 - Display LCD – opções de modulação

3. Resultados

Nas figuras 2 a 5 são apresentados os sinais gerados para cada uma das técnicas abordadas usando um sinal de portadora de 78.13 Hz. As figuras foram obtidas conectando um osciloscópio à saída do DAC. No ASK, o bit 1 é representado pelo sinal de portadora com amplitude 1 e o bit 0 pela ausência de portadora. No FSK, o bit 1 é o mesmo do ASK e o bit 0 é dado pela variação de 52 Hz na frequência da portadora. No PSK, o bit 1 é o mesmo do ASK e o bit 0 é expresso por um desvio de 180° na fase da portadora. Por fim, no QAM, os símbolos, compostos por 2 bits, correspondem às combinações das amplitudes (1 e 3) e fases (0° e 180°).

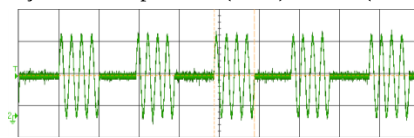


Figura 2 - Sinal modulado em ASK para sequência 0101

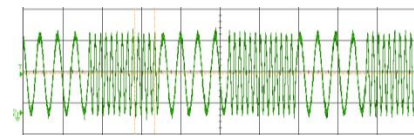


Figura 3 - Sinal modulado em FSK para sequência 0101

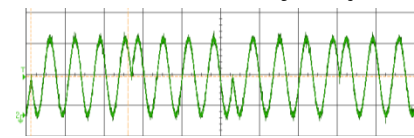


Figura 4 - Sinal modulado em PSK para sequência 0101

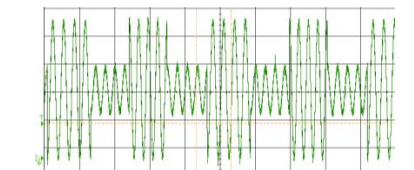


Figura 5 - Sinal modulado em QAM para sequência 00011110

4. Conclusões

Neste trabalho, foi desenvolvido um sistema de modulação digital microprocessado visando o estudo e análise das principais técnicas de modulação digital existentes. Este sistema pode ser particularmente útil em aplicações didáticas.

5. Referências

- [1] Lathi, B. P., Ding, Z. Sistemas de comunicações analógicos e digitais modernos. 4ª Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012
- [2] Haykin, S. Sistemas de comunicação: analógicos e digitais. 4ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2004
- [3] Couto, M. Manual de operação e manutenção. Exsto Tecnologia Ltda, 2009

SISTEMA PARA NAVEGAÇÃO AUTÔNOMA DE ROBÔ

Rhaiza Rodrigues Seimoha¹, Ana Flavia de Andrade da Silva¹, Silvio do Lago Pereira¹

¹Departamento de Tecnologia da Informação – FATEC-SP

rhaiza.seimoha@gmail.com, slago@pq.cnpq.br

1. Introdução

Um sistema de navegação autônoma permite que um robô móvel se locomova em seu ambiente, sem a interferência direta do ser humano [1]. Atualmente, as aplicações para esse tipo de sistema vão desde a exploração espacial até a realização de tarefas domésticas. Há duas abordagens básicas para a navegação autônoma de robôs: a *deliberativa*, que usa planejamento para decidir que ações devem ser executadas pelo robô [2], e a *reativa*, que simplesmente associa sinais de sensores às ações correspondentes a serem executadas pelo robô [3]. Como planejamento requer conhecimento prévio sobre o ambiente do robô, a abordagem reativa é mais apropriada para navegação em ambientes desconhecidos. Nesse trabalho, o objetivo foi criar um sistema de navegação autônoma e reativa para um robô móvel, permitindo que ele seguisse um trajeto previamente desconhecido, respeitando semáforos e desviando de obstáculos ao longo desse trajeto.

2. Recursos de Hardware e Software

O sistema de navegação proposto foi desenvolvido com o *Robotino View* [4] e executado pelo *Robotino* [5].

O *Robotino* é um robô móvel autônomo que possui:

- Processador de 32 bits e 300 MHz, rodando *Linux*, com 4GB de memória e rede sem fio de 54 Mbps.
- Sensor indutivo que detecta superfícies metálicas.
- Sensores infravermelhos que detectam objetos no entorno do robô, com precisão de 4 a 30 cm.
- Uma câmera digital que captura imagens *bitmap*.

O *Robotino View* é um ambiente de desenvolvimento integrado, específico para o *Robotino*, que possibilita:

- Criação de programas por meio da composição de blocos representando funções parametrizadas.
- Execução de programas em ambiente simulado.
- Transmissão de código executável, por meio de rede sem fio, diretamente ao robô real.

3. Resultados Experimentais

O primeiro experimento testou a capacidade do robô seguir um trajeto definido por uma faixa metálica no chão. Para isso ele se desloca para frente, enquanto monitora o sinal do sensor indutivo. Quando este sinal indica a ausência da faixa metálica, ele começa a girar em torno de seu próprio eixo, até encontrar de novo a faixa, voltando a se deslocar para frente (primeira imagem na Figura 1).

O segundo experimento testou a capacidade do robô contornar um obstáculo em sua trajetória. Usando os três sensores infravermelhos frontais, foi possível controlar seu movimento de modo que ele mantivesse sua parte frontal sempre voltada para o objeto, ao mesmo tempo em que o contornava. O sinal de um dos sensores permitiu manter o robô a uma distância segura do objeto e os sinais dos outros dois sensores permitiram girá-lo em torno do seu próprio eixo, para mantê-lo voltado para o

objeto, bem como executar movimentos laterais, necessários para contorná-lo (segunda imagem na Figura 1).

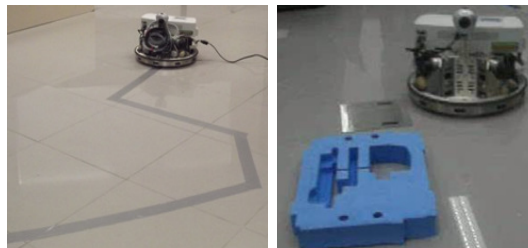


Figura 1 – Cenários para os experimentos realizados.

O terceiro experimento testou a capacidade do robô identificar e respeitar um semáforo (Figura 2). Primeiro a imagem da câmera foi captada e devidamente tratada por meio de filtros; depois, a imagem resultante foi analisada e transformada num valor binário usado para indicar quando o robô deveria parar e aguardar o sinal verde ou, então, prosseguir seu trajeto.



Figura 2 – Dispositivo usado como semáforo.

4. Conclusões

Os experimentos mostraram a viabilidade de um sistema de navegação autônoma e reativa para um robô móvel. Ao combinar os comportamentos implementados e testados, o robô foi capaz de fazer o que era esperado.

5. Referências

- [1] R. Siegwart; I. R. Nourbakhsh; D. Scaramuzza. **Introduction to autonomous mobile robots**, 2nd Ed., MIT Press, 2011.
- [2] S. L. Pereira; L. N. Barros. **A planner agent that tries its best in presence of nondeterminism**, Journal of Applied Logic, v. 10, p. 419–430, 2012.
- [3] R. Brooks. **A robust layered control system for a mobile robot**, MIT Press, 1985.
- [4] R. Weber; M. Bellenberg. **Robotino View 2**, Festo Didactic GmbH & Co. KG, Germany, 2010.
- [5] R. C. Weber; M. Bellenberg. **Robotino manual**, Festo Didactic GmbH & Co. KG, Germany, 2010.

Agradecimentos

Ao CNPq pela bolsa PQ-2 (305484/2012-5) e ao Laboratório de Automação e Controle de Processos da FATEC-SP.

SISTEMA PARA OTIMIZAÇÃO DA DOSE DE RADIAÇÃO EM RADIOTERAPIA EM TUMORES DE MAMA

Eglaucio Felipe Melo¹, Marco Antônio Rodrigues Fernandes^{1,2,3},

¹ Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium – UniSalesiano de Araçatuba

² Faculdade de Medicina de Botucatu – Departamento de Dermatologia e Radioterapia

³ Faculdade de Tecnologia de Botucatu - FATEC

eglaucio_felipe@hotmail.com; marfernandes@fmb.unesp.br

1. Introdução

O câncer de mama é o segundo tipo de câncer mais incidente em mulheres, cerca de 52 mil novos casos diagnosticados no ano de 2012 no Brasil [1]. O tratamento multidisciplinar envolve a cirurgia seguida de quimioterapia e radioterapia [2]. O sucesso da radioterapia depende das condições clínicas, do estágio evolutivo da doença e de fatores dosimétricos do feixe de radiação aplicado [3]. A distribuição de dose de radiação no volume irradiado deve ser bem definida para se garantir a homogeneidade e evitar os efeitos radiobiológicos deletérios que comprometem a qualidade de vida do paciente [4]. Em instituições sem recursos financeiros, as curvas de isodose são obtidas traçando-se manualmente as linhas de isodose que cortam a região mamária a ser irradiada, permitindo uma visão apenas unidimensional da distribuição de dose, o que compromete as estruturas adjacentes e ocasiona variações da ordem de 18% na localização do plano de tratamento. Técnicas modernas de planejamento radioterápico, requer projeções tri dimensionais e oferecem melhor resultado terapêutico, mas exigem softwares mais sofisticados e caros para os padrões dos hospitais públicos. Neste trabalho foi desenvolvido um software para análise da distribuição e otimização da dose de radiação absorvida no volume mamário.

2. Metodologia e Materiais

O estudo analisou os contornos mamários esboçados nas planilhas do serviço de física médica do Setor de Radioterapia do Hospital das Clínicas da UNESP de Botucatu. Os parâmetros radiométricos envolvidos nos cálculos da dose de radiação originalmente no formato de Planilha do Microsoft Excel foram compatibilizadas para a linguagem JAVA para o manuseio no programa *NetBeans IDE 7.3* utilizado para o desenvolvimento do software SACI (Sistema de Análise de Curva de Isodose). O SACI extrai os valores de atenuação tecidual da dose em função dos parâmetros radiométricos do feixe, considerando a profundidade de cada um dos *pixels* que compõem o volume de irradiação. O processamento é feito, *pixel a pixel* no interior do volume definido pelo contorno da mama a ser tratada. Os contornos mamários estudados foram digitalizados, redimensionados com o Software Photoshop CS6 e armazenados em arquivo tipo JPEG e em seguida interpretados pelo Software SACI, fornecendo as curvas de distribuição de dose para determinação do tempo de irradiação necessário para a liberação da dose de radiação preconizada.

4. Resultados

Comparando as curvas de distribuição de dose obtidas com o SACI (Figura 1) com aquelas determinadas manualmente (Figura 2) nota-se que ambos os sistemas são compatíveis quanto ao percentual de dose no interior do tecido irradiado, confirmando a eficiência da metodologia do SACI. As curvas obtidas com o SACI foram plenamente validadas pelos médicos radioterapeutas e físicos responsáveis pelos planejamentos dos tratamentos. O tempo gasto para a obtenção das curvas com o SACI foi em média de 4,0 minutos, e 18,0 min com o procedimento manual. A variação máxima do valor de isodose foi de 1,1%. A apresentação dos resultados fornecida pelo SACI se mostrou mais eficaz também quanto à visualização e precisão das informações dos padrões de dose.

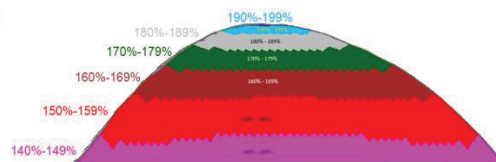


Figura 1 – Curva de Isodose obtida com o SACI.

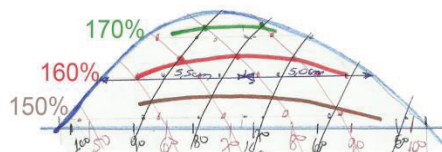


Figura 2 – Curva de Isodose Manual.

5. Conclusões

O Software SACI desenvolvido mostrou-se eficiente para a otimização da distribuição da dose de radiação auxiliando os profissionais da radioterapia na determinação do plano de isodose adequado ao volume de radiação mamário e minimizando os efeitos de possível falha de interpretação clínica na análise da curva ideal. O SACI não requer custos para a sua operacionalidade, exige apenas micro computador de fácil aquisição.

6. Referências Bibliográficas

- [1] Ministério da Saúde. Instituto Nacional de Câncer (INCA). Incidência de Câncer no Brasil. www.inca.gov.br. Rio de Janeiro. 2013.
- [2] Salvajoli, J.V.; Souhami, L.; Faria, S.L. Radioterapia. Medsi Editora Médica e Científica Ltda. Rio de Janeiro, 1999.
- [3] Podgorsak, E.B. Radiation Oncology Physics: A Handbook for Teachers and Students. International Atomic Energy (IAEA). Vienna. 2005.
- [4] Bentel, G.C. Radiation Therapy Planning. Mc Graw-Hill. New York. 1996.

¹ Aluno de IC do UniSalesiano de Araçatuba.

TÉCNICAS DE SEGMENTAÇÃO DE INSETOS PARA RECONHECIMENTO DE INIMIGOS NATURAIS

André Minoro Fusioka, Allan Salvany Felinto, Sylvio Barbon Junior
Universidade Estadual de Londrina
minorofusioka@hotmail.com, barbon@uel.br

1. Introdução

Tendo em vista uma melhor produção agrícola, deve-se levar em consideração o controle de insetos invasores prejudiciais à produção. Desse modo, a identificação dos inimigos naturais se mostra de grande utilidade para um melhor manejo de culturas agrícolas, a fim de se realizar um controle de insetos-praga, causando poucos danos aos insetos polinizadores e aos inimigos naturais, que podem controlar infestações [1].

Para a identificação e classificação dos insetos, a Computação Gráfica se mostra de grande importância. Essa consiste na análise, para tratamento da informação contida na imagem [2], e processamento de imagens, digitais, avaliando as formas contidas na mesmas, para a distinção de insetos e tratamento adequado para o controle destes.

Dessa forma o presente trabalho visou aplicar conceitos que englobam a segmentação de imagens para a definição do tipo de inseto de forma automática.

2. Metodologia

Para a avaliação da forma do inseto e posterior classificação foi aplicada técnica de segmentação que “consiste na realidade em dividir a imagem em diferentes regiões, que serão posteriormente analisadas” [2]. A implementação foi realizada em Java e executada em computadores pessoais. A base de dados dos experimentos é composta por imagens, JPG, de inimigos naturais previamente rotulados.

Com o fim de simplificar as imagens processadas, as fotos dos insetos foram binarizadas, ou seja, elas passaram a ter apenas duas cores: preto ou branco. Desse modo, o inseto a ser avaliado passa a ser preto e o fundo se torna branco, facilitando a análise da região, simplificando as características para avaliação da conectividade entre os pixels.

Se os pixels são vizinhos, ou seja, adjacentes, é possível determinar regiões na imagem [3], com isso pode-se avaliar quais pontos são relevantes para o cálculo referente à forma do inseto.

Apesar dos métodos aplicados, pode haver ruído na imagem que pode influenciar na análise. Para evitar erros se faz necessário a aplicação de filtros de suavização para eliminar falsas bordas e preencher possíveis falhas do processo de binarização. O filtro de mediana “tem como grande vantagem o fato de permitir uma boa remoção dos ruídos” [4], dessa maneira, se elimina pixels que possam interferir na classificação.

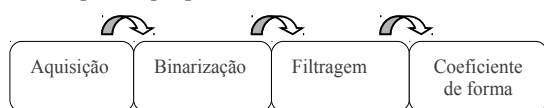


Figura 1 – Sequência de Processamento

Após o tratamento da imagem, essa fica apta ao tratamento para avaliação da forma e posterior classificação, como na Figura 1. Assim, para a identificação da forma do inseto, pode-se utilizar o coeficiente de forma, dado por:

$$CC = P^2/A \quad (1)$$

onde P é o perímetro da imagem e A a área.

3. Resultados

Com a aplicação dos processos descritos obtém-se uma imagem apta para análise e classificação. Ao se aplicar os métodos, como na Figura 2 (item a), obteve-se uma imagem mais simples para avaliação da forma por meio da equação (1), como pode ser visto na Figura 2 (item b). Com a avaliação da forma pode-se classificar o tipo de inseto e realizar o devido controle.

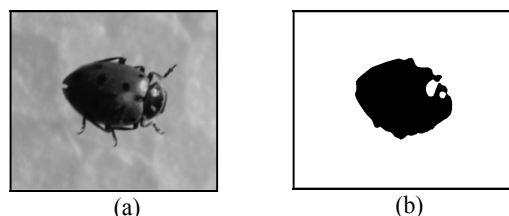


Figura 2 – Imagem de entrada para processamento (a) e após processamento (b).

4. Conclusões

A utilização das técnicas descritas pode simplificar a imagem para análise com o coeficiente de forma, que “determina o quanto o objeto se aproxima de uma circunferência” [3], com isso é possível classificar os insetos por meio de tal valor avaliando a sua forma.

Ainda se faz necessário o desenvolvimento de métodos para uma avaliação das cores e análise mais precisa da forma, tornando a identificação mais precisa.

A implementação desses métodos pode ser realizada em aplicações móveis, por exemplo, celulares e tablets, tornando a identificação de invasores das culturas mais acessível.

5. Referências

- [1] M. Sismeiro. Inimigos naturais na vegetação espontânea em terraços no sistema produtivo soja-trigo. Dissertação - Universidade Estadual de Londrina, 2012.
- [2] M.P. Albuquerque. Processamento de Imagens: Métodos e Análises. Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas, 2010.
- [3] J.L.S. Junior. Segmentação de imagens - Extração de características. Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Estadual de Londrina, 2009.
- [4] A. O. Artero, Técnicas para a extração automática de feições retas em imagens digitais. Dissertação Universidade Estadual Paulista, 2010.

TF-IDF PARA INDEXAÇÃO DE TERMOS EM MICRO-BLOGS

Guilherme Sakaji Kido, Gabriel Marques Tavares, Sylvio Barbon Junior
Universidade Estadual de Londrina
guilhermekido@gmail.com, barbon@uel.br

1. Introdução

Text Mining (Mineração de Texto), conhecido também como KDT (Knowledge Discovery in Texts) é o processo de extrair informações e conhecimento, a partir de um documento textual não estruturado [4]. Sua utilização visa à categorização de documentos, análise de frequências de determinados conceitos dentro de documentos para classificá-los.

As redes sociais são estruturas sociais compostas por pessoas e organizações, conectadas por um ou vários tipos de relações, das quais partilham valores e objetivos comuns [3], onde atualmente são importantes modelos para análise do comportamento da sociedade.

A rede social Twitter, um dos mais populares micro-blogs, é uma ferramenta gratuita e aberta para publicação de conteúdo que permite o uso breves textos [4] com a função de objetividade, com no máximo 140 caracteres [2]. Por meio dessas publicações, usando diversos métodos do Text Mining, pretende-se extrair conhecimento sobre um determinado evento, produto e até o comportamento humano.

2. Metodologia

Para acessar as informações do Twitter e analisá-las, foi utilizada uma API (Application Programming Interface) em linguagem Java para o Twitter, Twitter4J [2]. A API é dividida em três mecanismos: "REST API" destinada a manipulação dos dados dos usuários e mensagens, "Search API" [1], usada para requisição de conteúdo por meio de palavras chave e a "Streaming API", terceiro mecanismo, é destinado à troca intensiva de dados em tempo real, adequado ao Text Mining.

Para a indexação do conteúdo e extração de conhecimento foi utilizado o TF-IDF (Term Frequency - Inverse Document Frequency) implementado em Java. Esse algoritmo calcula o inverso da frequência do termo em uma lista de documentos e o multiplica pela frequência do mesmo termo em um único documento [5]. Quanto maior o TF-IDF, mais importante é a palavra em relação à base de documentos formada.

A base de dados foi formada por tweets (postagens do Twitter) extraídos com as palavras chave: "copa", "confederações", "brasil", "japão", durante 12h antecedentes e posteriores ao início da partida de futebol entre as seleções do Brasil e Japão pela Copa das Confederações, dia 16 de Junho de 2013.

3. Resultados

Através dos experimentos foi possível observar que devido às características de textos curtos, o cálculo do TF-IDF se torna ineficiente, pois o algoritmo é mais preciso em textos maiores. Dessa forma, foi necessário o agrupamento de vários tweets para que se obtivesse um

resultado palpável. Outro problema observado foi a presença de ruídos no texto, como erros ortográficos e assuntos fora do escopo. Com os experimentos foi possível recuperar os termos revelantes conforme a Tabela I.

Tabela I – 5 palavras com maiores TF-IDFs.

Palavras	TF-IDF
Estádio	0.04862135, 0.01858505
Mané	0.04665283
Nacional	0.04635507, 0.01591075
Garrincha	0.04312548
Brazil	0.01503560

No experimento foram utilizados agrupamentos por região, tempo, hashtags, retweets ou favoritos. Os melhores resultados foram por região, como na Tabela I. Agrupamentos por retweets e favoritos foram descartados por apresentarem resultados pouco significativos. Com os dados da Tabela I, foi possível descobrir o local da partida sem mesmo utilizá-la como palavra chave. As palavras "Estádio" e "Nacional" apresentaram dois TFIDFs, dando a elas uma importância maior em relação aos assuntos do tweets.

4. Conclusões

Com os resultados, percebeu-se que o TF-IDF adaptado para redes sociais pode ser muito útil, mas é preciso a combinação com outras técnicas. Outro fato que requer estudo é o mecanismo de agrupamento para a quantidade da base seja adequada ao TF-IDF.

Para a sequência da pesquisa seriam realizados experimentos envolvendo o TF-IDF com algoritmos de indexação semântica, proporcionando resultados mais específicos sobre os dados.

5. Referências

- [1] Y. Arakawa, S. Tagashira, and A. Fukuda. Relationship analysis between user's contexts and real input words through twitter. In GLOBECOM Workshops, 2010 IEEE, 1751-1755.
- [2] J. Fiaidhi, O. Mohammed, S. Mohammed, S. Fong, e Tai hoon Kim. Mining twitterspace for information: Classifying sentiments programmatically using java. In Digital Information Management, 2012, 303-308.
- [3] M. Jamali and H. Abolhassani. Different aspects of social network analysis. In Web Intelligence, 2006, 66-72.
- [4] A.C.E.S. Lima and L.N. de Castro. Automatic sentiment analysis of twitter messages. In Computational Aspects of Social Networks, 2012, 52-57.
- [5] Shouning Qu, Sujuan Wang, and Yan Zou. Improvement of text feature selection method based on tfidf. In Future Information Technology and Management Engineering, 2008, 79-81.

UM JOGO ELETRÔNICO PARA ESTUDANTES DE COMPUTAÇÃO

Victor Vieira Richardi¹, Enrico Nadeo², Milton Silva da Rocha¹

¹Departamento de Tecnologia da Informação – FATEC-SP

²Departamento de Sistemas Eletrônicos – FATEC-SP

v.richardi@gmail.com, prof.miltonrocha@gmail.com

1. Introdução

Este trabalho apresenta o protótipo de um jogo eletrônico programado em um microprocessador com o objetivo que o aluno ou usuário consiga aperfeiçoar técnicas de conversão de um número em decimal para binário de modo rápido, eficiente e lúdico. O jogo é apresentado numa tela de LCD (*Liquid Crystal Display*) para que o contato com o usuário se torne mais amigável e o aprendizado se torne mais intuitivo e fácil.

2. Recursos do Experimento

O sistema do jogo está baseado no ambiente de desenvolvimento integrado (*Integrated Development Environment - IDE*) Arduino[1]. Sua operação está baseada na entrada feita por 7 botões simples, plugados a um *protoboard*, que conecta a placa do protótipo e um display LCD - 2X16 (duas linhas com 16 colunas). Um cabo USB é utilizado para a alimentação e para a transferência do programa ao microprocessador. O jogo se faz com um usuário acionando sete chaves para codificar sete entradas em binário. A programação foi feita em linguagem similar à linguagem C[2], podendo ser compreendida e estudada por alunos com conhecimento básico de programação. No projeto do programa, é possível configurar o grau de dificuldade, o número algarismos de entrada que serão utilizados, assim como mostrar as instruções de como jogar.

3. Operação do protótipo

O jogo deve ficar operacional ao alimentar o protótipo, e o visor mostra o menu principal, onde é possível escolher três opções: iniciar o jogo, ler as instruções de como jogar, e alterar configurações do jogo.

O projeto direciona uma opção para apresentar em um visor: pontuação e a quantidade de erros tolerados. Logo após, será mostrado um número entre 1 e 126 (pode ser modificado em configurações) e o usuário terá um tempo definido, apresentado na tela, para pressionar os botões correspondentes as casas que devem ser preenchidas com o bit 1, para que o resultado em binário seja correspondente ao número em decimal apresentado. Caso o usuário responda corretamente, sua pontuação aumenta, assim como, o tempo no próximo estágio será reduzido, obedecendo a uma lista de tempos. Em caso contrario, a quantidade de erros tolerados seja reduzida, ou seja o número de tentativas possíveis. A cada estágio, é apresentado um número com grau maior de dificuldade. Quando atinge um certo valor de tentativas, ou de erros tolerados, o jogo se encerra mostrando no visor sua pontuação e o tempo que lhe era disponível no último estágio. Para retornar ao menu, a qualquer momento, deve-se pressionar todos os botões.

Nas instruções, três botões são utilizados para a navegação de um texto explicativo, sendo dois de avanço e retrocesso de páginas e um de retorno ao menu.

A figura 1 apresenta o protótipo do projeto, onde estão realçados os elementos de entrada do sistema (7 botões de controle) e o display de 2 linhas e 16 colunas.

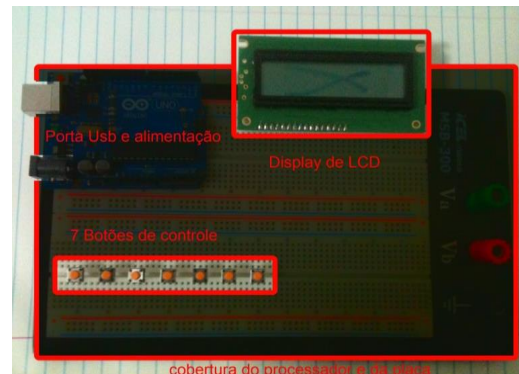


Figura 1– Vista frontal do protótipo com 7 botões.

4. Resultados e Conclusões

O protótipo já apresenta uma montagem para testes iniciais. O sistema de entrada é feito através de botões de pressão, que se mostrou ergonomicamente ineficiente. O projeto se mostrou eficiente na conversão de números de binário para decimal e na apresentação de algumas telas. O programa desenvolvido contempla ainda apenas um experimento de conversão de base decimal em binária. Esta fase é de fácil implementação com apoio de conhecimentos básicos de conversão de bases e programação.

O sistema de entrada, implementado com chaves de pressão, mostra a necessidade de se usar chaves liga/desliga, por que o modo de pressionar botões interfere na operação do jogo. Além do divertimento do usuário, o protótipo pode ser usado como modelo para o desenvolvimento de outros jogos e pode ser utilizado ao estudo de conversão entre outras bases de numeração. Futuramente pode-se incluir de mecanismo de contagem de tempo e telas de apoio ao usuário (*Help*).

6. Referências

- [1] Arduino <http://www.arduino.cc/>. Acessado em: 14 de agosto de 2013.
- [2] SILVEIRA, J. A. **Experimentos com Arduino**. 1.ed. São Paulo: Ensino Profissional Editora, 2011.

Agradecimentos

Ao Depto de Sistemas Eletrônicos da FATEC-SP.

UM MOTOR DE BUSCA TOLERANTE PARA WEB

Kleber Faria Vianna¹, Silvio do Lago Pereira²

^{1, 2}Departamento de Tecnologia da Informação – FATEC-SP
kleber.vianna@fatec.sp.gov.br, slago@ime.usp.br

1. Introdução

Há milhões de páginas na *World Wide Web*, cobrindo os mais diversos assuntos, e encontrar páginas específicas não é uma tarefa simples. Um *motor de busca* [1] é um programa que facilita essa tarefa: o usuário fornece uma palavra e o motor de busca recupera as páginas que a contêm. Porém, quando a palavra não é encontrada, a busca falha e nenhum resultado é devolvido ao usuário. Nesse contexto, o objetivo desse trabalho é descrever um protótipo de motor de busca tolerante, capaz de recuperar páginas com palavras similares àquela dada pelo usuário, evitando que a busca falhe quando a palavra dada não é encontrada. Para detectar similaridade entre palavras foi usado o algoritmo de Jaro [2] e Winkler [3]. Resultados experimentais confirmaram a viabilidade dessa proposta.

2. Motor de Busca

Para que um motor de busca possa recuperar páginas relevantes para um usuário, é preciso que ele tenha uma grande quantidade de páginas previamente indexadas, coletadas da *web*. A coleta de páginas é feita por um algoritmo de rastreamento [1], que inicia com um pequeno conjunto de URLs (*Uniform Resource Locators*) e, recursivamente, rastreia todas as páginas acessíveis a partir deles. Uma vez que as páginas tenham sido coletadas, elas ainda precisam ser indexadas. Isso é feito por meio da criação de um banco de dados contendo, para cada página, seu URL e a localização de cada uma de suas palavras. Acessando esse banco de dados, o motor de busca é capaz de recuperar URLs de páginas específicas contendo palavras chaves fornecidas por um usuário.

O algoritmo de rastreamento e indexação de páginas usado nesse trabalho foi codificado em Python [1]. O banco de dados gerado pela execução desse algoritmo, a partir do URL <http://kiwitobes.com/wiki>, está disponível em <http://kiwitobes.com/db/searchindex.db>.

Duas versões de motor de busca* foram criadas em Python: uma baseada em *igualdade*, que recupera apenas páginas contendo exatamente a palavra dada, e outra em *similaridade*, que também recupera páginas com palavras similares àquela fornecida pelo usuário.

3. Similaridade entre Palavras

Similaridade entre palavras (i.e., cadeias de caracteres) é uma operação que resulta em um valor no intervalo [0,1]: o valor 1, indica que as palavras comparadas são idênticas; o valor 0, indica que as palavras são completamente distintas; os demais valores indicam que as palavras comparadas são similares.

A distância Jaro [2] é uma medida de similaridade para comparação de palavras curtas. Uma variante dessa medida, proposta por Winkler [3], aumenta o valor de similaridade para palavras com um mesmo prefixo.

Dadas duas cadeias α e β , um par de caracteres (α_i, β_j) é uma *correspondência* se $abs(i-j) \leq \min(|\alpha|, |\beta|)$, onde $| \cdot |$ denota comprimento de cadeia. Seja α' uma cadeia formada pelos caracteres que têm correspondência em β , na mesma ordem em que eles aparecem em α (β' é definido analogamente). Uma *in correspondência* para α' e β' é uma posição i tal que $\alpha'_i \neq \beta'_i$. A metade do número total de incorrespondências para α' e β' é chamado número de *transposições* e denotado por $T(\alpha', \beta')$. A medida de similaridade de Jaro [2] para α e β é:

$$J(\alpha, \beta) = \frac{1}{3} \times \left(\frac{|\alpha'|}{|\alpha|} + \frac{|\beta'|}{|\beta|} + \frac{|\alpha'| - T(\alpha', \beta')}{|\alpha'|} \right)$$

Sejam $P(\alpha, \beta)$ o comprimento do mais longo prefixo comum de α e β e $P' = \max(4, P(\alpha, \beta))$. A medida de similaridade de Winkler [3] para α e β é:

$$W(\alpha, \beta) = J(\alpha, \beta) + \frac{P' \times (1 - J(\alpha, \beta))}{10}$$

4. Discussão dos Resultados

Vários testes foram feitos com os motores de busca implementados. No exemplo de execução a seguir, pode-se observar a diferença entre o funcionamento dos motores de busca padrão e de busca tolerante (onde 0.9 é a similaridade mínima desejada). No primeiro caso, a palavra 'funtional' não é encontrada e a busca falha; no segundo, a busca recupera páginas com palavras similares àquela fornecida pelo usuário (devidamente ordenadas).

```
>>> standard_search('funtional')
Word 'funtional' not found!

>>> tolerant_search('funtional', 0.9)
[0.977 functional ] http://kiwitobes.com/wiki/XSLT.html
[0.928 functionality] http://kiwitobes.com/wiki/AutoIt.html
[0.919 function ] http://kiwitobes.com/wiki/Ocaml.html
```

5. Conclusões

Com este trabalho foi possível mostrar que usando comparação aproximada baseada em medidas de similaridade é possível implementar um motor de busca flexível, capaz de encontrar soluções relevantes mesmo quando o usuário digita incorretamente as palavras.

6. Referências

- [1] T. Segaran. **Programming collective intelligence**, O'Reilly Media, 2007.
- [2] M. Jaro. **Advances in record-linkage methodology as applied to matching the 1985 census of Tampa**. American Statistical Association, 84:414–420, 1989.
- [3] W. Winkler. **The state of record linkage and current research problems**. Statistics of Income Division, Internal Revenue Service Publication R99/04, 1999.

Agradecimentos

Ao CNPq pela bolsa PQ-2 (305484/2012-5).

* Código-fonte disponível em www.ime.usp.br/~slago/stse.py.

UML4VI: UMA FERRAMENTA DE MODELAGEM UML ACESSÍVEL A DEFICIENTES VISUAIS

Erico Veriscimo¹, Leandro Luque²

^{1,2}Faculdade de Tecnologia de Mogi das Cruzes

erico.veriscimo@fatec.sp.gov.br e leandro.luque@fatec.sp.gov.br

1. Introdução

Segundo dados da OMS - Organização Mundial da Saúde [1], em 2010, o número estimado de pessoas com algum grau de deficiência visual no mundo era de 285 milhões, sendo 39 milhões totalmente cegas e 246 milhões com visão baixa. No Brasil, este número passa de 35 milhões, o que corresponde a cerca de 19% da população [2].

As pessoas portadoras de deficiência visual severa que optam por atuar na área de Computação enfrentam diversas barreiras. Entre elas, estão as inerentes ao conteúdo gráfico lecionado em cursos da área e utilizados no dia-a-dia do mercado, como é o caso da modelagem com a UML-Linguagem de Modelagem Unificada.

Apesar de existirem pesquisas e propostas de soluções para minimizar essas dificuldades [3], não foi encontrada solução disponível ao público que permite a leitura e edição de diagramas UML por deficientes visuais.

As únicas alternativas disponíveis permitem apenas a leitura de diagramas [4] ou exigem mudanças culturais – como para as ferramentas UML baseadas em texto (yUML) -, por não se integrarem com as diversas ferramentas já utilizadas em universidades e no mercado.

Neste contexto, este trabalho envolveu o desenvolvimento de uma ferramenta, chamada UML4VI (UML for Visually Impaired), que permite a leitura e edição de diagramas da UML, facilitando a integração com ferramentas CASE – *Computer-Aided Software Engineering* existentes, como Astah, Enterprise Architect, Visual Paradigm, entre outras.

2. Metodologia e Materiais

Para identificar soluções e propostas relacionadas à transmissão de informações em diagramas UML para deficientes visuais, foi realizada inicialmente uma revisão bibliográfica sistemática.

Por não ter sido encontrada solução disponível ao público, foi realizado um levantamento para a definição dos requisitos para uma ferramenta que possa ser usada tanto em sala de aula quanto no mercado.

Entre estes requisitos, está à facilidade de uso, preferencialmente sem alteração cultural, pois, em empresas, onde a produtividade é essencial, tal alteração é improvável.

Para cumprir esse requisito, a estratégia adotada na UML4VI é o uso do formato XML *Metadata Interchange*. As principais ferramentas CASE UML existentes no mercado exportam e importam XMI, permitindo, então, a integração do deficiente visual com

a pessoa com visão normal e facilitando o trabalho cooperativo.

Como existem muitas versões diferentes de XMI, variando até mesmo na mesma versão para ferramentas diferentes, a arquitetura da ferramenta foi planejada para permitir facilmente acrescentar suporte a outras versões do formato.

A leitura de arquivos neste formato envolve uma *Chain of Responsibility*, na qual cada componente avalia se pode processar um determinado arquivo e, quando pode, o repassa para um *Strategy* para o processamento. Após o processamento, um metamodelo é produzido. Este metamodelo pode ser editado pela ferramenta e gravado novamente em formato XMI.

Para a criação/edição de diagramas, uma fábrica é utilizada para criar um objeto que sabe como escrever o metamodelo para uma versão de XMI específica.

A ferramenta foi desenvolvida utilizando TDD-*Test Driven Development* e suporta atualmente os Diagramas de Caso de Uso e de Classes e exporta e importa XMI na versão 1.0.

Por fim, a ferramenta foi testada com um aluno deficiente visual e dois alunos de visão normal do curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas da Fatec Mogi das Cruzes. O teste envolveu a criação de diagramas pelos alunos de visão normal e sua leitura/edição pelo aluno deficiente visual, e vice-versa.

3. Resultados

Nos testes realizados, foi possível estabelecer um ambiente de trabalho cooperativo entre os alunos de visão normal e o aluno cego por meio da criação, leitura e edição de diagramas.

A avaliação do aluno cego foi positiva em relação aos estilos de interface e interação implementados na ferramenta: por meio de atalhos e guiado por perguntas e respostas. A ferramenta será publicada no GitHub até a data do evento.

4. Conclusões

Os resultados produzidos por meio deste trabalho permitiram a disponibilização de uma ferramenta que facilita a integração de deficientes visuais em cursos de Computação e no mercado de trabalho, favorecendo a inclusão social.

5. Referências

- [1] OMS, Organização Mundial da Saúde. **Global data on visual impairments 2010**. Geneva, (2010). 17 p.
- [2] IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **CENSO**. 2010.
- [3] SILVA, Christiane E.; PANSANATO, Luciano TE; FABRI, José A. **Ensinando diagramas UML para estudantes cegos**. XVIII CIESC-XXXVI CLEI, 2010.
- [4] CALDER, M., COHEN, R. F., LANZONI, J., XU, Y., PLUMB: **An interface for user who are blind to display, create, and modify graphs**. ASSETS'06. October pp.22-25, Portland, Oregon, USA (2006).

UTILIZAÇÃO DE FERRAMENTAS OPEN SOURCE PARA GERENCIAMENTO DE INFORMAÇÕES

Aparecido Donizeti Moraes¹, Nemer Paschoal Fioravante Jr.², Luciene Cavalcanti Rodrigues³

^{1,2,3} Faculdade de Tecnologia de São José do Rio Preto FATEC

donizeti@agi.net.br, prof.luciene@fatecriopreto.edu.br

1. Introdução

A motivação para o desenvolvimento deste trabalho é a necessidade de organizar e disponibilizar informações e documentos referentes a uma empresa, um projeto e suas etapas, assim como as ações tomadas durante uma operação, identificando os responsáveis pelas ações, controlando o acesso às informações e documentos, criando um centro de informações para apoio à tomada de decisão e permitindo monitoramento efetivo das diversas tarefas desenvolvidas pela organização no que tange informações, documentos, operações e projetos.

2. Metodologia e materiais

O trabalho desenvolvido trata-se do estudo explanatório das principais atividades organizacionais que podem ser beneficiadas com a utilização de ferramentas colaborativas de grupo de trabalho, tanto para gestão de conteúdo externo e interno quanto a seus projetos documentos e processos.

No início do projeto estudamos a necessidade de ferramentas colaborativas de grupo de trabalho das organizações a partir do estudo teórico das atividades envolvidas nas diversas tarefas desenvolvidas pelas organizações, assim como os documentos que integram suas operações e projetos [1], [2], [3].

A partir deste estudo foram levantados os pré-requisitos que um sistema para gerenciamento dessas atividades deveria ter e a viabilidade de desenvolvimento de um sistema para fazer a gestão destas atividades.

Para o desenvolvimento do trabalho utilizamos o Framework de desenvolvimento web Drupal e o software de gerenciamento de projetos dotProject.

Drupal é um Framework modular e um sistema de gerenciamento de conteúdo (CMS - *Content Management System*) escrito em PHP e com Banco de Dados MySQL. O Drupal permite criar e organizar conteúdo, manipular a aparência, automatizar tarefas administrativas e definir permissões e papéis para usuários e colaboradores [4].

dotProject é uma ferramenta open source de gerenciamento de projetos desenvolvida em PHP, com banco de dados MySQL. Funciona como uma aplicação web, similar a outros softwares disponíveis no mercado [5].

3. Resultados

Os resultados foram obtidos a partir do estudo do Framework Drupal e do software dotProject para implementação de um protótipo utilizando a plataforma de desenvolvimento Drupal associada ao software dotProject. Apesar de haver funcionalidades equivalentes no Drupal e no dotProject, o contexto de

utilização das duas ferramentas são distintos, o Drupal se mostrou eficiente para a disponibilização de informações, pesquisa e documentos a todos os *stakeholders*, entretanto suas funcionalidades não apresentam os requisitos requeridos pelo ambiente de desenvolvimento de operações, projetos e documentação administrativa interna, o que é desenvolvido pelo dotProject.

Utilizando o dotProject foi possível criar um ambiente que permite a visualização das informações das operações, processo e documentação, assim como registros e parâmetros dos processos e projetos.

O gerenciamento de conteúdo de marketing, informações de produtos empresariais e principalmente o planejamento, organização e controle dos projetos e operações desenvolvidos por uma organização, assim como o histórico de ações que foram e devem ser tomadas a partir da entrada de uma nova informação em um processo ou projeto ou alteração de alguma das variáveis de controle é de fundamental importância para uma eficiente administração da organização.

A necessidade deste tipo de ferramenta fica ainda mais evidente em atividades desenvolvidas por grandes corporações e grandes projetos, pois estas atividades envolvem um grande volume de informações.

4. Conclusões

A utilização do Framework Drupal e do software dotProject se mostrou como uma combinação eficiente para a gestão e criação de ambientes colaborativos de grupo de trabalho e é ainda mais interessante para organizações que possuem capacidade de desenvolvimento e aprimoramento destas ferramentas, podendo assim, implementar customizações que dificilmente seriam conseguidas em sistemas proprietários.

5. Referências

- [1] Project Management Institute, UM GUIA DO CONHECIMENTO EM GERENCIAMENTO DE PROJETOS (GUIA PMBOK®) 4ª ed. EUA, 2004.
- [2] LANDON, Ken; BRUCE, Andy. Você Sabe Gerenciar Projetos. São Paulo: São Paulo: Senac, 2008. p.,76-77.
- [3] RITZMAN, Larry P.; KRAJEWSKI, Lee J. Administração da Produção e Operações. 2. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2007. p.,42-77.
- [4] Drupal – Open Source CMS Disponível em: <<https://drupal.org/>>. Acesso em: 25 mar. 2013.
- [5] dotProject – Project Management Software Disponível em: <<http://www.dotproject.net/>>. Acesso em: 14 mai. 2013.

VESTUÁRIO PARA IDOSOS QUE ALERTA O RESPONSÁVEL EM CASO DE QUEDAS

Denise Alves de Barros¹, Giuliano Araujo Bertoti²

^{1,2} FATEC São José dos Campos

denise.barros@fatec.sp.gov.br, giuliano.bertoti@fatec.sp.gov.br

1. Introdução

Segundo o Instituto de Traumatologia e Ortopedia [1], “estima-se que há uma queda para um em cada três indivíduos com mais de 65 anos”. Considerando os mais idosos, acima de 80 anos, 40% caem a cada ano e para “os que residem em asilos e casas de repouso, a frequência de quedas é de 50%”.

O objetivo deste trabalho é desenvolver um vestuário para idosos que alerte o responsável em caso de quedas.

2. Metodologia e materiais

Para atingir o objetivo, foi utilizado uma placa microcontroladora Arduino LilyPad [2], um acelerômetro para obtenção dos dados de movimento do usuário, um módulo Bluetooth, uma placa de interface para comunicação, uma campainha e uma bateria. Estes componentes são apresentados na Figura 1. Os mesmos são costurados na roupa com uma linha condutiva e programados. Esta tecnologia e-têxtil foi criada por Leah Buechley no MIT Media Lab [3] e projetado pela empresa de eletrônica SparkFun [4].

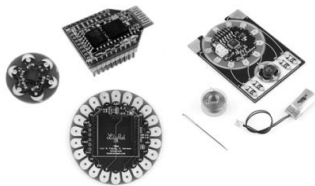


Figura 1 – Componentes Arduino LilyPad [2]

O acelerômetro foi calibrado de acordo com a gravidade do local do teste. Após a calibração foram feitas as simulações de quedas, em quatro posições diferentes, e de movimentos normais. Os dados coletados de cada posição das quedas foram analisados e comparados com os de movimentos normais.

A Figura 2 ilustra a solução desenvolvida.

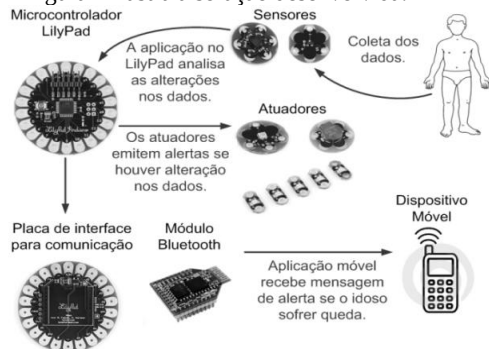


Figura 2 – Solução desenvolvida.

Os pinos digitais da placa de interface para comunicação, que recebe e transmite os dados, são conectados com os pinos do LilyPad.

3. Resultados

O microprocessador Arduino LilyPad fica costurado na roupa do idoso (em um cinto), conforme apresentado na Figura 3. Uma mensagem de texto é enviada ao celular do responsável como mostra a Figura 4.



Figura 3 – Cinto para uso do idoso.

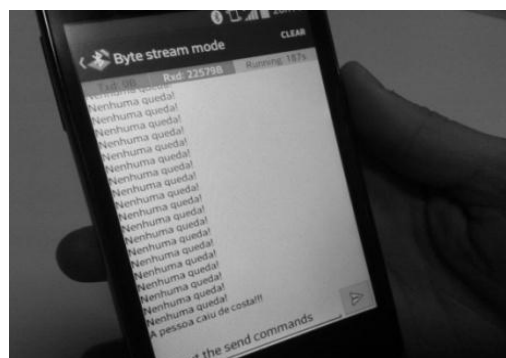


Figura 4 – Teste de alerta em caso de queda do idoso no celular do responsável

4. Conclusões

Os valores de gravidade alterados durante as quedas foram inseridos no código da aplicação para detectar as quedas. Acredita-se que os idosos não se sentirão incomodados ao utilizar o cinto para sua segurança, pois não é intrusivo e ao sofrer uma queda, independente da posição, uma mensagem será enviada para o celular do seu responsável e uma alerta será emitida através da campainha.

5. Referências

- [1] Instituto de Traumatologia. Disponível em http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/dicas/184queda_idosos.html Acesso em: 04/06/13.
- [2] LilyPad Arduino. Disponível em <http://lilypadarduino.org/> Acesso em: 04/04/13.
- [3] L. Buechley. A construction kit for electronic textiles. In: Wearable Computers, 2006 10th IEEE International Symposium on. IEEE, 2006. p. 83-90.
- [4] SparkFun Electronics. Disponível em <https://www.sparkfun.com/> Acesso em: 17/06/13.

Agradecimentos

Os autores agradecem a empresa TecSUS por proporcionar o material para realização deste trabalho.

A IMPORTÂNCIA DOS FATORES DE CONTRIBUIÇÃO NA VISÃO DOS GESTORES DAS IBTS

José Romualdo de Costa Filho¹, Rodrigo de S. Teixeira², Antonia F. da Silva³, Walter Saraiva Lopes⁴, Renato J. Sassi⁵
^{1,2,3,4 e 5} Universidade Nove de Julho - UNINOVE
joseaye@hotmail.com¹; w.saraia@uninove.br⁴

1. Introdução

As incubadoras de base tecnológica (IBTs) são instrumentos para estimular o surgimento e a consolidação de empreendimentos (empresas incubadas nas IBTs) que amparadas por infraestruturas físicas, serviços, gerenciais e técnicas, transformando-se as ideias em atividade produtiva no desenvolvimento de novos produtos ou serviços [1] [2].

Segundo estudo realizado por Lopes, todos os elementos disponibilizados pelas IBTs são fatores de contribuição, que tem a finalidade de desenvolver nos empreendedores conhecimentos e habilidades que irão auxiliar para conduzir aos gestores em situações diversas. Os fatores de contribuição configuram-se como uma contribuição indispensável para desenvolvimento e continuidade do empreendimento [2].

Desta forma, o objetivo foi estudar a importância dos fatores de contribuição na visão dos gestores das incubadoras de base tecnológica da região do Vale do Paraíba Paulista.

2. Metodologia

Foi uma pesquisa exploratória através da aplicação de um questionário em cinco gestores das IBTs da região do Vale do Paraíba Paulista.

O questionário foi composto de perguntas abertas e fechadas. As perguntas abertas com questões direcionadas para uma única resposta e questões discursivas dando a liberdade de respostas. Já as perguntas fechadas com uma série de alternativas que foram divididas em 4 (quatro) grupos: Características empreendedoras; Recursos oferecidos pelas incubadoras; Recursos oferecidos em parcerias com agentes de desenvolvimento; Requisitos de seleção. O grau de importância foi atribuído usando a Escala de Likert de 1 a 5 a cada fator de contribuição: 1 - Sem Importância; 2 - Pouco Importante; 3 - Indiferente; 4 - Importante; 5 - Muito Importante.

Com base nas respostas dos questionários foram tabulados e analisados os dados obtidos utilizando a estatística descritiva.

3. Apresentação e Discussão dos Resultados

Apresentado um fator de contribuição por grupo, devido a grande quantidade de informação. Na Tabela I mostram os fatores de contribuição Inovação (I), Participação dos proprietários/empreendedores em eventos (PPE), Programa Nacional de Apoio a Incubadora de Empresa (PNAIE) cada um com a média 4,80 e o fator Exigência por produto ou serviço com características inovadoras (EPSCI), com média 5,00, respectivamente por grupo citado na Metodologia.

Tabela I – Fatores de contribuição na visão dos gestores das IBTs.

Fatores	Nº	Grau de Importância					Média	Desvio Padrão
		1	2	3	4	5		
I	5	-	-	-	1	4	4,80	0,45
PPE	5	-	-	-	1	4	4,80	0,45
PNAIE	5	-	-	-	1	4	4,80	0,45
EPSCI	5	-	-	-	-	5	5,00	0,00

Nº = número de IBTs respondente.

Os fatores de contribuição da Tabela I foram considerados pelos gestores das IBTs elementos fundamentais no desenvolvimento das empresas incubadas, para o fator Exigência por produto ou serviço com características inovadoras os gestores atribuíram com unanimidade o grau de importância 5.

4. Conclusões

Os fatores de contribuição atribuídos pelos gestores das IBTs foram associados a uma gestão eficiente, onde as incubadoras oferecem recursos que vão da infraestrutura até a gestão do empreendimento.

Concluir-se, que os fatores de contribuição na visão dos gestores das IBTs contribuir para o sucesso dos empreendimentos incubados (empresas).

As análises dos resultados obtidos das respostas dos gestores das IBTs apresentaram uma semelhança aos fatores de contribuição que demonstraram o grau de importância atribuído a cada fator no desenvolvimento do empreendimento. Estes fatores de contribuição são características desenvolvedoras do entendimento de como os empreendimentos devem se comportar com relação à gestão e a tecnologia para enfrentar a competitividade do mercado, a falta destes fatores compromete a continuidade do negócio.

Enfim, pode-se afirmar que os fatores de contribuição oferecidos pelas IBTs promovem o desenvolvimento dos empreendimentos incubados, proporcionando condições competitivas e oportunidades ao novo negócio.

5. Referências

- [1] W. S. Lopes, R. J. Sassi, The contribution of technology-based incubators in the development of the incubated companies of the region of the Vale do Paraíba Paulista, In: VII – CISTI, Madri, 2012.
- [2] W. S. Lopes, Uma análise da contribuição das incubadoras no desenvolvimento e na redução da moralidade das empresas de base tecnológica na região do Vale do Paraíba Paulista, 118 p., Dissertação (mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção – Universidade Nove de Julho, São Paulo, 2011.

ANÁLISE GEOGRÁFICA DO TURISMO NA PRAIA DE GRUSSAÍ EM SÃO JOÃO DA BARRA - RJ*

Florence Marcolino Barboza¹, Wilson Martins Lopes Junior².

^{1,2}Universidade Federal Fluminense – UFF

Florence_mb27@hotmail.com, wmlopesjunior@id.uff.br

1. Introdução

O turismo altera de forma notória o espaço geográfico através das infraestruturas turísticas necessárias para atender a demanda existente em um lugar turístico. Desta forma a relação entre a geografia e o turismo se expressa na análise das diferentes transformações do espaço geográfico provocadas pelo turismo [1]. Assim, o espaço geográfico apresenta-se como objeto de consumo do turismo [2]. Para que o turismo se desenvolva é necessário dar suporte a essa atividade através dos equipamentos turísticos. Nesta perspectiva, a presente pesquisa teve como objetivo quantificar os equipamentos turísticos da praia de Grussaí, o terceiro maior distrito de São João da Barra. Desta forma, favorecendo a análise geográfica do turismo. A praia escolhida para a pesquisa se deve ao fato de receber uma grande demanda de turistas no verão, cerca de 50 mil, a maioria oriunda de Campos dos Goytacazes devido à proximidade entre essa cidade e a praia pesquisada. Os equipamentos analisados em específico são os de comércio (lojas), alimentício (bares, restaurantes, lanchonetes e quiosques) e estrutura para entretenimento e apoio (palco para shows, banheiros). A pesquisa tem o intuito de auxiliar o poder público junto ao planejamento turístico do município de São João da Barra em questão a praia de Grussaí.

2. Metodologia

A metodologia adotada foi o levantamento bibliográfico sobre os conceitos de turismo, infraestrutura turística, e planejamento. O referencial teórico utilizado sustentou-se nos conceitos da geografia e do turismo. Essa etapa da pesquisa possibilitou o contato com autores precursores de estudos sobre a geografia do turismo, infraestrutura turística e o planejamento turístico. Para tanto destacou-se autores como BARRETO, Margarida; BECKER, Bertha Koiffmann; BENI, Mário Carlos; CORIOLANO, Luzia Neide M. T.; CRUZ, Rita de Cássia Ariza da; DIAS, Reinaldo; MOLINA, E. Sergio. Também identificou-se pesquisas já realizadas sobre os aspectos sociais, culturais, históricos e econômicos de Grussaí e de São João da Barra o que favoreceu conhecer a realidade do local. A coleta de dados foi realizada na alta temporada, janeiro e fevereiro de 2013, meses de verão. Produziu-se relatórios e artigos de divulgação científica com intuito de divulgar dados para possivelmente colaborar com outras pesquisas e o planejamento Turístico da localidade da pesquisa. Foi realizada pesquisa empírica de campo para diagnosticar o número de equipamentos turísticos de comércio, alimentação e entretenimento.

*Vinculado ao projeto de Bolsa Desenvolvimento Acadêmico da Universidade Federal Fluminense – UFF intitulado “Análise da infraestrutura turística instalada nas praias do Farol em Campos dos Goytacazes, Grussaí em São João da Barra, Santa Clara em São Francisco de Itabapoana como subsídio ao planejamento do turismo”.

3. Resultados

A praia estudada possui duas partes, a primeira parte 2,8 km de extensão e a segunda 2 km, num total de 4,8 km, e indicam os seguintes equipamentos turísticos: Comércio (02 lojas de *souvenirs*), Alimentação (05 restaurantes, 12 bares e lanchonetes, 10 quiosques) e Estrutura Entretenimento (08 banheiros públicos, 45 banheiros químicos e 01 palco para show). Diagnosticou-se também relevante o número de turistas que se dirigem para essa praia somente para passar um dia. Além da presença de empreendimentos alimentícios da cidade de Campos dos Goytacazes com filiais em Grussaí apenas com funcionamento na alta temporada.

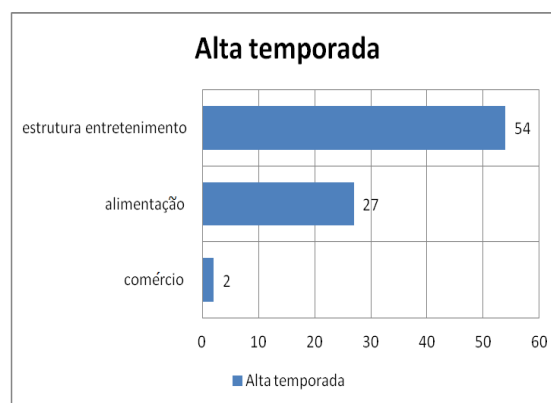


Figura 1: Infraestrutura Turística da Praia de Grussaí em São João da Barra em Alta temporada.

4. Conclusões

Identificou-se nesta pesquisa que as infraestruturas de equipamentos turísticos se destacam na praia de Grussaí no período de verão para atender a grande demanda turística que a praia recebe nesta época. Com os dados obtidos visamos possibilitar a compreensão da relevância da infraestrutura turística para o crescimento da atividade econômica do turismo em Grussaí – São João da Barra – RJ.

5. Referências

- [1] LOPES JUNIOR, W. M. Planejamento turístico: Contribuição geográfica ao estudo do turismo. pp.135-149. **Anais.** 1º Congresso de Arquitetura, Turismo e Sustentabilidade: turismo sustentável e bens modernistas tombados. Rio de Janeiro: Instituto de Arquitetos do Brasil, Departamento do Rio de Janeiro, 2012.
- [2] CRUZ, Rita de Cássia Ariza da. **Introdução à geografia do turismo.** 2. Ed. São Paulo: Roca, 2003.

INFRAESTRUTURA DE HOSPITALIDADE DA PRAIA DE SANTA CLARA EM SÃO FRANCISCO DE ITABAPOANA -RJ*

Thais Dias de Souza¹, Wilson Martins Lopes Júnior²

^{1,2} Universidade Federal Fluminense – UFF

thaisdiassouza@hotmail.com, wmlopesjunior@id.uff.br

1. Introdução

A infraestrutura turística é essencial à prática do turismo e o seu crescimento, pois contribui com o desenvolvimento econômico de um país, região ou município. O turismo necessita de objetos instalados no espaço geográfico, uma infraestrutura de equipamentos específicos que sustentam sua atividade e desenvolvimento [1]. Esses objetos instalados são os equipamentos turísticos que podem ser alimentícios, de hospedagem e de comércio e são implantados para garantir uma atividade turística hoteleira. Hospitalidade é o ato de acolher, receber com gentileza, que por sua vez não é antagônica ao turismo e sim complementar [2]. Neste contexto essa pesquisa objetivou o levantamento da infraestrutura turística da praia de Santa Clara visando contribuir com o planejamento turístico municipal e incentivadores privados quanto à melhoria e manutenção da infraestrutura turística, consequentemente, com a hospitalidade. A praia de Santa Clara é uma das nove localizadas em uma extensão litorânea de 60 km do município de São Francisco de Itabapoana, situado ao norte fluminense. Esse foi desmembrado de São João da Barra em 1995, e faz parte da zona de produção secundária da bacia de Campos, diante disto sua economia é favorecida por receber *royalties* de petróleo.

2. Metodologia

Adotou-se a pesquisa bibliográfica sobre a geografia do turismo, planejamento e hospitalidade a partir dos estudos de CRUZ, Rita de Cássia Ariza da; CORIOLANO, Luzia Neide M. T.; GRINOVER, Lucio. A geografia, a economia e a história do norte fluminense, especialmente de São Francisco do Itabapoana, foram levantadas através dos autores: CRUZ, José Luiz Viana da.; CARVALHO, Ailton Mota de, TOTTI, Maria Eugenia Ferreira. Realizou-se pesquisa empírica de campo durante os meses de setembro e outubro de 2012 (baixa temporada) e nos meses de janeiro e fevereiro de 2013 (alta temporada) com o propósito de diagnosticar os equipamentos turísticos de comércio (mercados, padarias, farmácias e lojas de *souvenirs*) e alimentícios (restaurantes, bares, lanchonetes e quiosques), através de sua quantificação.

3. Resultados

A praia de Santa Clara possui aproximadamente 6 km de extensão, sendo dividida em dois trechos. O primeiro na Av. Oswaldo Barbosa Resende com 1,5 km, e o segundo trecho segue a Estrada Campos – Gargaú

com 4,5 km até a Estação Eólica. Considerando toda a extensão da praia, a estrutura alimentícia contabilizada na baixa temporada foi de 26 equipamentos, número que se manteve na alta temporada. Através do diagnóstico do comércio contabilizou-se 13 equipamentos tanto na baixa como na alta temporada. Portanto, a infraestrutura de alimentação e comércio não sofreram quaisquer alterações entre uma temporada e outra.

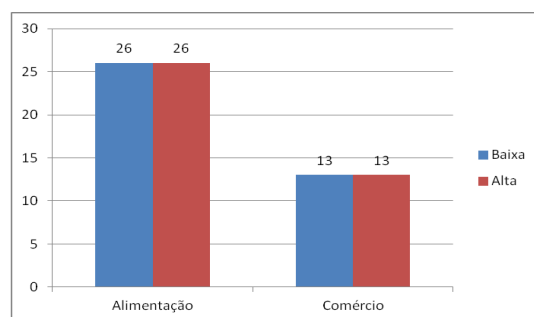


Figura 1: Infraestrutura Turística da Praia de Santa Clara em São Francisco de Itabapoana.

4. Conclusões

É notável, a partir dos dados, que os números de infraestruturas turísticas não se alteraram entre as estações, de forma a demonstrar que a demanda por esses equipamentos também não se alterou. Sendo assim o número de turistas não foi significativo a ponto de provocar a instalação de novas infraestruturas turísticas na alta estação. O que favorece a estabilidade desse número é o predomínio de segunda residência nesta praia. A expectativa é que o conhecimento a respeito da infraestrutura turística da Praia de Santa Clara, em São Francisco do Itabapoana – RJ colabore com a gestão, hospitalidade e o planejamento turístico, na cidade.

5. Referências

[1] LOPES JUNIOR, W. M.; FONSECA, T. B. A Geografia do Turismo. **Revista Geografia**, São Paulo, n.47, mai/2013, pp.58-63.

[2] WADA, Elizabeth K. Reflexões de uma aprendiz da Hospitalidade In: DENCKER, A., BUENO M. (Orgs.) **Hospitalidade: Cenários e Oportunidades**. São Paulo: Pioneira Thomson, 2003. p. 61-71.

*Vinculado ao projeto de Bolsa Desenvolvimento Acadêmico da Universidade Federal Fluminense – UFF intitulado “Análise da infraestrutura turística instalada nas praias do Farol em Campos dos Goytacazes, Grussaí em São João da Barra, Santa Clara em São Francisco de Itabapoana como subsídio ao planejamento do turismo”.

PLANO DE NEGÓCIOS DE UM EMPREENDIMENTO INOVADOR

Débora Comino Souza¹, Emanuel José de Lima², Felipe Batista Cervi³
Orientadoras: Prof^a Esp. Regina de Cássia Ferrari⁴, Prof^a Dra. Marcia Araújo⁵
^{1,2,3,4,5} Faculdade de Tecnologia da Zona Sul-Fatec Zona Sul
E-MAIL: deboracomino@gmail.com, rferrari935@gmail.com

1. Introdução

Baseado no conceito do *acolher afetuoso* a Alleviare Pizzaria, com o seu modelo *selfservice*, permitirá ao próprio cliente montar sua pizza da forma como preferir, escolhendo o tamanho e recheios que satisfaçam seus desejos e superem suas expectativas. A ideia surgiu da vontade que os clientes manifestaram em poder montar a sua pizza, sem ficar restritos aos modelos fixos e tradicionais comercializados nas mais diversas pizzarias existentes.

Colocar uma ideia nova em um mercado “saturado” como o de pizzas, com a elaboração de um plano de negócio, objetiva mostrar a viabilidade de se colocar um diferencial no ramo alimentício. A execução das atividades pertinentes a este tipo de empreendimento somente será possível mediante um planejamento criterioso das necessidades que este ramo exige: extremo investimento em ações de marketing, qualidade em produtos, atendimento e comprometimento com o cliente.

2. Metodologia e Materiais

Para a realização deste Plano de Negócios foram aplicados questionários direcionados a jovens e pessoas degustadoras de pizzas, onde se analisou gostos e vontades, com o objetivo de definir produtos e serviços a serem oferecidos.

A partir dos dados coletados foi estabelecida uma análise qualitativa e quantitativa dos produtos mais procurados na região, assim como as preferências do público alvo, na região onde se pretende estabelecer o empreendimento.

O levantamento dos valores a serem praticados foi pesquisado junto a possíveis fornecedores, o que ajudou a entender a necessidade existente e as dificuldades que afetam a qualidade do produto oferecido, trazendo assim uma nova facilidade na correção dos potenciais problemas existentes.

3. Resultados

Utilizando a pesquisa de campo como exemplo metodológico, a opinião do público a ser atingido foi levada em consideração e chegou-se a resultados como a) vontade dos clientes em montar e estruturar sua própria pizza e b) necessidade de inovação do mercado alimentício. Também a metodologia utilizada na parte financeira mostrou-se de grande valia, pois mesmo sabendo os desejos dos clientes e entendendo os fornecedores, sem que houvesse a projeção financeira, tudo se tornaria inútil. Ao desenvolver as planilhas financeiras, de resultados ou mesmo as estimativas de vendas, foi apresentada uma visão mais ampla do negócio, apresentando os momentos em que o projeto

poderia ou não ser viável e auxiliando em medidas de prevenção para eventuais problemas, conforme a Análise F.O.F.A. (Forças, Oportunidades, Fraquezas e Ameaças) exposta na Figura 1.

	Forças	Fraquezas
Interna	Produtos com qualidade. Infraestrutura que atende as exigências e as expectativas dos clientes. Cadeia de Stakeholders com fornecedores e colaboradores.	Local da empresa alugado, dificultando os investimentos em infraestrutura. Sistema novo de serviço, dificultando a entrada no mercado.
Externa	Matéria prima no modo just-in-time, reduzindo o estoque. Inovação no ramo de pizzarias.	Concorrência. Falta de colaboradores especializados. Mercado crescente no ramo de alimentos saudáveis.

Figura 01. Análise F.O.F.A.

4. Conclusões

Ao se buscar a viabilidade de operacionalização para a criação de uma empresa como a Pizzaria Alleviare, cujo conceito ainda não existe no mercado alimentício, observou-se o interesse do público pesquisado neste diferencial de mercado. As análises financeiras, de custos, de vendas e os resultados das pesquisas de mercado mostraram que, implantar um sistema *selfservice* no comércio de pizzas ainda é uma ideia desafiadora, mas não impossível. O treinamento da equipe de trabalho deverá ser constante, assim como as ações de marketing, a divulgação assertiva dos produtos a serem comercializados e a análise de satisfação dos clientes. Portanto, as decisões sobre a implantação da pizzaria no modelo *selfservice* poderão ser tomadas mediante um planejamento estratégico, o empenho da equipe de profissionais e ações de marketing específicas, além das análises sistemáticas das ameaças que poderão atuar como empecilhos à concretização do negócio.

5. Referência

[1] SEBRAE. Plano de Negócio. Disponível em: <www.sebrae.com.br. Acesso em: 11/03/2013.

Agradecimentos

A Fatec Zona Sul que possibilitou, através da Disciplina Gestão de Projetos, no curso de Gestão Empresarial, o planejamento, desenvolvimento e operacionalização deste Plano de Negócios.

^{1,2,3} Alunos de Gestão Empresarial – Fatec Zona Sul

^{4,5} Professores Orientadores – Fatec Zona Sul

TURISMO E HOSPITALIDADE NA PRAIA DO FAROL EM CAMPOS DOS GOYTACAZES – RJ*

Alex Gustavo Gonçalves Pinheiro de Araújo Ferreira¹, Wilson Martins Lopes Júnior²

^{1,2} UFF- Universidade Federal Fluminense
alexgustavo1993@gmail.com, wmlopesjunior@id.uff.br

1. Introdução

Há uma grande interligação entre o turismo e a hospitalidade, pois o turismo não ocorre sem a hospitalidade que tem como principal objetivo o acolhimento do turista, ou seja, receber, hospedar, alimentar [1]. Essa hospitalidade é dada pelos equipamentos turísticos e a infraestrutura do local a ser visitado. Como infraestrutura de equipamentos turísticos, entende-se objetos específicos implantados por conta da atividade turística, a exemplo de hotéis, pousadas, bares, restaurantes e agências de viagens [2]. Essa pesquisa se propôs estudar o turismo e a hospitalidade através do levantamento dos equipamentos turísticos alimentícios e de alojamento da Praia do Farol, situado no norte do estado do Rio de Janeiro. Essa praia foi escolhida por constituir-se na única praia do maior município do norte fluminense, Campos dos Goytacazes, com aproximadamente 470 mil habitantes. Soma-se a isso o grande fluxo de turistas recebido na Praia do Farol nos meses de verão. A relevância desta pesquisa está na disponibilidade dos resultados ao poder público colaborando com o planejamento turístico e suas ações que favoreçam a hospitalidade na Praia do Farol.

2. Metodologia

Realizou-se revisão bibliográfica priorizando os conceitos de turismo, hospitalidade e infraestrutura turística. Após o estudo teórico houve a pesquisa de campo preliminar para a observação do espaço a ser estudado, registro fotográfico e elaboração de estratégias para quantificação dos equipamentos turísticos. Num segundo momento voltou-se a campo e realizou-se a quantificação dos equipamentos turísticos alimentícios (restaurantes, bares, quiosques fixos e itinerantes) e de alojamentos (hotéis e pousadas). Os dados foram tabulados e possibilitaram a elaboração de gráficos e tabelas que favoreceram a análise do turismo e hospitalidade a partir dos equipamentos turísticos presentes da praia do Farol.

3. Resultados

A pesquisa concentrou-se na orla da Praia do Farol (RJ), trecho situado entre a rua Bom

Repouso (Vila do Sol) e o Lagamar com uma extensão total de 7,5 Km. Sobre equipamentos de hospitalidade de alojamentos, foi quantificado nesse trecho o total de um hotel e seis pousadas, o que é considerado baixo, porém justificado pelo grande número de segundas residências (casas de veraneio) presentes nesta praia. Portanto, parte dos turistas possui casas na praia ou alugam. No caso dos equipamentos de hospitalidade alimentícios, constatou-se dez restaurantes, vinte bares, quarenta e oito quiosques fixos, cento e quarenta quiosques (barracas) itinerantes. Assim, notou-se que o número de quiosques itinerantes destacou-se diante dos outros estabelecimentos, estando a explicação nos eventos de verão, shows musicais promovidos pela prefeitura de Campos dos Goytacazes. Esses shows de grandes cantores nacionais são o grande atrativo nos meses de verão e que favorece a instalação da grande quantidade de quiosques/barracas de alimentos.

4. Conclusão

Com os dados obtidos através dessa pesquisa, obteve-se o panorama de uma praia com um grande fluxo de pessoas nas altas temporadas o que provoca mudanças significativas em seus equipamentos de hospitalidade. Os equipamentos turísticos e a hospitalidade são essenciais para o acolhimento dos turistas que se deslocam de suas cidades para a praia. Mas a instalação de tais equipamentos concentrados na alta estação justifica o caráter sazonal do turismo nesta praia. Portanto, a praia do Farol e todo o seu distrito não depende exclusivamente da atividade econômica do turismo.

5. Referências

[1] BEZERRA, S. R. Z. S., Apontamentos sobre hospitalidade, turismo e modernidade. **Revista Cesumar**, jul./dez. 2007, v. 12, n 2, p. 335-345.

[2] FEITOSA, A. M. da V. **Planejamento turístico**. Disponível em: <<http://www.projetur.com.br/artigos/planejamento>> acessado em: 27 de julho de 2013

* Vinculado ao projeto de Bolsa Desenvolvimento Acadêmico da Universidade Federal Fluminense – UFF intitulado “Análise da infraestrutura turística instalada nas praias do Farol em Campos dos Goytacazes, Grussaí em São João da Barra, Santa Clara em São Francisco de Itabapoana como subsídio ao planejamento do turismo”.

A **Faculdade de Tecnologia de São Paulo (FATEC-SP)**, unidade do Centro Estadual de Educação Tecnológica “Paula Souza” (CEETEPS) – vinculado e associado à UNESP, foi criada na década de 1960 e oferece 13 cursos superiores de tecnologia, com um quadro de 256 professores, 56 auxiliares de docente, 125 funcionários, cerca de 6.000 alunos, tendo já formado mais de 20.000 tecnólogos. Dispõe de 46 laboratórios e oficinas, núcleos de discentes com projetos específicos, programas de iniciação científica (PIBIC/PIBITI-CNPq) e de pós-graduação (*lato sensu*).

Os cursos de graduação oferecidos pela FATEC-SP são:

Análise e Desenvolvimento de Sistemas
Automação de Escritórios e Secretariado
Edifícios
Eletrônica Industrial
Hidráulica e Saneamento Ambiental
Materiais Cerâmicos, Poliméricos e Metálicos
Materiais, Processos e Componentes Eletrônicos
Mecânica de Precisão
Movimento de Terra e Pavimentação
Projetos
Processos de Produção
Soldagem
Gestão de Turismo

**Agradecemos pela sua participação no SICT-2013 e
aproveitamos a oportunidade para convidá-lo a participar do SICT-2014.**

O *Simpósio de Iniciação Científica e Tecnológica* (SICT) é um evento anual, associado ao *Congresso de Tecnologia* organizado pela Faculdade de Tecnologia de São Paulo (FATEC-SP).

O SICT que tem como principal objetivo promover a discussão e a divulgação de trabalhos de pesquisa para alunos de graduação, ou início de pós-graduação, nas diversas áreas da tecnologia relacionadas aos cursos de graduação oferecidos pela FATEC-SP.

As áreas de interesse do SICT são as seguintes: Automação de Escritório e Secretariado; Edifícios; Eletrônica Industrial; Hidráulica e Saneamento Ambiental; Materiais Cerâmicos, Poliméricos e Metálicos; Materiais, Processos e Componentes Eletrônicos; Mecânica; Mecânica de Precisão; Pavimentação; Soldagem; Tecnologia da Informação; Turismo e Hospitalidade.

A publicação dos resumos dos trabalhos selecionados para apresentação nessa 15ª edição do evento (SICT-2013) teve o patrocínio da FAPESP (Processo Nº 2013/12930-2).



Patrocinadores do 15º Congresso de Tecnologia



Realização

