

ISSN 1518-9082

Faculdade de Tecnologia de São Paulo

Boletim Técnico da Faculdade de Tecnologia de São Paulo

Edição Especial

Resumos do 14º Simpósio de Iniciação Científica e Tecnológica - SICT-2012

BT/34

São Paulo - Outubro/2012

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

14º SIMPÓSIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA (SICT-2012)

Realizado no período de 17 a 18 de outubro de 2012

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. Dr. 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. Me. Altemar S. de Oliveira

Profª Drª Ana Neilde R. da Silva

Prof. Dr. Aparecido Sirley Nicolett

Prof. Esp. Arnaldo R. Teixeira

Prof. Dr. Carlos Hideo Arima

Prof. Dr. Carlos M. Carlson Filho

Prof. Dr. Carlos R. de Menezes

Prof. Dr. Celso Setsuo Kurashima

Profª Drª Claudia Lello Courtouké

Prof. Me. Claudio da S. Andretta

Prof. Dr. Darlan Marcelo Delgado

Prof. Me. Dilton Serra

Prof. Dr. Dirceu D'Alkmin Telles

Prof. Dr. Douglas Casagrande

Prof. Dr. Edivaldo Antonio Bulba

Prof. Dr. Edson Moriyoshi Ozono

Prof. Me. Eduardo Silva Lisboa

Profª Elisabete da Silva Santos

Profª Drª Elisabeth Pelosi Teixeira

Profª Me. Elizabeth N. Cardoso

Prof. Me. Fernando G. Nicodemos

Prof. Me. Fernando M. Ashikaga

Prof. Dr. Francisco T. Degasperi

Prof. Me. Giuliano Araujo Bertoti

Profª Me. Grace Anne P. Borges

Profª Me. Helena M. B. P. de Mello

Prof. Dr. Humber Furlan

Profª Me. Ieda Maria Nolla

Prof. Dr. Ivan Roberto S. Casella

Prof. Dr. Juan Carlos R. Mittani

Profª Drª Karina Valdivia Delgado

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. Me. Luis F. de Almeida

Prof. Esp. Luiz Tsutomu Akamine

Prof. Dr. Marcelo B. A. de Fontes

Profª Me. Márcia Polaczek

Prof. Dr. Marcos D. Xavier

Profª Drª Maria C. de M. Fabiani

Profª Me. Maria Elisabeth Vitullo

Profª Drª Maria Lúcia P. da Silva

Profª Drª Mariana G. V. Miano

Prof. Dr. Mario Ricardo G. Rubio

Prof. Dr. Mauricio Massazumi Oka

Prof. Dr. Milton Silva da Rocha

Prof. Me. Murilo da Silva Dantas

Prof. Dr. Norberto Helil Pasqua

Prof. Dr. Paulo J. Brazão Marcos

Profª Drª Regina Maria Ricotta

Prof. Me. Renan F. G. Nogueira

Prof. Dr. Renato José Sassi

Prof. Me. Renato Luiz Gambarato

Prof. Dr. Ricardo C. dos Santos

Prof. Dr. Roberto K. Yamamoto

Prof. Me. Rodrigo C. Bortoletto

Profª Drª Silvia Pierre Irazusta

Prof. Dr. Silvio do Lago Pereira

Prof. Dr. Sylvio Barbon Junior

Prof. Me. Thiago S. Barcelos

Prof. Dr. Valdemar Bellintani Jr

Prof. Dr. Victor Sonnenberg

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; Hidráulica e Saneamento Ambiental; Materiais Cerâmicos, Poliméricos e Metálicos; Materiais, Processos e Componentes Eletrônicos; Mecânica; Mecânica de Precisão; Pavimentação; Soldagem; Tecnologia da Informação; e Turismo.

Para apresentação nesta 14ª edição do evento (SICT-2012), foram selecionados 152 trabalhos de um total de 259 trabalhos submetidos, oriundos de 54 instituições de ensino superior. 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-2012. A taxa final de aceitação foi de 58,7%. 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, também 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). Também agradecemos à FAPESP pelo apoio financeiro concedido para a publicação dos resumos dos trabalhos apresentados no SICT-2012.

A Comissão Organizadora.

SUMÁRIO

Automação de Escritório e Secretariado

A IMPORTÂNCIA DA COMUNICAÇÃO PARA LIDERANÇA E TRABALHO EM EQUIPE	1
O ETHOS DO SECRETÁRIO EXECUTIVO: UMA VISÃO QUE EVOLUI.....	2

Edifícios

ACESSIBILIDADE DA PESSOA COM DEFICIÊNCIA FÍSICA NA ESTAÇÃO FERROVIÁRIA DE BARUERI.....	3
DESASTRE NATURAL: SIMULAÇÃO E PROJETO DE CONTROLADOR	4
ESTUDO DA INFLUÊNCIA DE POLÍMEROS EM ARGAMASSA COLANTE	5
RESIDÊNCIA SUSTENTÁVEL: PLANEJAMENTO DE UM PROJETO ARQUITETÔNICO	6
UTILIZAÇÃO DE ENERGIA EÓLICA DO AMBIENTE URBANO: ESTUDO DE CASO NA UFABC.....	7

Hidráulica e Saneamento Ambiental

CLASSIFICAÇÃO DE EMISSÕES ATMOSFÉRICAS PELA ESCALA RINGELMANN USANDO UMA REDE NEURAL	8
INTERFERÊNCIAS DO TRECHO SUL DO RODOANEL NA PRODUÇÃO HÍDRICA DO BRAÇO DO RIO GRANDE.....	9
QUALIDADE DE AR INTERIOR (QAI) NO AMBIENTE OCUPACIONAL: APLICAÇÃO DO MÉTODO DE RGA.....	10

Materiais Cerâmicos, Poliméricos e Metálicos

ANÁLISE DO COMPORTAMENTO ELÉTRICO DE NIOBOS FERROELÉTRICOS	11
AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA À CORROSÃO POR PROCESSOS FÍSICOS DE INSTRUMENTAIS CIRÚRGICOS.....	12
AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA À CORROSÃO QUÍMICA DE INSTRUMENTAIS CIRÚRGICOS DE AÇO INOXIDÁVEL	13
AVALIAÇÃO DO CUSTO DA ENERGIA ELÉTRICA EM COLETORES PARABÓLICOS RESIDENCIAIS	14
CÁLCULO E DETERMINAÇÃO DA TAXA DE DEGASEIFICAÇÃO DE MATERIAIS EM VÁCUO	15
CARACTERIZAÇÃO ESTRUTURAL DOS COMPÓSITOS DE PVDF/ Ni _{0,5} Zn _{0,5} Fe ₂ O ₄	16
EFEITO DA ADIÇÃO DE Fe SOBRE AS PROPRIEDADES ESTRUTURAIS DO K ₂ Sn ₂ Nb ₅ O ₁₅	17
EFEITO DA ADIÇÃO DE NÍQUEL NAS PROPRIEDADES ESTRUTURAIS DO K ₂ Sn ₂ (Ni _x Nb _{5-x})O _{15-δ} (x=0,0,25;0,5;0,75;1).....	18
EFEITO DO PROCESSAMENTO NA MICROESTRUTURA E NA DUREZA DA LIGA DE ALUMÍNIO 3104	19
ESTUDO DAS PROPRIEDADES MECÂNICAS DA MISTURA POLIMÉRICA DE PEAD/PP/(PVC OU SEBS).....	20
INTERNALIZAÇÃO DE NANOTUBOS DE CARBONO (NT1) EM CÉLULAS ANIMAIS E VEGETAIS.....	21
MEDIDA DA ENERGIA ESPECÍFICA EM COLETORES SOLARES RESIDENCIAIS DE BAIXO CUSTO	22
MEDIDA DO MÓDULO DE TORÇÃO (G) DE POLÍMEROS IRRADIADOS COM MICROONDAS	23
OBTENÇÃO DE Al ₂ O ₃ A PARTIR DA BIOMODELAGEM EM FIBRAS DE SISAL.....	24
PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE Al ₂ O ₃ :Tb PARA USO NA DOSIMETRIA POR LOE	25
PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE FILMES FINOS DE CARBONO PELA TÉCNICA DE SPUTTERING	26
PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE MgO:Tb PARA USO NA DOSIMETRIA POR TERMOLUMINESCÊNCIA.....	27
PROPRIEDADES LUMINESCENTES DO MgB ₄ O ₇ :Tb ³⁺ E POSSÍVEL USO NA DOSIMETRIA.....	28
RESISTÊNCIA À FLEXÃO DE COMPÓSITOS Al-SiC OBTIDOS POR SINTERIZAÇÃO VIA FASE LÍQUIDA	29
REUTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS INDUSTRIAIS ORIUNDOS DE INDUSTRIAS METALÚRGICAS.....	30
SÍNTESE E CARACTERIZAÇÃO ESTRUTURAL DO CoAl ₂ O ₄ OBTIDO PELO MÉTODO POLIOL MODIFICADO	31
TESTE DE ADERÊNCIA DO Staphylococcus aureus EM INSTRUMENTAIS DE AÇO INOXIDÁVEL CORROÍDOS.....	32
UM SISTEMA SIMPLES PARA MEDIR O MÓDULO DE ELASTICIDADE A TRAÇÃO.....	33

Materiais, Processos e Componentes Eletrônicos

AMOSTRAS VÍTREAS DE GERMANATO COM ÍONS DE Tm ³⁺ , Ho ³⁺ E Yb ³⁺ PARA EMISSÃO DE LUZ BRANCA.....	34
ANÁLISE POR MICROBALANÇA DE QUARTZO DAS CARACTERÍSTICAS DE ADSORÇÃO DE NANOFIBRAS COM AMIDO INCORPORADO	35
CARACTERIZAÇÃO DA INTERAÇÃO AMIDO EM SOLUÇÃO POLIMÉRICA DE PAN/DMF	36
CARACTERIZAÇÃO DAS PROPRIEDADES MAGNÉTICAS DE LIGAS NANOESTRUTURADAS	37
CARACTERIZAÇÃO DE SOLUÇÕES COM PARTÍCULAS DE VULCAN INCORPORADAS	38
CARACTERIZAÇÃO DO PADRÃO PARA VAZAMENTOS E INJEÇÃO CONTROLADA DE GASES – PVICG.....	39
CARACTERIZAÇÃO ELÉTRICA E SIMULAÇÃO DE TRANSISTORES SOI NMOSFET DE CANAL GRADUAL PARA APLICAÇÕES ANALÓGICAS	40
DESENVOLVIMENTO DE PARAFUSOS DE RETENÇÃO DE TITÂNIO F136 EM PROCESSO DE LAMINAÇÃO	41
DETERMINAÇÃO DA PRESSÃO EM SISTEMAS DE PRÉ-VÁCUO	42
DISPOSITIVOS DE EMISSÃO DE CAMPO RECOBERTOS POR NANOTUBOS DE CARBONO	43
DISPOSITIVOS OLEDS FLEXÍVEIS.....	44
ELETRONVULSOR PARA CAMUNDONGOS DE LABORATÓRIO	45
ESTUDO COMPARATIVO - MEDIDAS DE SiO ₂ OBTIDAS POR ELIPSOMETRIA E REFLECTÂNCIA ESPECTRAL	46

ESTUDO DE FILMES DE ITO SOBRE PET PARA OLEDs	47
ESTUDO DE FILMES DE PVK EM DISPOSITIVOS OLEDs	48
ESTUDO EXPERIMENTAL DE ESPELHOS DE CORRENTE COM TRANSISTORES SOI CANAL GRADUAL	49
FORMAÇÃO DE NANOCRISTAIS DE SI EM VIDROS DE TELURETO COM ÍONS DE ER ³⁺ PARA FOTÔNICA	50
IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA ELETRÔNICO DE UM ROBÔ HUMANÓIDE.....	51
INFLUÊNCIA DA ESPESSURA DO FILME DE SILÍCIO NA TENSÃO DE LIMAR EM TRANSISTORES UTBOX FDSOI.....	52
INFLUÊNCIA DE CARGAS E ARMADILHAS NA TENSÃO DE LIMAR DE TRANSISTORES PD E FD SOI NMOSFETS	53
MÁQUINA ELESTROSTÁTICA DE VAN DE GRAFF.....	54
METROLOGIA DE PRESSÃO E MISTURA DE GASES	55
OBTENÇÃO DE FILMES FINOS DE SNO ₂	56
OBTENÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE FIBRAS COMPÓSITAS PAN+AMIDO.....	57
PROJETO E CONSTRUÇÃO DE UM REATOR PLANAR A PLASMA DC	58
PVK COM DIFERENTES SOLVENTES PARA OLEDs	59
SIMULAÇÃO E FABRICAÇÃO DE FIBRAS COMPÓSITAS EM PEQUENAS DIMENSÕES.....	60
SISTEMA DE MONITORAÇÃO DE CATÁSTROFES NUCLEARES.....	61
UTILIZAÇÃO DA ABSORBÂNCIA ÓPTICA PARA DETERMINAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DE PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO E ÁGUA NO LEITE.....	62
UTILIZAÇÃO DE CO-PRODUTO: A ÁREA DE SEMICONDUTORES COMO EXEMPLO	63

Mecânica

AÇÃO LUBRIFICANTE DE FLUIDOS PARA USINAGEM.....	64
ANÁLISE EXPERIMENTAL E NUMÉRICA DA DEFORMAÇÃO DE UM TANQUINHO COMERCIAL	65
ARRANJO COMPACTO E DE BAIXO CUSTO PARA ANÁLISE DE ÂNGULO DE CONTATO	66
ARRANJO EXPERIMENTAL PEQUENO PARA OBSERVAÇÃO DE MICROESTRUTURAS.....	67
ATRITO INTERNO EM CARBOXIMETILCELULOSE (CMC) E GLICERINA COM LIMALHAS DE Fe	68
AVALIAÇÃO DE SINAIS DE FORÇA DE USINAGEM POR TRANSFORMADA DE FOURIER	69
COHERENT LASER RADAR NO RAMO AERONÁUTICO	70
COMPORTAMENTO VISCOGRÁFICO DE SISTEMAS PARTICULADOS DE POLPAS DE MANDIOCA	71
DESENVOLVIMENTO DE UM DISPOSITIVO DE MICRODESGASTE POR ESFERA FIXA	72
DETECÇÃO DE FALHA EM REDUTORES PELO METODO DOS OBSERVADORES DE ESTADO	73
ENSAIO DE FADIGA APLICADO NO SETOR AERONÁUTICO	74
ERROS DIMENSIONAIS EM FRESADORA CNC ATRAVÉS DA FLEXÃO DO SISTEMA DE USINAGEM	75
ESPECTROSCOPIA MECÂNICA APLICADA À INÉRCIA ROTACIONAL EM SÓLIDOS	76
MODELAGEM DA OPERAÇÃO DE UMA CALDEIRA DE RECUPERAÇÃO EM CICLO COMBINADO	77
NOVOS MATERIAIS UTILIZADOS NA CONSTRUÇÃO DE UM TRANSFER HOSPITALAR	78
O USO DE FERRAMENTAS ADEQUADAS PARA O AUMENTO DA COMPETITIVIDADE NA ÁREA DE TMA.....	79
PRODUÇÃO DE UMA CÉLULA DE CARGA DE ALUMÍNIO COM ERE'S DE FOLHA METÁLICA	80
PROJETO DE CONTROLE DE UM SISTEMA INTEGRADO A PARTIR DA METODOLOGIA PFS/RDP.....	81
REOGRAMAS DE SOLUÇÕES COLOIDAIS DE CARBOXIMETILCELULOSE DE SÓDIO	82
SIMULAÇÃO COMPUTADORIZADA DE UM SISTEMA DE ELEVAÇÃO PARA CADEIRAS DE RODAS.....	83
SISTEMA DE AGITAÇÃO COM ÂNCORA: CURVA DE POTÊNCIA.....	84
SISTEMA DE MEDIDA PARA DETERMINAR COEFICIENTES DE ATRITO ESTÁTICO E DINÂMICO	85
SISTEMA ELETROMECAÂNICO PARA MOVIMENTAÇÃO EM TRÊS DIMENSÕES.....	86

Projeto e Manutenção de Equipamentos Hospitalares

AÇÕES DE ENGENHARIA HOSPITALAR EM QUARTOS DE TRANSPLANTADOS DE MEDULA ÓSSEA	87
CADEIRA DE RODAS ACIONADA POR MOTOR ELÉTRICO E SISTEMA DE PROPULSAO A MOLA	88
CRITÉRIOS DO PROCESSO DE CERTIFICAÇÃO: PORTARIA INMETRO N° 350:2010	89
NOVAS METODOLOGIAS APLICADAS A UMA CAMA HOSPITALAR PARA PESSOAS COM MOBILIDADE REDUZIDA	90
PROJETO DE ELEVADOR ADAPTADO A PORTADOR DE NECESSIDADES ESPECIAIS	91
RISCOS BIOLÓGICOS ASSOCIADOS À MANUTENÇÃO DE EQUIPAMENTOS ELETROMÉDICOS	92

Tecnologia da Informação

A IMPORTÂNCIA DA SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL DE TENSÕES APLICADO EM PRÓTESE BIOMÉDICA	93
ANÁLISE DE IMAGENS COM RNA PARA DETECÇÃO DE FALHAS NA PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA DE RODOVIAS	94
ANÁLISE DE TEXTURAS COM REDES NEURAIS ARTIFICIAIS	95
APLICAÇÃO DA REALIDADE VIRTUAL E AUMENTADA EM JOGOS EDUCATIVOS PARA CRIANÇAS.....	96
APLICAÇÃO DE AG PARA SOLUÇÃO DE SUDOKUS.....	97
APLICAÇÃO DE GESTÃO DE CONHECIMENTO PARA COMPARTILHAR AS INFORMAÇÕES DO SOFTWARE.....	98

APLICANDO O ALGORITMO DE OTIMIZAÇÃO POR COLÔNIA DE FORMIGAS NA ROTEIRIZAÇÃO	99
APLICATIVO MÓVEL PARA PREENCHIMENTO DE BOLETIM DE OCORRÊNCIA.....	100
ARQUITETURA DE HARDWARE E SOFTWARE OPEN SOURCE PARA O MONITORAMENTO DE ENCHENTES	101
AUTOMAÇÃO DE AMBIENTE POR COMANDOS DE VOZ.....	102
AUTOMAÇÃO DO ACESSO DE VISITANTES NA SEMANA DE TECNOLOGIA.....	103
AUTOMATIZAÇÃO DO SISTEMA DE CALIBRAÇÃO DE SENSORES DE CHUVA DO INPE/CPTEC	104
AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO ENTRE NAVEGADORES WEB EM AMBIENTE LINUX	105
AVALIAÇÃO DE TECNOLOGIAS HÍBRIDAS PARA DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVOS MÓVEIS.....	106
CONSTRUÇÃO DE SISTEMA DE COMUNICAÇÃO ALTERNATIVA EM AMBIENTE MULTIPLATAFORMA	107
DESENVOLVIMENTO DE INTERPRETADOR DA LEGAL NO AMBIENTE TERRALIB.....	108
DETECÇÃO DE DESVIOS DE TENSÃO E FREQUÊNCIA COM REDES NEURAIS ARTIFICIAIS.....	109
ESTUDO DE REALIDADE AUMENTADA PARA APLICAÇÃO EM AMBIENTES COLABORATIVOS.....	110
ESTUDO DO DESEMPENHO DE INTEGRAÇÃO DO HYPER-V COM DIFERENTES SISTEMAS VIRTUAIS	111
ESTUDO E AVALIAÇÃO DE FERRAMENTAS DE TESTE DE SOFTWARE AUTOMATIZADAS	112
ESTUDO QUANTITATIVO DE DESEMPENHO DA ARQUITETURA CUDA PARA ANÁLISE DE IMAGENS.....	113
FINANCE MOBILE: GESTOR DE FINANÇAS PESSOAL.....	114
IMPLANTAÇÃO DE REDES WIRELESS NO CONTROLE E MONITORAMENTO DE AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL	115
IMPLEMENTAÇÃO PRÁTICA DE REDES NEURAIS ARTIFICIAIS USANDO LABVIEW.....	116
INTEGRAÇÃO DA COMUNIDADE ACADÊMICA	117
MAPA AUTO-ORGANIZÁVEL DE KOHONEN APLICADO AO ESTUDO DE PARÂMETROS CARDIOVASCULARES	118
OTIMIZAÇÃO DE CORTE BIDIMENSIONAL ATRAVÉS DA COMBINAÇÃO DE TÉCNICAS BIO-INSPIRADAS.....	119
OTIMIZAÇÃO DE JORNADAS DE TRABALHO DESCONTÍNUAS: APLICAÇÃO AO HORÁRIO ESCOLAR.....	120
PLANEJAMENTO DE DISCIPLINAS DE PROGRAMAÇÃO UTILIZANDO TDL.....	121
PORTAL WEB PARA SEMANA DE TECNOLOGIA DA FATEC CRUZEIRO COM TECNOLOGIA CMS.....	122
PREVISÃO DE EPIDEMIAS COM BASE EM DADOS DE REDES SOCIAIS.....	123
PROPOSTA DE UM SISTEMA DE VISÃO COMPUTACIONAL PARA ALERTA E PREVENÇÃO DE ACIDENTES AUTOMOBILÍSTICOS	124
PROPOSTA DE UM SOFTWARE EDUCACIONAL PARA CRIANÇAS COM DIFICULDADE DE APRENDIZAGEM.....	125
PROTÓTIPO DE JOGOS EDUCATIVOS PARA PORTADORES DE DEFICIÊNCIA INTELECTUAL.....	126
QR VISION SYSTEM: SISTEMA DE AUXÍLIO AO DEFICIENTE VISUAL.....	127
RECONHECIMENTO DE PATOLOGIAS UTILIZANDO REDES NEURAIS ARTIFICIAIS.....	128
REDES NEURAIS ARTIFICIAIS PARA A ANÁLISE DE TEXTURAS ALEATÓRIAS NO DOMÍNIO ESPACIAL	129
REUTILIZAÇÃO DE COMPUTADORES POR MEIO DE MÁQUINAS VIRTUAIS PARALELAS (PVM).....	130
ROTEAMENTO DE LOGRADOUROS UTILIZANDO A BIBLIOTECA TERRALIB	131
SIMULAÇÃO NUMÉRICA DE SISTEMAS NÃO LINEARES DE ORDEM 2	132
SISTEMA DE INFORMAÇÃO DE AUXÍLIO AOS MOTORISTAS USANDO A PLATAFORMA ANDROID	133
SISTEMA DE PASSE PARA O FUTEBOL DE ROBÔS.....	134
SISTEMA ESPECIALISTA PARA GESTÃO DE RISCOS	135
SISTEMAS DE CACHE PARA WEB: UM ESTUDO DE CASO UTILIZANDO MYSQL E MONGODB	136
SOFTWARE PARA RECONHECIMENTO DO ALFABETO DE LIBRAS.....	137
TEORIA DOS CONJUNTOS APROXIMADOS NA SELEÇÃO DE AÇÕES PARA INVESTIMENTOS NA BOLSA DE VALORES DE SÃO PAULO	138
TESTE DE USABILIDADE DO WINDOWS 8	139
TRANSFORMADA DISCRETA WAVELET APLICADA A SINAIS DE ÁUDIO.....	140
UM AGLOMERADO DE COMPUTADORES BASEADO EM ARQUITETURA ARM.....	141
UM MOTOR DE INFERÊNCIA EM JAVA.....	142
UM PASSEIO VIRTUAL 3D NAS SALAS HÍBRIDAS DA INSTITUIÇÃO SUPERIOR DO ESTADO/RJ (IST-RIO)	143
UM ROBÔ AUTÔNOMO QUE RESPEITA SEMÁFOROS	144
UMA APLICAÇÃO MÓVEL PARA A PUBLICAÇÃO DE BURACOS DAS RUAS	145
UMA FERRAMENTA PARA A VISUALIZAÇÃO DE INFORMAÇÕES NO JORNALISMO DE DADOS.....	146
USO DE UMA REDE SOM NA EXTRAÇÃO DE DADOS PARA IMPLANTAÇÃO DE UM SISTEMA ESPECIALISTA	147
UTILIZAÇÃO DO CONCEITO DE NOSQL EM UM BANCO DE DADOS RELACIONAL	148
UTILIZANDO OPINION MINING PARA SEGMENTAR CAMPANHAS DE E-MAIL MARKETING	149
VISUALIZAÇÃO TRIDIMENSIONAL PARA SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA	150

Turismo e Hospitalidade

A HOSPITALIDADE NA PRAIA DO FORTE EM CABO FRIO – RJ: ANÁLISE DE EQUIPAMENTOS TURÍSTICOS	151
FATORES DE CONTRIBUIÇÃO OFERECIDOS PELAS INCUBADORAS DE BASE TECNOLÓGICA.....	152

A IMPORTÂNCIA DA COMUNICAÇÃO PARA LIDERANÇA E TRABALHO EM EQUIPE

Silvia Elena Tavares¹, Ronaldo Cruz da Silva²

^{1,2} Faculdade Associada Brasil (FAB)

E-mail: <silvinha.t@hotmail.com> e <ronaldocruzsilva@yahoo.com.br>

1. Introdução

Esta pesquisa busca identificar a relevância da comunicação entre líderes e colaboradores para a construção de uma boa liderança e trabalho em equipe. Deste modo, pode-se dizer que a ausência de um método de trabalho baseado na troca de informações, experiências e conhecimentos pode ser um dos fatores que impacta nos resultados e na *performance* do time; ainda nesse sentido é possível dizer que a falta de informação e a falha na comunicação também poderá interferir na administração do grupo, compromete a realização de atividades, bem como, o alcance das metas e objetivos organizacionais, pois “boa parte de nossos problemas resulta de comunicações inadequadas, inoportunas ou falhas” [1].

2. Problema

Nos dias de hoje é possível observar que se o gestor não interagir com sua equipe e não possuir clareza de comunicação ao transmitir seus objetivos e metas, os resultados poderão ficar comprometidos. Em muitos casos “a sala dos altos administradores é distante da de seus subordinados e eles passam muito tempo fora ou em reuniões fechadas” [1]; podendo ocorrer situações de omissão de informações durante o desenvolvimento de um projeto/atividade, o que acaba interferindo tanto na tomada de decisões quanto na execução do trabalho.

3. Situações conflitantes devido a falta de comunicação e informação

- Prazos inadequados – ocorre quando o gerente se compromete a entregar algum serviço, sem ao menos consultar a equipe e o cronograma de entrega;
- Subtração de documentos sem aviso – ocorre quando na ausência do colaborador é retirado algum documento de sua mesa, sem ao menos consultá-lo;
- Prioridades na execução de tarefas – ocorre quando não informada a prioridade da atividade é solicitado urgência na sua realização;
- Comunicado interno – ocorre quando o gestor deixa de passar alguma informação da diretoria para a equipe e/ou outros departamentos ou o faz de última hora;
- Aceitar e assumir trabalhos incompletos – ocorre quando é recebido de outras áreas, trabalhos incompletos, sendo esse repassado para outros membros da equipe sem comunicação prévia.

4. Consequências

Em função da ausência ou falha de comunicação na empresa, a realização das atividades pode ficar comprometida, colocando em risco inclusive a atuação do líder e o trabalho em equipe, pois essa carência gera conflitos entre os membros do grupo fazendo com que o

relacionamento entre os mesmos fique desestruturado. Desta maneira pode-se dizer que “o relacionamento entre o gerente e funcionários não se torna livre e aberto à comunicação” [2]. A mesma situação também pode ocorrer entre os departamentos, que interligados no processo de execução de serviços não compartilham informações ou deixam de divulgar comunicados significativos para todos, permitindo que na maioria das vezes não se cumpra as atividades pré-estabelecidas em tempo hábil, causando transtornos para todos os envolvidos.

5. Revertendo a situação

Para reverter essa situação é necessário maior atenção com a comunicação interna, onde o gestor tem um papel essencial nesse processo, transmitindo para a equipe as informações necessárias à execução das tarefas. “Para adquirir a confiança dos subordinados, é preciso mantê-los informados, proporcionar *feedback*, explicar as decisões e as políticas” [1]. Essa iniciativa do líder irá tornar seus colaboradores mais participativos e comprometidos, não só com a tarefa como também com a empresa; para isso é preciso manter o diálogo e a comunicação entre os membros do grupo, incentivando a troca de informações entre os mesmos, até mesmo por ser “fácil obter informações quando tudo está indo bem” [1]; após isso é necessário monitorar o desempenho, informar os resultados obtidos e promover a socialização interna entre as pessoas, “mas não basta, porém, comunicar bem de cima para baixo. É preciso saber ouvir os empregados” [1]

6. Conclusões

Pode-se concluir que o papel da liderança é fundamental para promover o trabalho em equipe, e isso só é possível a partir do momento em que exista uma comunicação clara e objetiva entre todos do grupo. Também fica evidente que onde há uma equipe com pessoas conscientes e responsáveis, o trabalho é realizado com mais união, prevalecendo a troca de informações e de conhecimentos entre os indivíduos.

Sendo assim, todos devem pensar e trabalhar com empenho e dedicação, tendo objetivos claros e bem definidos, para que seja realizado com êxito o trabalho designado. Desta forma, o sucesso, tanto da organização quanto de seus colaboradores, será inevitável, elevando assim a *performance* de ambos.

7. Referências

- [1] R. B. Pimenta et al. Comunicação eficaz: competência gerencial estratégica na condução de equipes de projetos. Revista Gestão Industrial - V. 01, n. 03 (2005) 049-058
- [2] F. Lacombe. Recursos Humanos: princípios e tendências. São Paulo: Saraiva (2005).

O *ETHOS* DO SECRETÁRIO EXECUTIVO: UMA VISÃO QUE EVOLUI

Adna Sabará Lemes¹, Ana Lúcia Magalhães²
¹INPE, ²Faculdade de Tecnologia de Guaratinguetá
adna.sabara@cptec.inpe.br, almchle@gmail.com

1. Introdução

À medida que a economia brasileira se moderniza, o ambiente se torna mais concorrencial. É capital para a empresa possuir profissionais de bom conhecimento e desempenho. A versatilidade, capacidade de realizar vários tipos de tarefas, é fator particularmente desejado. O profissional de secretariado executivo é assim exigido, e as últimas décadas têm mostrado mudanças no perfil.

Uma pesquisa aprofundada mostrou que essa profissão cresce mais rapidamente que a do conjunto do mercado de trabalho, fato atribuível à versatilidade de profissionais mais capazes de desempenhar funções administrativas complexas [1].

Há, no Brasil (e em outros países) uma parcela menos informada da sociedade que ignora essa tendência e adota uma imagem arcaica desse tipo de profissional. Isso aparece em piadas, TV e até mesmo novelas que se pretendem realistas. Tal imagem sem dúvida prejudica os profissionais e mesmo as empresas.

Este trabalho mostra a evolução desse olhar, resultado do próprio progresso da sociedade.

2. Revisão bibliográfica

É comum chamar de secretários recepcionistas, telefonistas e mesmo empregadas domésticas [2]. São ofícios importantes, mas o profissional de secretariado executivo tem funções bastante diversas. Essa confusão identitária e de atribuições promove um abalo no *ethos* do profissional secretário executivo.

A Tabela I a seguir evidencia a evolução do *ethos* do profissional de secretaria executiva.

ontem	hoje
trabalha para pessoas	trabalha para a empresa
interage com chefes	interage com clientes, fornecedores, parceiros
trabalha isolada	trabalha em equipe
evita qualquer risco	assume riscos moderados; investe
tem a garantia do emprego como prioridade	não tem medo de perder o emprego
motivada por símbolos de poder centralizadora	motivada por metas, trabalha em equipe, desenvolve pessoas
desculpa-se por seus erros	aprende com seus erros
faz as coisas bem feitas	faz as coisas certas nos momentos certos
economiza recursos	otimiza os recursos
cumprir seu dever	obtem resultados
trabalha em função de si e de sua personalidade	trabalha para alcançar a autorrealização.

Tabela I – O secretário executivo – Ontem e Hoje

Ethos é, conforme Aristóteles, a imagem construída por meio de discurso e atos. Conforme Amossy [3], “o

ato de tomar a palavra implica na construção de uma imagem de si, seu estilo, suas competências linguísticas e enciclopédicas; suas crenças implícitas são suficientes para criar uma representação de si”. Assim o profissional secretário deixou de ser visto apenas como “executor de rotinas” ou “apoio do executivo”: a partir dos anos 90, a profissão passou a significar “gestor de processos”[3].

O sucesso do secretário executivo de hoje e consequentemente sua boa imagem exige competências como gestão de pessoas e custos, planejamento, identificação de oportunidades e visão de negócios, habilidades antes não imaginadas.

3. Metodologia

Foi conduzida uma pesquisa com secretários executivos e profissionais de outras áreas que convivem com o secretário. As perguntas foram elaboradas com a finalidade de refletir, de modo indireto, a imagem (*ethos*) desses profissionais, sob o ponto de vista deles e de outros trabalhadores. A investigação foi qualitativa, sendo a locação metodológica uma instituição de pesquisa localizada no interior do Estado de S. Paulo, que reflete uma visão evoluída em um ambiente geral conservador. Nossa hipótese acreditava em uma visão progressista.

4. Resultados Obtidos

O resultado comprova a hipótese: o *ethos* dos secretários executivos, no contexto de uma instituição de pesquisa científica com interação em vários segmentos da sociedade, mostrou que esse profissional é valorizado e que sua imagem se associa à de gestão em diversos segmentos (pessoas, custos, planejamento) e à importância no quadro das organizações.

5. Conclusão

Ainda que a visão atrasada ainda persista no imaginário popular, o que acontece nos segmentos mais evoluídos aponta para a tendência de predomínio da visão correta do papel de secretário executivo.

5. Referências Bibliográficas

- [1] BSB Bureau of Labor Statistics, 2009.
- [2] Abreu, F.M. e Emmendoerfer, M.L. - **O Secretariado Executivo Trilíngue e as Empresas Juniores na Univ. Fed. de Viçosa**: 2007. 76p. Monografia - UFV – MG.
- [3] Amossy, R. **Imagens de si no discurso. A construção do ethos**. São Paulo, SP: Contexto, 2005.

ACESSIBILIDADE DA PESSOA COM DEFICIÊNCIA FÍSICA NA ESTAÇÃO FERROVIÁRIA DE BARUERI

Flávio de Jesus da Silva¹, Amairton Moreira da Costa², Ricardo B. da Silva³, Vilma M. Ferreira⁴

1,2,3,4 Faculdade de Tecnologia de Barueri (Fatec)

flaviodejs@yahoo.com.br, vilma.ferreira@fatec.sp.gov.br

1. Introdução

A Estação Ferroviária de Barueri reinaugurada em 2011 apresentou, em sua reforma, modificações estruturais nos aspectos de mobilidade e de acessibilidade ao deficiente físico usuário. O Decreto federal nº 5.296/2004[1] prescreve por “garantir acessibilidade e condições para utilização, com segurança e autonomia total ou assistida, dos espaços mobiliários e equipamentos urbanos, das edificações, dos serviços de transporte e do dispositivo de sistemas e meios de comunicação e informação por pessoa com deficiência física”. A acessibilidade e a mobilidade do cidadão com deficiência física não pode ser apenas eficaz, mas também eficiente.

A pesquisa teve como objetivo avaliar as melhorias visíveis nas modificações executadas sobre mobilidade e acessibilidade às pessoas com deficiência física na Estação Ferroviária de Barueri, de concessão da Companhia Paulista de Trens Metropolitanos (CPTM). Utilizamos como base a Norma ABNT NBR 9050:2004, que se refere à acessibilidade as edificações, mobiliários, espaços e equipamentos urbanos.

2. Metodologia e Materiais

A partir da pesquisa de campo e do estudo descritivo, analítico e comparativo, foram realizadas observações e coleta de dados anotados em formulário, com o objetivo de conceituar a acessibilidade na Estação Ferroviária de Barueri em relação a sua conformidade ou não conformidade de acordo com a Norma ABNT NBR 9050.

3. Resultados

A Estação Ferroviária de Barueri possui apenas calçada externa, de ligação entre a Estação rodoviária e a ferroviária. A calçada, na Figura 1, é a única área que foi construída com material antiderrapante, o revestimento do piso é contínuo, sem sobressaltos e depressões. Na calçada e em toda área de circulação interna, existe piso tátil, de alerta e tem rebaixamento de acordo com a norma (conformidade).

No mezanino encontramos as bilheterias, catracas, banheiros e telefones públicos, todos bem sinalizados, há ainda área de acesso para pessoas em cadeira de rodas, em conformidade, como disposto na Figura 2, mas não há telefones para deficientes visuais e auditivos (não conformidade).

Os corredores, tanto o central como o de acesso aos elevadores, estão sinalizados (conformidade), e as escadas que saem dos corredores e dão acesso às plataformas não tem o recuo no primeiro degrau à área

de circulação e os elevadores não tem piso contrastante (não conformidade). Os demais equipamentos, tais como: sinalização de corrimãos, áreas de descanso nas escadas e botões dos elevadores estão dentro da norma (conformidade), porém existem alguns obstáculos que não estão sinalizados com piso de alerta (não conformidade). Há área de embarque e desembarque, para pessoas com cadeira de rodas, planos e mapas táteis (conformidade).



Figura 1 - Calçada



Figura 2 - Sinalização

4. Acessibilidade e mobilidade urbana

Apesar das melhorias realizadas, a Estação Ferroviária de Barueri ainda não está inteiramente em conformidade técnica com a norma da ABNT 9050/2004. Alguns itens não atendem a totalidade das necessidades de acessibilidade e de mobilidade da pessoa com deficiência física na estação ferroviária de Barueri, contrariando o Decreto Federal nº 5.296/2004[1] e a Lei nº 12.587, Política Nacional de Mobilidade Urbana[2], que tem por objetivo em seu Art. 1º “a integração entre os diferentes modos de transporte e a melhoria da acessibilidade e mobilidade das pessoas no território do município”.

5. Conclusões

As modificações executadas pela CPTM, na Estação de Barueri, ainda que apresentem mudanças significativas, não estão completamente em conformidade com a legislação vigente. Portanto, faz-se necessário o cumprimento das Leis na sua totalidade, pois a pessoa com deficiência física necessita se deslocar com autonomia e ter direito garantido à acessibilidade ao transporte público, sem barreiras.

6. Referências

[1] BRASIL, Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, Normas Técnicas, Brasília, DF, 2004.

[2] BRASIL, Decreto nº 12.587, de 3 de janeiro de 2012, PNMU, Brasília, DF, 2012.

DESASTRE NATURAL: SIMULAÇÃO E PROJETO DE CONTROLADOR

¹ Maria Gabriella Ribeiro dos Reis, ² Fábio Roberto Chavarette

^{1,2} Faculdade de Engenharia, UNESP – Univ. Estadual Paulista, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, Departamento de Matemática, Avenida Brasil 56, 15385-000, Ilha Solteira, SP, Brasil.

¹gabriella_maria@hotmail.com, ²fabioch@mat.feis.unesp.br

1. Introdução

Os Desastres Naturais constituem um grande interesse da engenharia, as conseqüentes catástrofes naturais têm exigido nos últimos tempos dos governantes e sociedades de vários países, políticas de prevenção e ação de socorro às vítimas de regiões atingidas por terremotos, ciclones, e desequilíbrios climáticos, demonstrando ser um tema cada vez mais presente no cotidiano das pessoas.

O Desastre Natural foco deste trabalho é a ocorrência de ações sísmicas em estruturas, mais precisamente a ação das vibrações do terremoto em estruturas civis [1, 2]. Esse tipo de Desastre Natural muitas vezes causam perdas biológicas, materiais, danos ou ruína de construções humanas podendo levar a um grande número de vítimas e prejuízos econômicos.

Com o objetivo de minimizar as ações dos terremotos em construções humanas, propomos a aplicação da técnica do controle linear ótimo para reduzir a oscilação sísmica, de comportamento caótico, em construções humanas, tornando-as estruturas estáveis independente da ocorrência de vibração sísmica ou não [3].

2. Formatação do Modelo Matemático

Para se investigar as ações sísmicas em estruturas, o modelo matemático linear que se propõe, derivam-se as equações do movimento para um pórtico plano simples:

$$\begin{cases} \dot{x}_1 = x_2 \\ \dot{x}_2 = -\omega_1^2 x_1 + \frac{k_2}{m_1} x_3 - \frac{c_1}{m_1} x_2 - S_g(f) \\ \dot{x}_3 = x_4 \\ \dot{x}_4 = \omega_2^2 (x_1 - x_3) + \frac{c_2}{m_2} (x_2 - x_4) - S_g(f) \end{cases} \quad (1)$$

onde $S_g(f)$ é da forma da excitação proposta por Tajimi-Kanai [1, 2].

$$S_g(f) = \frac{1 + \xi_g^2 (f/f_g)^2}{[1 - (f/f_g)^2]^2 + (2\xi_g f/f_g)^2} \quad (2)$$

3. Simulações

Para se realizar as simulações numéricas da Eq.(1), foram considerados os valores numéricos para os parâmetros:

$$\omega_1 = 1; m_1 = 7; c_1 = 0.6; k_2 = 0.8; \omega_2 = 2; c_2 = 0.7;$$

$$m_2 = 7; x_1 = 0.1; x_2 = 0.1; x_3 = 0.1; x_4 = 0.1;$$

A Figura 1 ilustra o comportamento do sistema instável (azul) devido à aplicação da excitação (sísmica). O expoente de Liapunov ($\lambda_1 = -0.040825$; $\lambda_2 = -0.037170$; $\lambda_3 = -0.053748$ e $\lambda_4 = +1.85649$) para o sistema

mostra que a estrutura possui um comportamento caótico causado pela excitação sísmica (terremoto).

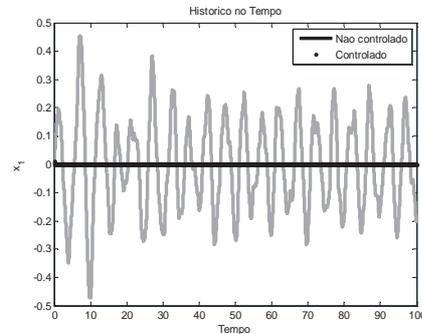


Figura 1 – Histórico no Tempo do comportamento de x_1 , Controlado (Preto) e não Controlado (Azul)

4. Conclusões

Neste trabalho, foi abordado o comportamento de uma estrutura vulnerável à ocorrência de vibrações excessivas causadas por carregamentos dinâmicos, o terremoto. Foi investigada a dinâmica do modelo matemático proposto que é um pórtico plano simples, onde se utilizou uma excitação externa Tajimi-Kanai, causando assim uma instabilidade na estrutura, ou seja, um comportamento caótico.

O controle estrutural, basicamente promove alterações nas propriedades de rigidez e amortecimento da estrutura. Foi proposta a aplicação da estratégia do controle linear ótimo no modelo, sendo que esta estratégia minimizou as vibrações e reduziu o movimento oscilatório caótico do sistema a um ponto estável, ilustrado na Figura 1 (preto), podendo assim auxiliar na prevenção deste Desastre Natural.

5. Referências

- [1] K. Kanai, "Semi-empirical formula for seismic characterisation of the ground". Bull. Earthquake Res. Inst. Uni. Tokyo, Vol. 35, June, 1957
- [2] T. T. Soong and M. Grigoriu. "Random Vibration of Mechanical and Structural Systems". Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, (1993).
- [3] M. Rafikov, J.M, Balthazar, "On control and synchronization in chaotic and hyperchaotic system via linear control feedback". Nonlinear science and numerical simulation, 1397, (2008), pp. 1246-1255.

Agradecimentos

Os autores agradecem a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo suporte financeiro.

¹ Aluna de Mestrado da CAPES.

ESTUDO DA INFLUÊNCIA DE POLÍMEROS EM ARGAMASSA COLANTE

Marco Antonio Gonçalves Jr¹; Mercia Maria S. B. de Barros²

¹ Faculdade de Tecnologia de São Paulo, FATEC-SP, SP

² Escola Politécnica da USP, SP

goncalves.antonio@gmail.com, mercia.barros@poli.usp.br

1. Introdução

Um edifício está submetido a diversas ações mecânicas; assim, o revestimento, que é sua parte mais externa, é a parte que mais sofre; por isto, deve ser durável e proteger todo o edifício, contribuindo para o seu adequado desempenho. São diversos os tipos de revestimentos empregados, destacando-se, neste trabalho, o cerâmico que é composto por várias camadas: substrato; fixação; placas cerâmicas; e juntas.

As diversas camadas desse revestimento estão sujeitas a movimentações principalmente devidas à expansão por variação de umidade ou temperatura ou mesmo deformação da base sobre a qual o revestimento é aplicado. Nesta pesquisa o foco é na camada de fixação. Com elevada importância para o revestimento, essa camada é responsável por proporcionar aderência entre a placa e o substrato, devendo responder adequadamente às solicitações que possam surgir nessa interface garantindo a aderência entre placa e substrato. O principal material utilizado na camada de fixação é a argamassa colante, usualmente constituída por aglomerante, agregados e aditivos.

Os aditivos permitem que a argamassa colante adquira diversas propriedades como, por exemplo, a capacidade de retenção de água que permite a correta formação de cordões, pois sem aditivo, em poucos minutos, a argamassa perderia a trabalhabilidade e secaria tornando nula a aderência [1]. A propriedade modificada na argamassa, pelo aditivo, tem relação direta com o seu teor e tipo de material que o constitui. Por isso, o objetivo dessa pesquisa é avaliar o efeito da adição de polímeros (repetição de unidades estruturais básicas, em geral, oriundas de hidrocarbonetos) [2], nas características físicas e mecânicas de argamassas colantes utilizadas como camada de fixação de revestimentos de placas cerâmicas.

2. Métodos/Procedimentos

O trabalho está sendo desenvolvido em duas etapas. A primeira é constituída por uma revisão bibliográfica sobre o tema e a segunda, por um trabalho experimental. Na primeira etapa foram identificados os principais métodos construtivos envolvidos na produção de revestimentos cerâmicos, bem como, as características dos materiais e componentes utilizados, incluindo-se os aditivos que possibilitam produzir argamassa de base cimentícia com maior flexibilidade. Na fase experimental, argamassas colantes do tipo ACI (de dois fabricantes) - com e sem adição de polímeros - serão caracterizadas quanto ao seu comportamento reológico (estado fresco) e mecânico (estado endurecido) utilizando-se as métodos de ensaio estabelecidos por

normas vigentes - nacionais ou internacionais. As propriedades de uma argamassa do tipo ACIII, usualmente conhecida como “flexível”, também serão avaliadas para comparação com aquelas aditivadas com polímero.

3. Resultados

Até o momento, os principais resultados da revisão bibliográfica permitem afirmar que as argamassas colantes que contêm polímeros base EVA (Etileno Vinil Acetato), SBR (estireno-butadieno) e Acrílico (Polimetil-metacrilato), por exemplo, apresentam comportamento mecânico superior ao daquelas que não os contêm, particularmente a sua capacidade de deformação e o seu potencial de aderência [3]. A classe da argamassa colante também influencia na ação dos polímeros. A argamassa colante classificada conforme a ABNT NBR 14081/2004 [4] como sendo do tipo III (ACIII), por exemplo, não apresenta acréscimo de resistência mecânica tão satisfatório quanto os obtidos quando se emprega as tipo I (ACI) e II (ACII), quando se adiciona polímero [3]. Além desses fatores, as características da base e da placa cerâmica interferem diretamente no comportamento da interface.

4. Conclusões

A bibliografia indica que a influência dos polímeros no comportamento da argamassa colante e, por consequência, da camada de fixação, possibilitam a formulação de argamassas de adequado comportamento mecânico. Portanto, é importante estudar as modificações das propriedades da argamassa proporcionadas pela adição de polímeros, sendo essa a próxima etapa desse trabalho, a partir de ensaios normalizados realizados em laboratório.

5. Referências Bibliográficas

[1] PÓVOAS, Yêda V. **Avaliação da formação de “película” na argamassa colante (...)**. São Paulo, 2005. Tese (Mestrado) – EPUSP.

[2] ANDRADE, Jairo J. O. **Materiais de construção civil e princípios de ciência e engenharia de materiais**. São Paulo: IBRACON, 2007. Editado por Geraldo C. Isaia.

[3] MATSUSATO, M. **Estudo do comportamento de argamassas colantes com aditivação de látex acrílico**. São Paulo, 2007. Tese (Mestrado) – EPUSP.

[4] Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 14081. **Argamassa colante industrializada para assentamento de placas cerâmicas** – Requisitos. Rio de Janeiro, 2004.

RESIDÊNCIA SUSTENTÁVEL: PLANEJAMENTO DE UM PROJETO ARQUITETÔNICO

Renata Cristiane Fusverk da Silva¹, Maria Emília Tamborindeguy Fernandes²

^{1,2} CEPHAS Hélio Augusto de Souza – São José dos Campos/SP

¹ FATEC Jessen Vidal – São José dos Campos/SP

renata.fusverk@fatec.sp.gov.br, etf_arq@yahoo.com.br

1. Introdução

A situação socioambiental do nosso planeta sinaliza um descompasso entre a dinâmica ambiental e as atividades humanas, ocupando indubitável evidência. Esta condição implica a necessidade de diagnosticar os aspectos ambientais, bem como administrá-los de maneira eficiente. Tal fato nos motivou a projetar uma residência, com alguns materiais ecologicamente corretos visando à reutilização de alguns materiais que poluem o meio ambiente. Dentre os objetivos específicos, temos planejar uma residência de, no máximo, 80,00 m²; investigar, bem como aplicar no projeto, materiais de construção que minimizem impactos ambientais; subsidiar a área da construção civil de São José dos Campos na iniciativa de implementar projetos que priorizem a preservação ambiental; e, pesquisar materiais e métodos da construção, economicamente viáveis e de menor custo em relação aos geralmente utilizados.

2. Metodologia e materiais

Utilizamos materiais de baixo impacto ambiental, de reaproveitamento ou reciclagem, para seleção dos componentes dos materiais construtivos, estabelecendo uma linguagem arquitetônica integrada com a natureza. Optou-se pelo uso de telhas maciças cerâmicas aparentes, que são abundantes na região, o que incentiva a produção local e diminui gastos energéticos com transporte, peças de madeira laminada de pinus e eucalipto autoclavado, bem como resíduos do entulho resultante do antigo piso existente no local.

Desenvolvemos um sistema de lajes nervuradas utilizando garrafas PET (Polietileno Tereftalato) como material de enchimento, com a finalidade de reduzir custos e contribuir para a diminuição do impacto ambiental provocado pelo descarte das garrafas. (LENGER, 2004). Adotamos aproveitamento de águas pluvias, tratamento de efluentes por zona de raízes e aproveitamento de águas cinzas tratadas para irrigação do jardim (ELETROSUL, 2004). Optamos por teto-jardim nos ambientes cozinha e área de serviço (LENGER, 2004).

3. Resultados

A viável implantação do projeto, o qual ainda não foi construído, arquitetônico ocorre conforme figuras 1, 2 e 3. Convém salientar, que todos os itens, abaixo mencionados, foram estudados: memorial justificativo e processo de desenvolvimento do projeto, comercialização, memorial descritivo, desenhos do projeto no AutoCAD (desenho de implantação, fachada, planta, tabelas de esquadrias, layout, planta estrutural, planta de cobertura, cortes, memorial justificativo dos materiais, memorial descritivo dos materiais, etapas

formais para aprovação do projeto, planejamento do canteiro de obras, estimativa de custos, quantificação de mão-de-obra, materiais e orçamento, cronograma físico-gantt, e cronograma de fluxos-pert).



Figura 1 - Fotografia da maquete. Fonte: autora



Figura 2 - lajes nervuradas (LENGER, 2004)

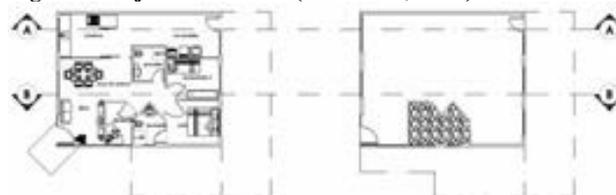


Figura 3 - planta térreo e 1º piso (autora)

4. Conclusões

As dificuldades encontradas foram relativas às à utilização de materiais recicláveis na construção civil, que apresentam poucos testes científicos referentes à durabilidade dos mesmos.. Convém salientar que, durante o desenvolvimento do projeto arquitetônico, foram realizados seminários e debates referentes a alguns quesitos que interferiram no presente projeto, o que julgamos imprescindível, dentre os quais: qualidade das edificações, acessibilidade, antropometria, legislação, conforto ambiental, interferindo na projeção da edificação.

O desenho arquitetônico apresenta muitas informações necessárias para o desenvolvimento de um projeto que será lido e interpretado, o qual influencia na gestão correta de uma obra e apresenta-se como um diferencial imprescindível para o profissional da área de edificações.

5. Referências bibliográficas

- [1] ELETROSUL, E. U. (2004). Projeto de demonstração de eficiência energética em habitação unifamiliar, 2004.
- [2] LENGER, J. Manual do Arquiteto Descalço. Curitiba: Livraria do Arquiteto, 2004.
- [3] FADINI, P. S. ET al. Lixo: desafios e compromissos. In: Química Nova. N. 01, maio/2001.

Utilização de Energia Eólica do Ambiente Urbano: Estudo de Caso na UFABC

Caroline Claudino Lage¹, Júlio Carlos Teixeira²

^{1,2} UFABC - Universidade Federal do ABC

krol_lage@hotmail.com e juliocarlosteixeira@gmail.com

1. Introdução

O comportamento estatístico do vento ao longo do dia é um fator imprescindível para a avaliação da energia disponível em um local. As características topográficas de uma região também influenciam a disponibilidade do vento. Os procedimentos para avaliar o local, no qual se deseja instalar aerogeradores devem levar em consideração todos os parâmetros regionais que influenciam nas condições do vento. Neste estudo de caso foi estudada a distribuição dos ventos existentes na área da UFABC sob a ótica de *Weibull*, que levando em consideração o desvio padrão dos dados coletados, que obedece à equação [1]:

$$g(v) = \frac{k}{c} \left(\frac{v}{c}\right)^{k-1} \exp\left[-\left(\frac{v}{c}\right)^k\right] \quad (1)$$

Onde os parâmetros apresentados “c” e “k” são desvios padrões ponderáveis, sendo: “k”- parâmetro ou fator de forma da distribuição dos ventos; “c”-parâmetro ou fator de escala, a velocidade média, dado em m/s.

2. Objetivo

O objetivo deste trabalho é avaliar o potencial eólico do campus de Santo André da UFABC, verificando suas correlações e as influências que compõem o vento.

3. Metodologia

Foram realizados estudos de comportamento do vento, utilizando-se a distribuição de *Weibull* e como modelagem o software Homer. Para isto foram coletadas informações de velocidade do vento a partir de um anemômetro instalado no teto da UFABC e os dados foram analisados fazendo-se a distribuição de *Weibull* e a harmônica do vento através da FFT pelo software MATLAB®. A partir desses dados e utilizando-se o programa de otimização energética, o Homer, foi possível descrever o comportamento do vento durante o período de 1 ano de estudo. Coletou-se também, atividades de adequação das informações de consumo de energia na UFABC para análise.

4. Resultados e Discussões

Utilizando o MATLAB® foi possível descrever o comportamento do vento com os dados obtidos, como mostra a figura 1, que indica a distribuição de *Weibull* e a direção do vento. Para isto, foram feitas as médias de vento de 10 em 10 min, e assim foi possível obter os parâmetros: k=2 e c=7,06 m/s, onde a velocidade média, baixa, ficou em torno de em torno de 2 a 3 m/s.



Figura 1 – Distribuição de *Weibull* e Direção do Vento na UFABC calculado no MATLAB®.

As médias de vento mensais indicadas na Tabela 1, foram calculadas pelo MATLAB® e colocadas no Homer obtendo a figura 2 e 3, que descrevem o comportamento do vento durante o ano.

Tabela 1 – Média de Velocidade de Vento mensal calculada no MATLAB®.

Meses	Média do Vento (m/s)
Janeiro	2,064
Fevereiro	2,195
Março	2,302
Abril	2,578
Mai	2,465
Junho	2,345
Julho	1,380
Agosto	2,465
Setembro	2,397
Outubro	1,539
Novembro	2,397
Dezembro	1,539

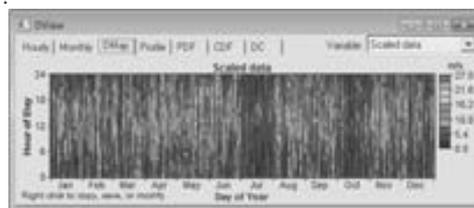


Figura 2 – Distribuição de Vento na UFABC em um ano calculado no Homer.

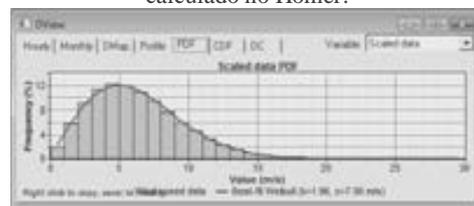


Figura 3 – Distribuição de *Weibull* em um ano calculado no Homer.

4. Conclusões

Com a realização deste projeto de iniciação científica pode-se verificar que a distribuição que apresenta um k=2, portanto é uma distribuição de Rayleigh. Além disso, pode concluir-se que sabendo a média de vento é possível saber qual é o vento, considerando que a direção crítica continha muita turbulência, a turbina de eixo vertical é mais apropriada para o caso em estudo.

5. Referências

[1] Silva, P.C. - Sistema para Tratamento, Armazenamento e Disseminação de Dados de Vento - Rio de Janeiro- XII, 113 p. 29,7 (COPPE/UFRJ, M.Sc., Engenharia Mecânica) – Setembro/1999.

Agradecimentos

À instituição Universidade Federal do ABC pela realização das medidas, empréstimo de equipamentos e ao Programa de Iniciação Científica PIC/UFABC pela concessão da bolsa para realização desde projeto.

¹ Aluna de IC da PIC/UFABC.

² Professor adjunto da UFABC.

CLASSIFICAÇÃO DE EMISSÕES ATMOSFÉRICAS PELA ESCALA RINGELMANN USANDO UMA REDE NEURAL

Aleister Ferreira¹, Flávio Moreira da Costa², Ricardo Pinto Ferreira³, Arthur Ferreira⁴, Renato José Sassi⁵
^{1,2,3,5} Universidade Nove de Julho; ⁴ Escola Técnica Estadual - ETEC
aleister@uninove.edu.br, sassi@uninove.br

1. Introdução

A escala Ringelmann consiste em uma escala gráfica para avaliação colorimétrica de densidade de emissões atmosféricas por motores diesel. A escala foi adotada pela indústria automobilística desde o surgimento dos veículos movidos a óleo diesel. A escala Ringelmann tem seis graduações de cores indo do branco ao preto contendo entre elas quatro variações de cinza. O branco significa 0% de densidade de emissões atmosféricas e os tons de cinza vão do mais claro nível 1 igual a 20%, nível 2 igual a 40%, nível 3 igual a 60%, nível 4 igual a 80%, o preto corresponde ao nível 5 igual a 100% de densidade de emissões atmosféricas. De acordo com a Resolução 510/77 do CONTRAN, o máximo permitido para emissões atmosféricas por motores diesel é o nível 2 igual a 40% [1]. A escala Ringelmann pode não apresentar um resultado confiável, pois admite a incerteza e a imprecisão do observador humano, a interpretação do padrão está ligada a outros fatores como temperatura, clima e principalmente a visão e percepção do observador. Cada observador pode fazer uma interpretação diferente. As redes neurais artificiais (RNA) são modelos constituídos por unidades de processamento simples, chamados de neurônios artificiais, que calculam funções matemáticas. Estes modelos são inspirados na estrutura do cérebro e têm como objetivo simular o comportamento humano [2]. 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. O objetivo deste artigo é classificar imagens de emissões atmosféricas, emitidas por motores diesel usando uma rede neuro fuzzy (RNF), que é a combinação da RNA e a Lógica Fuzzy, treinada com a escala Ringelmann reduzida.

2. Método

Os padrões da escala de Ringelmann reduzida foram transformados no sistema RGB (*red, green e blue*). Esses padrões foram apresentados para o treinamento com a rede neuro fuzzy e as regras fuzzy foram geradas automaticamente. Os parâmetros utilizados na RNA do tipo RBF (*Radial Basis Function*) foram: número de neurônios de entrada igual a 3, número de camadas igual a 1, número de neurônios na camada oculta igual a 10, taxa inicial de aprendizagem igual a 0,5 com decaimento de 1% a cada 5 épocas, fator de momento inicial igual 0,9 com decaimento de 1% a cada 25 épocas, o critério de parada foi o número máximo de épocas igual a 500. A Figura 1 mostra os padrões da escala Ringelmann reduzida.



Figura 1 – Escala Ringelmann reduzida [1].

3. Resultados

A RNF classificou as três imagens de emissões atmosféricas de motor diesel. A Figura 2 mostra as imagens utilizadas para o teste da RNF e a precisão da classificação.

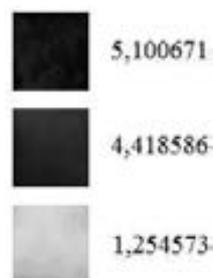


Figura 2 – Resultado da classificação pela RNF.

O tempo médio de processamento foi de 8 segundos.

4. Conclusões

Os resultados foram satisfatórios tendo em vista que as três amostras foram classificadas corretamente pela RNF. Conclui-se que o uso da RNF pode auxiliar na fiscalização de emissões atmosféricas produzida por motores diesel, eliminando a incerteza e imprecisão do observador humano. Como estudos futuros pretende-se pré-projetar um opacímetro remoto baseado em imagens de emissões atmosféricas processadas na RNF.

5. Referências

- [1] CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br>. Acesso em: 20 Ago. 2012.
- [2] S. Haykin, Redes Neurais – Princípios e Práticas. Bookman. 2ª edição. Porto Alegre, ISBN: 978-85-7307-718-6, 2001.

Agradecimentos

¹ À Universidade Nove de Julho pelo apoio à pesquisa e ao CNPq pela bolsa PIBITI.

INTERFERÊNCIAS DO TRECHO SUL DO RODOANEL NA PRODUÇÃO HÍDRICA DO BRAÇO DO RIO GRANDE

Lucas de Carvalho Damas Rangel Rodrigues¹, Renato Arnaldo Tagnin², Benjamin Capellari²

^{1,2} Centro Universitário Senac – Campus Santo Amaro

lucasdcd@hotmail.com, renato.atagnin@sp.senac.br, benjamin.capellari@sp.senac.br

1. Introdução

O Trecho Sul do Rodoanel é composto por 61,4 Km de extensão, e tem como principal objetivo interligar as principais rodovias que cortam os diversos municípios que compõem a Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), muitos deles situados em Áreas de Proteção de Mananciais [1]. Uma das áreas afetadas por este empreendimento é a Sub Bacia do Braço do Rio Grande, local responsável pelo abastecimento de grande parte da região metropolitana, que por si só, sofre com a baixa disponibilidade hídrica por habitante e com o alto grau de deterioração de seus recursos hídricos. Em função disso, construiu-se o objetivo central desta pesquisa: identificar as alterações na produção hídrica da Sub Bacia do Braço do Rio Grande (localizada na Bacia Hidrográfica da Billings), promovidas pela implantação dessa rodovia.

2. Metodologia & Materiais

A estrutura adotada para a realização dessa pesquisa se utilizou de dois principais processos, descritos abaixo.

➤ Revisão bibliográfica – utilizada para selecionar os fatores considerados influentes no processo de produção hídrica em bacias hidrográficas e identificar os impactos ambientais, dispostos no Estudo de Impactos Ambientais (EIA) do empreendimento, que influenciaram a produção hídrica da Billings e;

➤ Análise espacial – utilizada para identificar as interferências geradas no meio físico e na rede hidrológica da área selecionada, através do uso de imagens referentes ao período de implantação da obra, disponibilizadas pelo software GOOGLE EARTH 6.1 [2], e posterior mapeamento dos pontos de interferência selecionados nessas imagens, por meio do uso do software ARCMAP 10 [3] e de bases de dados de órgãos públicos. Também foram verificadas as modificações geradas na cobertura vegetal do local, a partir da aplicação do Índice de Vegetação por Diferença Normalizada em imagens de satélite referentes aos períodos anterior e posterior a implantação da obra, utilizando o software ENVI 4.5 [4].

3. Resultados

A partir da revisão bibliográfica, constatou-se que a produção hídrica é tida como um serviço ecossistêmico altamente dependente de variáveis naturais associadas ao ciclo hidrológico [5] e que a geração de alterações tanto no meio físico [6] quanto na superfície de bacias [7], são os fatores que mais influenciam a produção hídrica. A aplicação de processos referentes à análise espacial pôde evidenciar que a implantação do Trecho

Sul do Rodoanel, na área analisada, promoveu alterações nos fluxos hidrológicos em 19 áreas distintas (demonstradas na Figura 1), propiciou modificações no meio físico em 36 áreas diferentes e gerou significativa alteração da cobertura vegetal na Área Diretamente Afetada (ADA) pelo empreendimento.

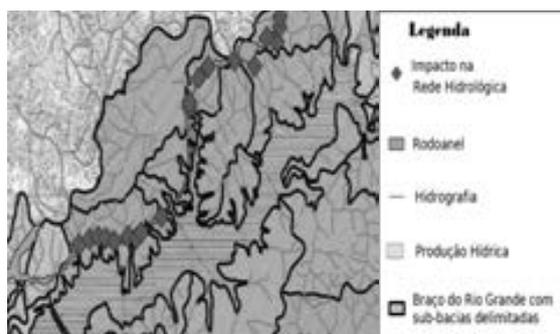


Figura 1 – Interferências nos Fluxos Hidrológicos

4. Conclusões

A implantação do Trecho Sul do Rodoanel interferiu extensivamente em variáveis consideradas essenciais para a produção de água na área analisada.

5. Referências Bibliográficas

- [1] FESPSP, Programa Rodoanel Mario Covas. Trecho Sul Modificado. Estudo de Impacto Ambiental (EIA), São Paulo, 2004. (Relatório).
- [2] Google Inc, Google Earth 6.1, Mountain View: Google Inc, 2012.
- [3] ESRI, Arcmap 10, Nova Iorque: ESRI, 2012.
- [4] ITT Visual Information Solutions, Envi 4.5, Boulder: ITT Visual Information Solutions, 2008.
- [5] D.F. Campos Aranda, Processos del ciclo hidrológico, Editorial Universitaria Potosina (Universidad Autónoma de San Luis Potosí). México, (1998) 4-7.
- [6] C.A. Cardoso et al., Caracterização Hidroambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Debossan, Nova Friburgo, RJ. In: R. Balbinot et al., O Papel da Floresta no Ciclo Hidrológico em Bacias Hidrográficas, *Ambiência*, **14** (2008) 131-149.
- [7] C. E. M. Tucci; R. T. Clarke, Impacto das Mudanças da Cobertura Vegetal no Escoamento: Revisão, *Revista Brasileira de Recursos Hídricos (RBRH)*, **2** (1997) 135-152

¹ Aluno de IC e bolsista do Centro Universitário Senac – Campus Santo Amaro.

² Orientadores de IC e Docentes do Centro Universitário Senac – Campus Santo Amaro.

QUALIDADE DE AR INTERIOR (QAI) NO AMBIENTE OCUPACIONAL: APLICAÇÃO DO MÉTODO DE RGA

Lígia M N Asano¹; Camila P Bortolotto³; Elisabeth P Teixeira¹; Francisco T Degaspari²; Silvia P Irazusta¹

¹ Fatec Sorocaba ² Fatec São Paulo ³ Contemar Ambiental

ligia_miyuki@hotmail.com ; silvia.pierre@hotmail.com

1. Introdução

O monitoramento ambiental estuda os efeitos nocivos causados por substâncias químicas presentes no ambiente de trabalho. [1] Com a técnica de Análise de Gases Residuais (RGA) pretendeu-se identificar os gases presentes em ambientes ocupacionais, usando a tecnologia do vácuo como ferramenta para amostragem. A empresa em que foi feito o monitoramento é a CONTEMAR, empresa de tratamento de resíduos de saúde.

2. Metodologia e Materiais

2.1 Primeiro experimento:

Coletou-se o ar que saia da autoclave com duas seringas, respectivamente, com ar de lixo hospitalar misturado e com lixo hospitalar cortante, vedou-se as seringas e levou-se para o equipamento RGA para análise desses gases.

2.2 Segundo experimento:

Foram usados dois sistemas de vácuo para o trabalho de identificação de gases e vapores produzidos no tratamento de lixo hospitalar. (Figura 1.)

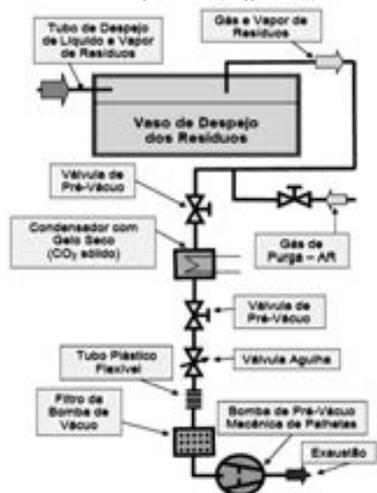


Figura 1. Sistema de vácuo para coleta de gases e vapores. O circuito de vácuo mostrado acima é composto pela linha de bombeamento, onde se transportou os gases e vapores com origem no vaso de despejo.

Os gases foram bombeados por uma bomba de vácuo mecânica de palhetas, passando, antes de alcançar a bomba de vácuo, por um condensador resfriado por gelo seco. No condensador foram aprisionados os vapores que têm origem no vaso de despejo. Posteriormente a coleta, que durou uns 10 minutos, o condensador foi isolado por meio de duas válvulas. O sistema foi transportado até o CTI Renato Archer – MCTI em Campinas e instalado em um sistema de alto-vácuo com analisador de gases residuais (RGA).

Foi realizado um bombeamento por uma bomba de alto-vácuo turbo molecular, com pressão base de 10^{-7} mbar, e em seguida foi aberta vagarosamente a válvula agulha e pequeno fluxo de gases e vapores foram analisados.

3. Resultados e Conclusões

Iniciando as determinações de vapores no tratamento de lixo hospitalar, foram tomadas amostras diretamente de uma ampola de injeção. Verificou-se, neste primeiro experimento, que as dosagens não foram suficientes para uma identificação no RGA (1 uma – 200 uma). Dada à situação de baixa concentração no primeiro experimento, isto é, pequena pressão parcial dos vapores a serem identificados, propusemos um arranjo experimental baseado na condensação dos vapores. Partimos da suposição que a pressão de vapor dos vapores é alta, sendo assim, utilizou-se um condensador resfriado com gelo seco (CO_2 sólido).

A tomada de vapor feita desta forma foi analisada e conseguiu-se, ainda de forma muito qualitativa, identificar picos que sugerem matéria orgânica (Figura 2).

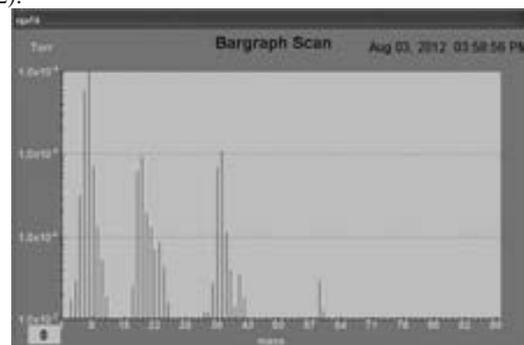


Figura 2. Gráfico obtido do RGA após a abertura da válvula agulha e craqueamento dos gases. Nota-se presença de picos referentes ao H, O, e C.

As análises devem ser aprofundadas, considerando a calibração confiável do RGA, injeção de uma amostra conhecida de material gasoso orgânico para considerá-lo como padrão de medição, e expansão da escala de medição do RGA.

4. Referências

[1] E. P. Indoor Air Quality and Health. Atmospheric Environment, **33** (1999) 4535-4564

Agradecimentos

À empresa Contemar, ao Centro de Tecnologia da Informação de Campinas e ao Mestre Mário T. Biasoli pela ajuda na realização das medições e empréstimo de equipamentos.

¹ Aluna de Iniciação Científica do CNPq.

ANÁLISE DO COMPORTAMENTO ELÉTRICO DE NIOBOS FERROELÉTRICOS

Gustavo Palacio¹, Silvania Lanfredi¹

¹ Univ. Estadual Paulista – Faculdade de Ciências e Tecnologia FCT/UNESP.

palacio.gustavo@yahoo.com.br; silvania@fct.unesp.br

1. Introdução

Óxidos ferroelétricos com estrutura tungstênio bronze (TB), isentos de chumbo, *lead free*, têm atraído interesses nos setores científicos e técnico-industriais, atuando como materiais para modulação de laser e multiplicidade de frequência, geração de segundo harmônico, aplicações em detectores piroelétricos e transdutores piezoelétricos. Estruturas TB tem mostrado interessantes propriedades, principalmente pela alta anisotropia da estrutura, onde a desordem estrutural e a microdeformação da rede podem influenciar nas propriedades elétricas do material. Neste trabalho foi investigado o comportamento elétrico da solução sólida de $\text{KSr}_2(\text{Ni}_x\text{Nb}_{5-x})\text{O}_{15-\delta}$, onde $x = 0; 0,25$ e $0,50$; por espectroscopia de impedância.

2. Materiais e Métodos

Pós de $\text{KSr}_2(\text{Ni}_x\text{Nb}_{5-x})\text{O}_{15-\delta}$ onde $x = 0; 0,25$ e $0,5$, foram preparados pelo método Poliol Modificado¹. Os reagentes de partida utilizados para a síntese foram: carbonato de estrôncio (SrCO_3), carbonato de potássio (K_2CO_3), óxido de nióbio hidratado ($\text{Nb}_2\text{O}_5 \cdot 3,28\text{H}_2\text{O}$) e óxido de níquel (Ni_2O_3). Nanopós monofásicos, correspondendo à estrutura de $\text{KSr}_2\text{Nb}_5\text{O}_{15}$, foram obtidos com o tratamento térmico do pó precursor a 1150°C por 12 horas, obtendo um tamanho médio de cristalito na ordem de 37 nm para $x=0$, 44 nm para $x=0,25$ e 47 nm para $x=0,5$. Para as medidas elétricas, o pó foi prensado uniaxialmente na forma de pastilhas e então sinterizado a 1150°C por 2 h, obtendo-se um compacto cerâmico com densidade relativa em torno de 60% da densidade teórica. A sinterização do compacto cerâmico à baixa temperatura inibe o crescimento de grão e, como consequência, mantém o tamanho médio de cristalito muito próximo ao do nanopó.

3. Resultados e Discussão

As medidas elétricas foram realizadas por espectroscopia de impedância no intervalo de frequência de 5 Hz a 13 MHz, desde a temperatura ambiente até 650°C . A Fig. 1 mostra a condutividade do grão do $\text{KSr}_2\text{Nb}_5\text{O}_{15}$ em função do inverso da temperatura. O comportamento elétrico obedece à lei de Arrhenius. À temperatura ambiente até 140°C , a condutividade mostra um comportamento tipo metálico. Acima de 185°C , o valor da condutividade elétrica aumenta com o aumento da temperatura, indicando que para $T \geq 185^\circ\text{C}$ o $\text{KSr}_2\text{Nb}_5\text{O}_{15}$ apresenta um comportamento semicondutor. Este resultado suporta a ideia de que o $\text{KSr}_2\text{Nb}_5\text{O}_{15}$ sofre uma transição do tipo metálica para o estado semicondutor em um intervalo de temperatura de 45°C . Abaixo de 140°C , a energia de ativação é igual a

$0,57\text{ eV}$. O mecanismo de condução, associado ao comportamento semicondutor, pode ser baseado em portadores de carga do tipo *hopping*². Um comportamento similar foi observado nas soluções sólidas dopadas com Ni^{2+} , porém, para $T > 185^\circ\text{C}$, as soluções sólidas apresentam dois valores de energia de ativação, como mostrado na Tabela 1. Esta mudança nos valores de energia de ativação é observada em torno de 400°C e pode ser associada ao fenômeno de transição do tipo ordem-desordem, que pode ser relacionado ao caráter aberto da estrutura.

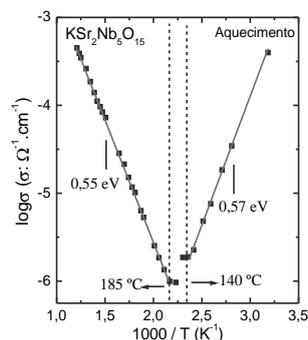


Figura 1: Diagrama de Arrhenius para condutividade do grão do $\text{KSr}_2\text{Nb}_5\text{O}_{15}$.

Tabela 1: Valores da Energia de Ativação (eV) das soluções sólidas de $\text{KSr}_2(\text{Ni}_x\text{Nb}_{5-x})\text{O}_{15-\delta}$ onde $x = 0; 0,25$ e $0,5$, em diferentes regiões de temperatura.

$\text{KSr}_2\text{Nb}_5\text{O}_{15}$		
$T \leq 140^\circ\text{C}$	$T \geq 185^\circ\text{C}$	
0,57 eV	0,55 eV	
$\text{KSr}_2(\text{Ni}_{0,25}\text{Nb}_{4,75})\text{O}_{15-\delta}$		
$T \leq 124$	$242^\circ\text{C} \leq T \leq 405^\circ\text{C}$	$T \geq 405^\circ\text{C}$
0,75 eV	0,90 eV	0,71 eV
$\text{KSr}_2(\text{Ni}_{0,5}\text{Nb}_{4,5})\text{O}_{15-\delta}$		
$T \leq 124$	$258^\circ\text{C} \leq T \leq 405^\circ\text{C}$	$T \geq 405^\circ\text{C}$
0,80 eV	0,92 eV	0,73 eV

4. Conclusões

A concentração de níquel na estrutura hospedeira do $\text{KSr}_2\text{Nb}_5\text{O}_{15}$ pode modular o comportamento elétrico deste material. O comportamento metálico, observado a baixa temperatura, e o fenômeno de transição, a alta temperatura, para um comportamento semicondutor, mostra uma grande versatilidade desse material, quanto às suas propriedades elétricas.

5. Referências

- [1] Lanfredi, S. et al.; *J. Appl. Spectrosc.*, **79**, (2012), 254.
- [2] Lanfredi, S. et al.; *Appl. Phys. Lett.* **82**, (2003) 2284.

Agradecimentos
FAPESP, CNPq, CAPES

AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA À CORROSÃO POR PROCESSOS FÍSICOS DE INSTRUMENTAIS CIRÚRGICOS

Thalita Jordan Botaro de Lima¹, Rogéria Maria Alves de Almeida².
^{1,2} Faculdade de Tecnologia de Bauru - FATEC
e-mail: tita.jordan@gmail.com; rogeriaalmeida14@gmail.com

1. Introdução

O processo de esterilização que os instrumentais cirúrgicos são submetidos previamente às cirurgias e operações os expõem a ambientes agressivos, que podem acelerar ou propiciar o surgimento de corrosões, sendo a corrosão um ataque destrutivo e não intencional de um metal, podendo ser eletroquímico começando normalmente pela superfície [1]. O objetivo desse trabalho foi avaliar a resistência à corrosão que os instrumentais cirúrgicos apresentam quando submetidos à altas temperaturas, altas pressões e à umidade.

2. Material e Métodos

A avaliação da resistência à corrosão por processos físicos foi regida pela NBR ISO 13402 da ABNT de 1997[2] que fornece uma sequência de ensaios que são utilizados para a determinação da resistência à esterilização em autoclave, à corrosão e à exposição térmica. Para isso foram utilizados 10 instrumentais cirúrgicos de aço inoxidável, novos, doados por Estabelecimentos Assistenciais de Saúde do município de Bauru-SP.

O ensaio 1 foi realizado em autoclave, procurando simular o ambiente de trabalho, baseado em métodos recomendados para a esterilização. Para isso, os instrumentais foram submetidos a um ciclo de 3^{0,5} minutos, a 134°C e uma pressão de 0,22MN.m⁻². O ensaio 2 foi realizado em água deionizada em ebulição. Esse ensaio é especificado para a determinação da resistência à corrosão, para isso os instrumentais foram submersos em água deionizada em ebulição por 30 minutos. O ensaio 3 foi realizado em solução de sulfato de cobre, ácido sulfúrico e água deionizada morna, que visa detectar tratamentos térmicos impróprios. Portanto, todos os instrumentais foram submersos a essa solução por 6 minutos. O ensaio 4 foi realizado em uma estufa de secagem e esterilização operando na temperatura de 175°C a fim de determinar a resistência contra exposição térmica, portanto todos os instrumentais foram colocados dentro da estufa por 30 minutos.

3. Resultados

Os resultados dos ensaios foram regidos pela NBR 13851 da ABNT de 1997[3], onde informa que nenhuma superfície deve mostrar qualquer sinal de corrosão, quando observados macroscopicamente e que pequenas evidências de oxidação em junções, articulações ou soldas, e fosqueamento no instrumental, não devem ser motivo para rejeição do mesmo.

Após o ensaio 1, foi possível a visualização de pontos de oxidação na articulação de 2 instrumentais, devido o contato com umidade e altas temperaturas e pressões. Após o ensaio 2 foi possível verificar nos

instrumentais cirúrgicos que permaneceram os mesmos pontos de oxidações que apresentaram no ensaio 1, também devido ao contato com a umidade e a alta temperatura.

No ensaio 3, após a imersão em solução, foi possível verificar depósito de cobre na superfície de 5 instrumentais cirúrgicos, e após enxágue em água corrente verificou-se o fosqueamento da superfície desses instrumentais cirúrgicos. O ensaio 4 não obteve nenhum resultado macroscópico e o fosqueamento observado na superfície de alguns instrumentais foram resultados dos ensaios anteriores. Na Figura 1(a) podemos observar um dos 5 instrumentais que apresentaram fosqueamento em sua superfície após os ensaios devido depósito de cobre, resultante de tratamentos térmicos impróprios em sua fabricação, e na Figura 1(b) um dos instrumentais que ficaram intactos após todos os ensaios.



Figura 1 – (a) instrumental com fosqueamento na superfície; (b) instrumental intacto.

4. Conclusões

De acordo com os resultados obtidos, pode se concluir que a maioria dos instrumentais fabricados por aços inoxidáveis demonstraram resistência à corrosão em altas temperaturas e altas pressões, assim como a umidade, porém, ainda existem no mercado, instrumentais que sofrem tratamentos térmicos impróprios na sua fabricação, como podemos observar com os resultados do ensaio 3.

5. Referências

- [1] CALLISTER JUNIOR, W.D. *Ciência e Engenharia de materiais: uma introdução*. 7 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011.
- [2] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. (ABNT). *NBR ISO 13402: Instrumentais cirúrgicos e odontológicos – Determinação da resistência à esterilização em autoclave, à corrosão e à exposição térmica*. Rio de Janeiro, 1997.
- [3] _____. *NBR ISO 13851: Instrumentais cirúrgicos e odontológicos – Determinação da resistência à esterilização em autoclave, à corrosão e à exposição térmica – Requisitos gerais*. Rio de Janeiro, 1997.

AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA À CORROSÃO QUÍMICA DE INSTRUMENTAIS CIRÚRGICOS DE AÇO INOXIDÁVEL

Thalita Jordan Botaro de Lima¹, Rogéria Maria Alves de Almeida²
^{1,2} Faculdade de Tecnologia de Bauru
e-mail: tita.jordan@gmail.com, rogeriaalmeida14@gmail.com

1. Introdução

A grande maioria dos instrumentais cirúrgicos é fabricada com aço inoxidável, devido a resistência a corrosão que esse material apresenta. O bom andamento da cirurgia está relacionado com os aspectos de qualidade e durabilidade do instrumental, pois uma falha no momento da realização do procedimento cirúrgico poderá acarretar transtornos à equipe cirúrgica e inclusive ao paciente [1]. O objetivo desse trabalho é avaliar a resistência à corrosão dos instrumentais cirúrgicos quando expostos a meios químicos comuns em Estabelecimentos Assistenciais de Saúde.

2. Material e Métodos

Para atender o objetivo desse trabalho, foram utilizados seis instrumentais novos cedidos pelo Laboratório de Microbiologia da Faculdade de Tecnologia de Bauru, onde foi possível avaliar a resistência química de dois tipos de aço inoxidável que são utilizados na fabricação de instrumentais cirúrgicos. Os instrumentais cedidos foram: três pinças anatômicas de aço inoxidável da classificação AISI 420 e três espátulas de aço inoxidável da classificação AISI 304. Para a realização desse ensaio os instrumentais foram divididos em três grupos, onde cada grupo foi constituído de uma pinça anatômica e uma espátula.

O grupo 1 foi submetido a imersão em uma solução de 5mL de detergente enzimático, valor indicado pelo fabricante, em 1000mL de água deionizada. O detergente enzimático é o produto mais empregado nos processos de descontaminação e limpeza dos instrumentais, o seu princípio ativo são as enzimas proteases, lípases, amilases e carboidrases que degradam a matéria orgânica.

O grupo 2 foi submetido a uma solução industrializada de cloreto de sódio a 0,9%, ou seja, soro fisiológico. Essa solução é utilizada em centros cirúrgicos na pré-limpeza dos instrumentais antes de serem encaminhados para limpeza e esterilização. O cloro é um elemento químico comum e prejudicial aos instrumentais, o filme protetor do aço inoxidável é impermeável ao oxigênio, mas não ao cloro, podendo assim iniciar processos corrosivos. O cloro pode, por exemplo, estar presente na água utilizada nos processos de limpeza e esterilização.

O grupo 3 foi submetido a uma solução de 0,2% de ácido peracético a uma temperatura de 60°C. O ácido peracético possui ação microbicida rápida e eficaz, entretanto, pode ser uma substância corrosiva, pois sua composição química consiste em uma mistura equilibrada de água, ácido acético e peróxido de hidrogênio, sendo uma solução ativa em soro, fluidos corpóreos e gorduras. As amostras foram observadas em

intervalos de 12 horas até completarem 72 horas de exposição, a fim de verificar alterações corrosivas que poderão vir a ocorrer nos instrumentais quando expostos a produtos químicos comuns em Estabelecimentos Assistenciais de Saúde.

3. Resultados e Discussões

As espátulas dos grupos 2 e 3, assim como a pinça anatômica do grupo 3 não sofreram nenhuma alteração visível macroscopicamente após as 72 horas de ensaio. No grupo 1, a espátula apresentou uma camada de óxido em sua superfície com apenas 5 horas de ensaio, e na pinça anatômica foi possível visualizar pequenos pontos de corrosão após 48 horas de ensaio.

A pinça anatômica, do grupo 2, nos mostrou uma série de alterações no decorrer das 72 horas de ensaio, onde conseguimos observar pequenos pontos de corrosões, ou seja, corrosão por pites, que são aparentemente pequenos pontos ou buracos, mas que podem ser profundos, podendo ocasionar a falha ou a quebra do instrumental. Além desses pites foi possível visualizar a formação de uma camada de óxido na superfície do instrumental, o que demonstra o efeito degradante do cloro no aço inoxidável, como podemos observar na Figura 1.

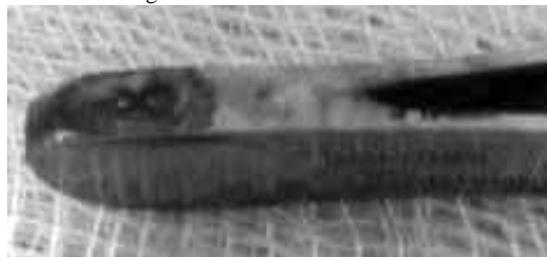


Figura 1 – Pinça anatômica ao fim do ensaio, apresentando pontos de corrosão e oxidação, grupo 2.

4. Conclusões

Dentre as soluções testadas podemos concluir que dentro de um Estabelecimento Assistencial de Saúde, as soluções que contenham íons cloreto são as mais prejudiciais aos instrumentais cirúrgicos fabricados em aço inoxidável. Isso porque o cloro é um agente degradante que ocasiona a corrosão por pite, que pode levar a falha ou a quebra do instrumental.

5. Referências

[1] MONTEIRO, E.; CAMPISI, P. Foreign-body aspiration during microlaryngoscopy: na unusual case of instrument failure. *Journal of Pediatric Surgery*, v.42, p.E13-E14, 2007. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17270532>>. Acesso em: 19 jun. 2012.

AVALIAÇÃO DO CUSTO DA ENERGIA ELÉTRICA EM COLETORES PARABÓLICOS RESIDENCIAIS.

Rodrigo Kerchner Paixão¹, Douglas Casagrande^{1,2}
¹ Universidade São Judas Tadeu, ² Fatec de São Paulo.
drigokp@hotmail.com, prof.doug@fatecsp.br

1. Introdução

O estudo visa avaliar o custo da conversão da energia solar em elétrica utilizando um coletor solar de reflexão com formato parabólico. Para a viabilidade econômica do sistema, o custo total deverá ser menor que o valor da energia elétrica fornecida pela concessionária. É um estudo de caso baseado em um sistema de grande porte já implantado que utiliza coletor solar parabólico acoplado a um motor de combustão externa do tipo *Stirling*. [1]. Com o conhecimento do rendimento do sistema pode-se realizar uma estimativa da quantidade de energia elétrica produzida por coletores de pequeno porte, comparando-a com a quantidade de energia elétrica consumida em uma residência padrão. A viabilidade econômica do sistema pode ser estimada com base nos custos e na eficiência.

2. Metodologia

A análise comparativa aqui realizada baseia-se em algumas estimativas por falta de dados reais para este tipo de produção de energia, pois não há registros da utilização de coletores solares parabólicos para produzir energia elétrica no Brasil. As estimativas, porém, procuram fornecer uma noção próxima da realidade.

O custo deste sistema varia de acordo com a potência do motor instalado no coletor e o tamanho da estrutura juntamente com as facetas espelhadas. Para este cálculo estudou-se o caso de um modelo de coletor parabólico já existente, o coletor SunCatcher™ que possui um motor de 25kW e apresenta a eficiência alcançada em 31,25% [2]. A base de cálculo é o custo comercial deste sistema que está na faixa de US\$150.000,00 para os seis modelos fabricados em 2004 [3]. Estima-se que o custo caia para US\$50.000,00 para produção em escala [3]. O gasto médio em manutenção é estimado em cerca de 3% ao ano do valor do sistema e foi excluído deste custo.

O consumo da energia elétrica fornecida pela concessionária foi calculado em kWh/pessoa para a região de Poá – SP fornecendo um custo específico de energia de 65,3 (kWh/pessoa). Este valor foi calculado com base nos dados da Bandeirante Energia S.A. nos períodos de maio a junho de 2010 e no número de pessoas por residência. O custo do kWh para a transformação de energia solar em elétrica é comparado ao valor do kWh fornecido pela concessionária.

3. Resultados

O sistema possui uma vida útil de 30 anos. Para a energia produzida E_p neste período foi utilizada a Eq. 1, onde P_m é a potência do motor, η_c é o rendimento do coletor, Δt é o tempo de exposição solar por dia e λ é o tempo de vida útil, neste caso em dias \times meses \times anos.

$$E_p = P_m \cdot \eta_c \cdot \Delta t \cdot \lambda = 25 \text{ kWh} \times 31,25\% \times 10 \text{ h} \times (30 \times 12 \times 30)$$
$$E_p = 843750 \text{ kWh} \quad (1)$$

A energia consumida E_c por uma residência padrão pode ser calculada pela Eq. 2, onde N é o número de pessoas na residência, C é o consumo em kWh/mês por pessoa e λ é o tempo de consumo, neste caso em 12 meses \times 30 anos.

$$E_c = N \cdot C \cdot \lambda = 4 \times 65,3 \times (12 \times 30) = 94032 \text{ kWh} \quad (2)$$

O custo do coletor C_c foi reduzido linearmente pela Eq. 3 para a mesma faixa de energia da Eq. 2. Utilizou-se o Preço máximo US\$150mil e mínimo US\$50mil.

$$C_c = \text{Preço} \times 94.032 \text{ kWh} / 843.750 \text{ kWh} \quad (3)$$

$$C_{c\text{max}} = \text{US\$ } 16.716,79 \text{ e } C_{c\text{min}} = \text{US\$ } 5.572,26$$

Com a conversão da moeda em 04/09/2010 de 1US\$=R\$1,858, o custo da energia C_E em kWh produzido pelo coletor SunCatcher™ ficou em:

$$C_E = C_c \times \text{R\$ } 1,858 / 94032 \text{ kWh} \quad (4)$$

$$C_{E\text{max}} = \text{R\$ } 0,330/\text{kWh} \text{ e } C_{E\text{min}} = \text{R\$ } 0,110/\text{kWh}$$

A concessionária Bandeirante Energia S.A. recolhe uma tarifa de R\$0,30146/kWh (classe B1-residencial, vigente de 23/10/09 a 22/10/10). Este valor é próximo do valor $C_{E\text{max}}$ obtido pela Eq. 4 para o coletor solar. Considerando-se os impostos PIS, COFINS e ICMS, o custo tarifado aumenta em 30% resultando R\$0,3919/kWh. Isto torna o valor máximo do kWh do sistema de coletor parabólico 16% menor do que o tarifado e o valor mínimo previsto em 72% menor.

4. Conclusões

O cálculo para o custo da energia do coletor solar parabólico foi estimado num máximo de R\$0,330/kWh e mínimo de R\$0,110/kWh contra R\$0,30146/kWh tarifado pela concessionária. Com a inclusão de impostos, o custo tarifado aumenta em 30% o que reduz o custo máximo do kWh do coletor solar em 16% e o mínimo em 72% viabilizando o seu uso residencial.

5. Referências

- [1] SILVA, J. C. e Hoffmann, R. “O uso do ciclo *Stirling* no aproveitamento de fontes térmicas”. Universidade Federal de Santa Maria, RS.
- [2] www.inovacaotecnologica.com.br/noticias/noticia.php?artigo=batido-recorde-mundial-de-eficiencia-na-conversao-energia-solar-eletricidade
- [3] www.inovacaotecnologica.com.br/noticias/noticia.php?artigo=010115041125

Agradecimentos

À Universidade São Judas Tadeu (USJT) pelo apoio do CEPE à IC e pela bolsa Institucional do autor¹.

¹ Aluno de IC da USJT.

CÁLCULO E DETERMINAÇÃO DA TAXA DE DESGASEIFICAÇÃO DE MATERIAIS EM VÁCUO

Débora Harumi Suzuki Hara¹, Francisco Tadeu Degasperi²
^{1,2} Faculdade de Tecnologia de São Paulo – FATEC-SP – CEETEPS, São Paulo, SP
Laboratório de Tecnologia do Vácuo – LTV
debora_hara@yahoo.com.br, ftd@fatecsp.br

1. Introdução

Nos processos que utilizam sistemas em alto vácuo e ultra-alto vácuo, um fenômeno particular pode ser observado, em que ocorre o desprendimento de gases e vapores provenientes das paredes do sistema. A este fenômeno, dá-se o nome de desgaseificação (do inglês, *degassing*). Em processos que ocorrem a pressões abaixo de 10^{-4} mbar, a desgaseificação não pode ser desconsiderada, já que limita a menor pressão atingida pelo sistema. Esta fonte gasosa é intrínseca à natureza e não temos como eliminá-la. [1]

O objetivo principal deste trabalho é a montagem de um arranjo experimental para a determinação do *throughput* (taxa de desgaseificação) específico de materiais expostos a condições de alto vácuo. Através dos resultados obtidos, podemos prever as limitações de um sistema de vácuo e escolher os melhores materiais para sua montagem.

2. Metodologia e Materiais

Para realizar a análise da evolução temporal da pressão na câmara de vácuo e conseguir inferir a taxa de desgaseificação dos materiais inseridos nela, dois métodos foram utilizados: método pela queda de pressão e método pela elevação de pressão.

A determinação da evolução temporal da pressão na câmara de vácuo é resultado da modelagem dos sistemas de vácuo. A equação fundamental para o processo de bombeamento é mostrada a seguir (Eq.1):

$$V_{CV} \frac{dP_{CV}(t)}{dt} = -S_{ef} P_{CV}(t) + \sum_{i=1}^n Q_i \quad (1)$$

A figura abaixo (Fig.1) mostra o arranjo experimental montado. Para este trabalho, foram utilizadas folhas de Teflon (Politetrafluoretileno-PTFE).

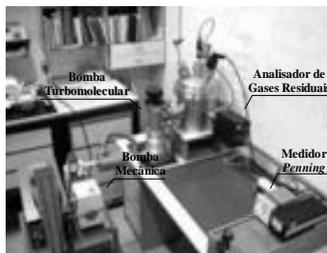


Figura 1 – Foto do arranjo experimental utilizado para a aquisição dos dados.

3. Resultados

Pode-se inferir que, durante o bombeamento, o tempo para se atingir a pressão limite é menor na câmara sem amostra (Fig.2).

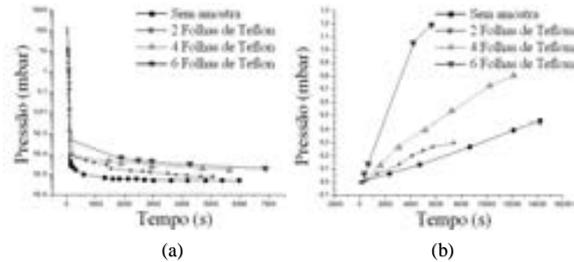


Figura 2 – Comparativo com todas as medidas obtidas através do método: (a) pela queda de pressão e (b) elevação de pressão.

O gráfico a seguir (Fig.3) foi obtido descontando-se o *background* do sistema e calculando-se o *throughput* específico de cada amostra utilizada. Observa-se a sobreposição da maioria das curvas.

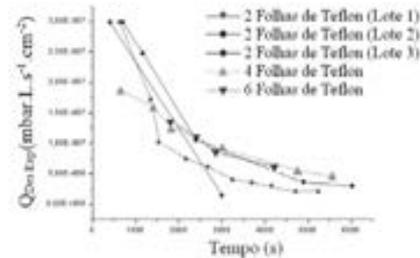


Figura 3 – *Throughput* por unidade de área referente a todas as amostras.

4. Conclusões

O arranjo experimental utilizado possibilitou a verificação da taxa de desgaseificação específica do PTFE e sua mensuração através dos métodos utilizados.

Os valores experimentais obtidos confirmaram a limitação da menor pressão atingida por um sistema de vácuo devido à desgaseificação do material.

5. Referências

[1] Degasperi, F.T., “Modelagem e Análise Detalhadas de Sistemas de Vácuo”, Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica), Unicamp, São Paulo, 2002.

Agradecimentos

Ao Laboratório de Tecnologia do Vácuo – LTV, pela realização das medidas e empréstimo de equipamentos, e ao CNPq, pela bolsa concedida.

¹ Aluna de Iniciação Científica do CNPq.

CARACTERIZAÇÃO ESTRUTURAL DOS COMPÓSITOS DE PVDF/ $\text{Ni}_{0,5}\text{Zn}_{0,5}\text{Fe}_2\text{O}_4$

Fernanda Cristina Anastácio¹, Daniel Felipe Simião³, Ana Maria Pires⁴, Celso Xavier Cardoso⁵
^{1, 2, 3, 4, 5}Departamento de Física, Química e Biologia, UNESP, Presidente Prudente, SP, Brasil.
fer_nanda_cm@hotmail.com, xavier@fct.unesp.br

1. Introdução

Novos materiais compósitos flexíveis têm mantido um crescente interesse pela ampla funcionalidade para pós-processamento. A mistura de dois materiais inertes, em termos químicos, contribui com o desenvolvimento tecnológico, como em sistemas com propriedades magnéticas, físicas e estruturais adequadas à confecção de estruturas e dispositivos funcionais. Neste trabalho, foram preparados e caracterizados compósitos flexíveis polímero/cerâmica, direcionados ao desenvolvimento de compósitos com propriedades magnéticas, ópticas e elétricas. Materiais compósitos flexíveis foram preparados utilizando-se o polifluoreto de vinilideno (PVDF) como matriz e ferrita de Ni e Zn ($\text{Ni}_{0,5}\text{Zn}_{0,5}\text{Fe}_2\text{O}_4$) como preenchedor e desenvolvedor de propriedades magnéticas.

2. Materiais e métodos

Os compósitos foram preparados pelo método de "casting". O polímero utilizado foi o Polifluoreto de vinilideno (PVDF). A ferrita $\text{Ni}_{0,5}\text{Zn}_{0,5}\text{Fe}_2\text{O}_4$ foi preparada pelo método do Poliol Modificado, tendo sido adicionada em diferentes proporções. As propriedades estruturais foram caracterizadas utilizando-se a técnica e espectroscopia Raman

3. Resultados e conclusões

De acordo com a Fig. 1, os espectros no infravermelho mostram modos vibracionais característicos de pelo menos duas diferentes fases do PVDF, a fase alfa e a fase beta.

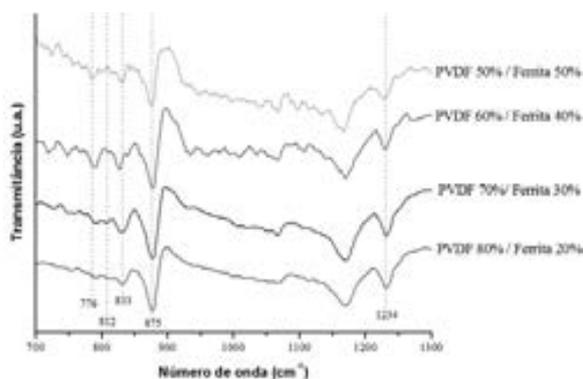


Figura 1 – Espectro Infravermelho dos compósitos.

A banda estreita e intensa com máximo em 875 cm^{-1} é atribuída à fase α do PVDF. O conjunto de vibrações centradas em $776, 812$ e 833 cm^{-1} correspondem à fase

γ . A fase β se confunde com a fase γ quando da existência de picos centrados em 812 e 1234 cm^{-1} .^{1,2}

De acordo com os espectros Raman, Fig. 2, notamos três picos predominantes, e característicos do PVDF, em $812, 840, 875\text{ cm}^{-1}$ estes picos mostram que o PVDF encontra-se nas fases α, β e γ , o pico em 875 cm^{-1} indica a fase α , os picos 812 cm^{-1} e em 840 cm^{-1} representam as fases β e γ .^[1]

Com o um Microscópio Óptico Comum (MOC) acoplado no espectrômetro Raman, foram feitas algumas imagens para visualização das superfícies dos compósitos para comprovar a homogeneidade do mesmo.

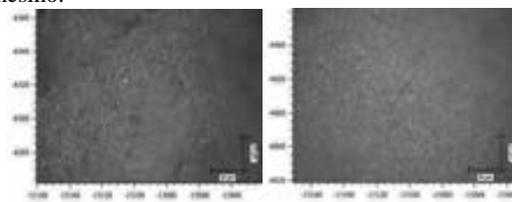


Figura 2 – Imagens de MOC pelo espectrômetro Raman.

4. Conclusões

As espectroscopias no Infravermelho e Raman dos compósitos mostram que a ferrita não modifica a estrutura do PVDF. Os compósitos flexíveis exibem vibrações características de três fases α, β e γ do PVDF. A existência da fase β foi melhor visualizada pela Espectroscopia Raman, enquanto as fases γ e β pela espectroscopia no infravermelho.

5. Referências

[1] C. J. L. Constantino, et.al.; Applied Spectroscopy, 2003, 59, 5663–5670.

Agradecimentos

Ao Dr. Silvio Rainho Teixeira (LIEC/CMDMC) pelo uso do laboratório. À FUNDESP e à Fapesp.

¹ Aluno de IC (Unesp).

EFEITO DA ADIÇÃO DE Fe SOBRE AS PROPRIEDADES ESTRUTURAIS DO $\text{KSr}_2\text{Nb}_5\text{O}_{15}$

Paula G. P. Moraes¹ (PG), Eliane A. Namikuchi² (IC), Alan R. F. Lima³ (PG), Silvania Lanfredi⁴ (PQ)

^{1,2,4} Universidade Estadual Paulista- Faculdade de Ciências e Tecnologia- FCT/UNESP

³ Universidade Federal de São Carlos

paulaglazielli@gmail.com; silvania@fct.unesp.br

1. Introdução

Materiais óxidos ferroelétricos isentos de chumbo, “lead free”, têm sido amplamente investigados nos últimos anos, visando à substituição dos óxidos ferroelétricos clássicos, como o PbNb_2O_6 (PN) e PbZnO_3 (PZN), por outros óxidos menos agressivo ao meio ambiente, tais como o $\text{Sr}_2\text{NaNb}_5\text{O}_{15}$ (SNN), $\text{SrBi}_2\text{Ta}_2\text{O}_9$ (SBT) [1] e $\text{KSr}_2\text{Nb}_5\text{O}_{15}$ (KSN). Dentre estes óxidos o KSN tem apresentado um particular interesse.

O KSN é um ferroelétrico clássico com temperatura de Curie próxima a 430 K e estrutura do tipo tungstênio bronze (TB), pertencendo a uma classe de compostos cerâmicos que apresentam grande potencial de aplicação como dispositivos sensores, atuadores, memórias, transdutores, filtros e capacitores (*wireless communication*). [2]

Este trabalho tem como objetivo a caracterização cristalográfica das soluções sólida de KSN dopado com Fe^{3+} (KSN-Fe), com estequiometria $\text{KSr}_2\text{Fe}_x\text{Nb}_{5-x}\text{O}_{15-\delta}$ ($x= 0; 0,25$ e $0,5$), preparado pelo método poliol modificado (MPM). Ainda, investigar a influência dos íons Fe^{3+} nas propriedades estruturais da estrutura hospedeira do $\text{KSr}_2\text{Nb}_5\text{O}_{15}$.

2. Metodologia e Materiais

As soluções sólidas de $\text{KSr}_2\text{Fe}_x\text{Nb}_{5-x}\text{O}_{15-\delta}$ ($x= 0; 0,25$ e $0,5$) foram preparadas utilizando o método poliol modificado, que consiste na redução de íons metálicos em meio alcoólico, normalmente um poliálcool como etilenoglicol. Os reagentes de partida utilizados foram Nb_2O_5 , $3,38\text{H}_2\text{O}$, K_2CO_3 , SrCO_3 , Fe_2O_3 , HNO_3 e $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$. O pó precursor obtido para as soluções sólidas de KSN-Fe foram calcinados a 1150°C por 12 horas, sob fluxo de O_2 .

O pó obtido, após tratamento térmico, foi caracterizado por difração de raios X utilizando um difratômetro SHIMADZU (modelo XRD-6000) com radiação $\text{Cu K}\alpha$ ($\lambda = 1,54060$) e um monocristal de grafite no intervalo de $5^\circ \leq 2\theta \leq 80^\circ$. A caracterização estrutural foi realizada por difração de raios X, sendo os parâmetros estruturais determinados pelo método de Rietveld, utilizando o programa FullProf.

3. Resultados

A caracterização estrutural por difração de raios X mostrou a presença de uma única fase cristalina associada ao $\text{KSr}_2\text{Nb}_5\text{O}_{15}$ identificada pela ficha JCPDS: 34-0108 de simetria tetragonal. O refinamento estrutural pelo método de Rietveld foi realizado considerando o grupo espacial P4bm ($n^\circ 100$). Os parâmetros de rede $a=b$ e c obtidos a partir do refinamento são mostrados no gráfico da Fig. 1.

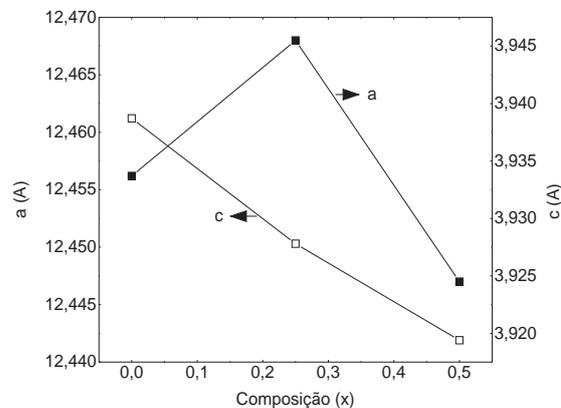


Figura 1 – Variação dos parâmetros de rede a e c com a composição para o $\text{KSr}_2\text{Fe}_x\text{Nb}_{5-x}\text{O}_{15-\delta}$ ($x= 0; 0,25$ e $0,5$).

Nota-se que o aumento da quantidade de íons ferro na estrutura hospedeira, resulta em uma diminuição dos parâmetros de rede e conseqüentemente do volume de cela, sugerindo que a substituição dos cátions Nb^{5+} por Fe^{3+} resulta numa contração da estrutura TB do $\text{KSr}_2\text{Nb}_5\text{O}_{15}$. Tal retração pode ter a atuação de dois fatores principais. O primeiro fator refere-se à substituição parcial dos íons Nb^{5+} ($r_{\text{Nb}^{5+}} = 69$ pm) pelos íons Fe^{3+} na rede cristalina, o qual possui um raio iônico menor ($r_{\text{Fe}^{3+}} = 67$ pm). O segundo fator pode ser relacionado ao menor comprimento médio nas ligações Fe-O (1,99 Å), quando comparado com as ligações de Nb-O (2,01 Å) [3].

4. Conclusões

Pós monofásicos de $\text{KSr}_2\text{Fe}_x\text{Nb}_{5-x}\text{O}_{15-\delta}$ ($x= 0; 0,25$ e $0,5$) foram obtidos pelo método poliol modificado. Os parâmetros de rede obtido, a partir do refinamento pelo método de Rietveld, mostraram uma diminuição com o aumento da quantidade de íons ferro, levando a uma contração da estrutura hospedeira do $\text{KSr}_2\text{Nb}_5\text{O}_{15}$.

5. Referências

- [1] N. Fujimura et al., *Applied Physics Letters*, **69**, (1996) 1011-1113.
- [2] S. Lanfredi, C. X. Cardoso, M. A. L. Nobre., *Materials Science and Engineering*, **112**, (2004) 139-143.
- [3] S. Lanfredi, M. A. L. Nobre and A. R. F. Lima, *Química Nova*, **33**, (2010) 1071-1076.

Agradecimentos

HCRGUR. EPRs 'g'E CRGUO'

¹ Aluna de mestrado da CAPES

EFEITO DA ADIÇÃO DE NÍQUEL NAS PROPRIEDADES ESTRUTURAIS DO $\text{KSr}_2(\text{Ni}_x\text{Nb}_{5-x})\text{O}_{15-\delta}$ ($x=0;0,25;0,5;0,75;1$).

Gustavo Palacio¹ (PG), Paula G., P., Moraes¹ (PG), Sylvania Lanfredi¹ (PQ)

¹ Univ. Estadual Paulista - Faculdade de Ciências e Tecnologia FCT/UNES.

palacio.gustavo@yahoo.com.br; sylvania@fct.unesp.br

1. Introdução

Materiais cerâmicos com estrutura tipo tungstênio bronze (TB) apresentam importantes aplicações como materiais dielétricos, propriedades ferroelétricas e piezoelétricas. A estrutura TB pode ser considerada como sendo derivada da estrutura perovskita. Onde uma ampla variedade de substituições de cátions é possível, devido à presença de vários sítios intersticiais. A estrutura TB pode ser descrita pela fórmula geral $\text{B}_2\text{A}_4\text{C}_4\text{Nb}_{10}\text{O}_{30}$, onde A, B e C correspondem aos diferentes sítios na estrutura, sendo pentagonais, tetragonais e trigonais, respectivamente. O tamanho destas cavidades decresce na ordem $A > B > C$. Neste trabalho foi investigada as propriedades estruturais de nanopós de $\text{KSr}_2(\text{Ni}_x\text{Nb}_{5-x})\text{O}_{15-\delta}$ de estrutura TB, onde $x = 0; 0,25; 0,50; 0,75$ e $1,0$.

2. Materiais e Métodos

Pós de $\text{KSr}_2(\text{Ni}_x\text{Nb}_{5-x})\text{O}_{15-\delta}$, onde $x = 0; 0,25; 0,5; 0,75$ e $1,0$, foram preparados pelo método Poliol Modificado¹. Os reagentes de partida utilizados para a síntese foram: carbonato de estrôncio (SrCO_3), carbonato de potássio (K_2CO_3), óxido de nióbio hidratado ($\text{Nb}_2\text{O}_5 \cdot 3,28\text{H}_2\text{O}$) e óxido de níquel (Ni_2O_3). Pós monofásicos, correspondendo à estrutura de $\text{KSr}_2\text{Nb}_5\text{O}_{15}$, foram obtidos com o tratamento térmico do pó precursor a 1150°C por 12 horas. A caracterização estrutural, dos pós obtidos, foi realizada por difratometria de raios X. Determinou-se o tamanho médio de cristalito utilizando o programa Jade 8 Plus e a microdeformação da rede cristalina.

3. Resultados e Discussão

A Figura 1 mostra a evolução do tamanho médio de cristalito (D) e da microdeformação da rede (ϵ) para os pós das soluções sólidas de $\text{KSr}_2(\text{Ni}_x\text{Nb}_{5-x})\text{O}_{15-\delta}$ em função da dopagem de cátions níquel na estrutura hospedeira do $\text{KSr}_2\text{Nb}_5\text{O}_{15}$, calcinados a 1150°C por 12 horas, em atmosfera de oxigênio. Os valores do tamanho médio de cristalito foram calculados pela equação de Scherrer, (equação 1). A microdeformação da rede cristalina foi calculada pela equação de Williamson-Hall (equação 2).

$$D = k\lambda/\beta\cos\theta \quad (1)$$

$$\beta(\cos\theta/\lambda) = 2\epsilon(2\sin\theta/\lambda) + k/D \quad (2)$$

onde β é a largura a meia altura do pico corrigida, θ o ângulo correspondente à difração, λ é o comprimento de onda da radiação do Cu ($1,5406 \text{ \AA}$), k é a constante de proporcionalidade, que depende da forma das partículas ($TB = 0,89$), D é o tamanho médio de cristalito e ϵ é a microdeformação da rede. De acordo com a Figura 1, o valor do tamanho médio de cristalito e da microdeformação da rede sofre um aumento próximo da

linearidade com o aumento do valor de x de $0,0$ para $0,75$.

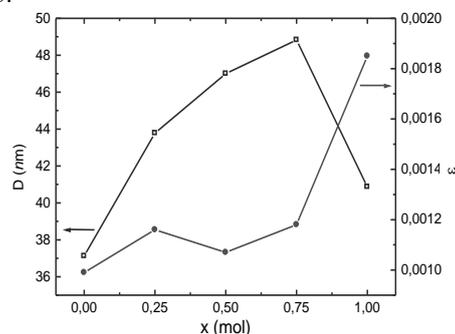


Figura 1: Microdeformação e tamanho médio de cristalito em função da concentração de níquel em mols na estrutura hospedeira do $\text{KSr}_2\text{Nb}_5\text{O}_{15}$.

Para $x > 0,75$, a rede cristalina alcança uma saturação, onde o valor do tamanho médio de cristalito diminui. Este efeito é consequência do alto grau de dopagem da estrutura hospedeira, onde um excesso de cátions níquel gera uma desordem na rede cristalina com a formação de defeitos, ocasionados pela não estequiometria da estrutura. A desordem estrutural reflete em uma menor taxa de crescimento das nanopartículas, formando cristais com um menor tamanho de cristalito². O maior tamanho médio de cristalito foi observado para a solução sólida $\text{KSr}_2(\text{Ni}_{0,75}\text{Nb}_{0,25})\text{O}_{15-\delta}$. O aumento do tamanho médio de cristalito, com o aumento do valor de x de $0,0$ para $0,75$ está relacionado com uma maior distorção da célula unitária, facilitando o processo de difusão e a nucleação dos cristais³. Esses valores mostram que o aumento da concentração do dopante promove um aumento da anisotropia estrutural no material.

4. Conclusões

O Método Poliol Modificado mostrou-se adequado para a síntese dos nanopós de $\text{KSr}_2(\text{Ni}_x\text{Nb}_{5-x})\text{O}_{15-\delta}$, onde $x = 0; 0,25; 0,5; 0,75$ e $1,0$. A caracterização estrutural mostrou que a adição de cátions níquel na estrutura hospedeira $\text{KSr}_2\text{Nb}_5\text{O}_{15}$, leva a um aumento do tamanho médio de cristalito até $x = 0,75$. Acima desta concentração, o aumento da desordem estrutural leva a uma menor taxa de crescimento das nanopartículas e a um maior valor da microdeformação da rede cristalina.

5. Referências

- [1] Lanfredi, S. et al.; *J. Appl. Spectrosc.*, **79**, 254, (2012).
- [2] Wang, W et. al., *Ceramics International*, **48**, 2087, (2012).
- [3] Gonçalves N., S., et al., *Material Letters*, **72**, 36, (2012).

Agradecimentos
FAPESP, CNPq, CAPES

EFEITO DO PROCESSAMENTO NA MICROESTRUTURA E NA DUREZA DA LIGA DE ALUMÍNIO 3104

Gao Yufei¹, Claudio Parra De Lazzari²

¹. FAAP-FATEC

². FAAP-FATEC-SENAI

Yufei0213@gmail.com, claudioparra@ajato.com.br

1. Introdução

Uma das mais importantes aplicações da liga de alumínio no setor de embalagens corresponde à lata para bebidas [1]. A liga de alumínio universalmente utilizada na fabricação do corpo de latas de bebidas é a liga AA 3104. Esta liga pertence à série 3XXX e contém manganês e magnésio como elementos de liga principais. [2,3]. O processo de fundição TWIN ROLL CASTER, conhecido como CASTER é uma prática comum na indústria de alumínio. Este método, por ser versátil, tornou-se importante na indústria de laminados de alumínio, pois tanto o capital de investimento quanto o custo de produção de chapas são baixos. [4]

Este trabalho tem como objetivo de verificar os efeitos do processamento mecânico e do tratamento térmico de recozimento na microestrutura e na dureza de amostras desta liga produzidas a partir de processo de fundição contínua do tipo *twin roll caster*.

2. Metodologia e Materiais

Foram retiradas amostras de chapas de 42x28 mm de bobina fundida a partir do processo CASTER com espessura de 8.0 mm. Procedeu-se ao tratamento térmico de homogeneização a 540°C por 22 horas e laminação a frio até uma espessura de 1.3 mm no final nas amostras retiradas. Em uma das amostras, foi realizado tratamento térmico de recozimento a uma temperatura de 270°C, por 300 min.

As amostras (com e sem recozimento) foram analisadas por microscopia óptica com luz polarizada. As amostras (com e sem recozimento) foram também submetidas a ensaios de dureza Vickers.

3. Resultados

Na figura 1 indica a microestrutura da liga de alumínio 3104 com e sem o tratamento de recozimento.

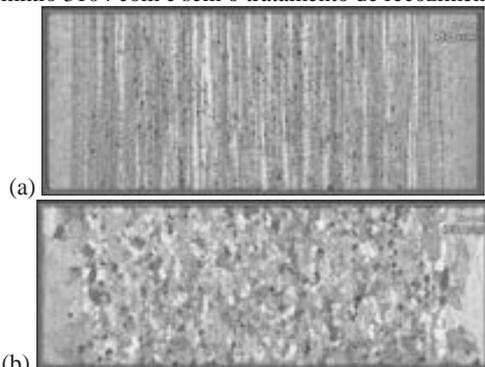


Figura 1 – (a) Microestrutura da amostra da liga 3104 sem recozimento com 100x; (b) Microestrutura da amostra da liga 3104 com recozimento com 100x.

Através da análise das figuras, pode-se constatar o efeito no tratamento térmico de recozimento na alteração da estrutura do material. Pode-se evidenciar em tais micrografias a mudança de estado encruado, com grãos alinhados na direção da laminação a frio, para um estado de grãos recristalizados, obtido a partir do aquecimento da amostra no tratamento de recozimento. A tabela I apresenta os resultados de medidas de dureza das amostras da liga 3104 com e sem recozimento.

Tabela I – Dados do ensaio de dureza.

Liga	Sem Recozimento	Com Recozimento
3104	97,68 HV	46,34 HV

Os resultados apresentados na tabela confirmam o efeito diminuidor da dureza do tratamento térmico de recozimento, como resultado do processo de recristalização do material ocorrido durante a realização do tratamento térmico.

4. Conclusões

Através da técnica de análise metalográfica com luz polarizada, pôde-se evidenciar o efeito do tratamento térmico de recozimento na estrutura granulométrica de amostras. Evidenciou-se, também, o efeito do recozimento na dureza das amostras, na forma de um decréscimo no valor de dureza de 97,68 HV para 46,34HV.

5. Referências bibliográficas

- [1] HOYLE, W. C.; SETLAK, F. R. Tends and needs in can stock: a packaging company's perspective. *Journal of Metals*, v.48, n.11, p.33-36, 1996.
- [2] ASKELAND, D. R.; PHULÉ, P. P. *Ciência e Engenharia dos materiais*. São Paulo: Cengage Learning, 2008.
- [3] ABAL. *Fundamentos e aplicações do alumínio*. 1º ed. São Paulo: ABAL, 2010.
- [4] MINATEL, R. Um estudo comparativo sobre a recristalização de chapas de alumínio AA 1200 e AA 3003 obtida por lingotamento contínuo (twin roll caster) e por fundição de placas (direct chill). *Dissertação*. São Paulo, 2009.

Agradecimentos

O autor agradece à FATEC – SP e ao CNPq pelo apoio e fomento à pesquisa. Agradece, também, à CBA e à GM do Brasil, pelo auxílio na parte experimental.

¹ Aluno de Iniciação Científica da CNPq

ESTUDO DAS PROPRIEDADES MECÂNICAS DA MISTURA POLIMÉRICA DE PEAD/PP/(PVC OU SEBS)

Fernanda Baptista Lopes¹, Talita Lyra Chaves¹, Silvio Luis Miranda Brito², Patrícia Schmid Calvão¹, Márcio Yee¹

¹ Faculdade de Tecnologia de São Paulo- Fatec-SP

² Indústria Eletromecânica Balestro Ltda.

fe.blopes@hotmail.com; marcioyee@fatecsp.br

1. Introdução

Mistura polimérica ou blenda polimérica é a mistura física de dois ou mais polímeros ou copolímeros de diferentes composições químicas, onde não ocorre reação química intencional entre os componentes [1]. O impulso para o desenvolvimento de misturas poliméricas foi dado graças a possibilidade de obtenção de um material que pudesse garantir propriedades conjugadas dos polímeros constituintes que podem ser muito úteis e vantajosas a diversas aplicações, sem que haja a necessidade de desenvolver novas resinas [2]. São de fácil processamento e possuem baixo custo de desenvolvimento, comparado ao desenvolvimento de novas moléculas. Tudo isso dá às blendas uma ampla área de utilização, bem como bens de consumo, indústria farmacêutica e automobilística, embalagens, etc [3,4].

Tendo como finalidade deste trabalho o estudo das propriedades mecânicas obtidas das misturas poliméricas constituídas por PEAD/PP/(PVC OU SEBS), e avaliar possíveis aplicações para o novo material adquirido.

2. Metodologia e Materiais

Os polímeros utilizados neste trabalho foram o Polietileno de Alta Densidade (PEAD), virgem e reciclado, Polipropileno (PP). Como agente retardante de chama, foram utilizados o Poli(Cloreto de Vinila) (PVC) e o copolímero em bloco de estireno-etileno/butileno-estireno (SEBS).

A obtenção das misturas poliméricas ocorreu no Laboratório de Processamento e Caracterização de Materiais (LPCM) da Faculdade de Tecnologia de São Paulo - FATEC, através de conformação mecânica em uma miniextrusora de mono-rosca da marca AX Plásticos, modelo AX16LD26, com três zonas de temperatura. Para a conformação das blendas poliméricas, foi mantida temperatura de 180°C, com 50RPM.

Os corpos de prova, para os ensaios de tração, foram obtidos numa mini-injetora Haake, modelo Mini Jet II, da Thermo Scientific. A pressão de injeção foi padronizada em 350bar e a temperatura para todas as amostras em 190°C. Já a temperatura do molde foi mantida em 60°C.

3. Resultados

Os valores de resistência à tração, em função da adição dos retardantes de chama (PVC e SEBS) são apresentados na Tabela I. Pode-se observar que o aumento da adição dos retardantes de chama à mistura polimérica de PEAD/PP, proporcionaram uma diminuição da tensão de ruptura. Esta diminuição da

tensão de ruptura não é significativa, pois ela está no intervalo de confiança do experimento.

Pode-se observar também que a adição do PVC e do SEBS proporcionaram um aumento do alongamento na mistura polimérica de PEAD/PP. Nota-se também, que o maior alongamento ocorreu com a adição do SEBS, pois o mesmo tem características de um elastômero.

Tabela I – Força máxima e alongamento obtidos nos ensaios de tração.

PEAD/PP/PVC	$\sigma_{\text{máx}}$ (N)	$\epsilon_{\text{máx}}$ (mm)
90/10/0	400 ± 36	12,0 ± 1,5
90/10/2,5	390 ± 40	38,0 ± 4,0
90/10/5,0	370 ± 41	46,0 ± 4,9
PEAD/PP/SEBS		
90/10/0	400 ± 36	12,0 ± 1,5
90/10/2,5	340 ± 38	74,0 ± 8,0
90/10/5,0	345 ± 36	80,0 ± 9,1

4. Conclusões

A análise realizada dos dados coletados dos ensaios de tração revelou que a adição do PVC ou do copolímero SEBS nas proporções utilizadas não geram alteração significativa na tensão de ruptura do material.

Em contraposição, também foi possível observar um considerável aumento do alongamento das misturas poliméricas de acordo com a incorporação dos retardantes de chama. O que prova que a adição de diferentes componentes interfere nas propriedades mecânicas do material resultante, podendo assim, serem manipuladas de acordo com a necessidade e finalidade para a qual a mistura polimérica será utilizada.

5. Referências

- [1] A. M. Souza et. al., Avaliação da tensão interfacial entre poliolefinas, Tese de Doutorado, 2002.
- [2] G. M. Dalfré, Cruzetas de polímeros reciclados: caracterização dos materiais, análise numérica e ensaios de modelos reduzidos, Dissertação de Mestrado, 2007.
- [3] JR. S. Carnevarolo, Ciência dos polímeros, um texto básico para tecnólogos e engenheiros, ArtLiber, 2ª edição; 2006
- [4] E. C. Muniz, Miscibilidade e separação de fases de blendas poliméricas, Tese de Doutorado, 1993.

Agradecimentos

À Faculdade de Tecnologia de São Paulo- FATEC-SP pelo empréstimo de equipamentos.

À Indústria Eletromecânica Balestro Ltda. pela doação dos materiais utilizados neste trabalho.

¹ Aluno de Iniciação Científica (IC) do CNPq.

INTERNALIZAÇÃO DE NANOTUBOS DE CARBONO (NT1) EM CÉLULAS ANIMAIS E VEGETAIS.

Alice Gomes Morita¹, Lígia Miyuki Nagao Asano¹, Elaine Conceição de Oliveira², Silvia Pierre Irazusta²

¹ Acadêmicos da Faculdade de Tecnologia de Sorocaba, ² Docentes do Curso Superior de Tecnologia em Sistemas Biomédicos

aliceg.morita@hotmail.com, silvia.pierre@hotmail.com

1. Introdução

Devido às suas propriedades únicas físico-químicas e biológicas, nanotubos de carbono (NTC) têm atraído especial atenção como carreadores e/ou no silenciamento de genes, na terapia e diagnóstico do câncer. Uma das mais fascinantes propriedades dos nanotubos de carbono até o momento, é a sua capacidade de translocar diretamente membranas biológicas o que foi descrito por muitos como "a hipótese nanoneedle". [1]

Muitos trabalhos têm sido publicados sobre os efeitos potenciais à saúde dos MWNTs, mas são muitas vezes conflitantes. Alguns demonstraram que MWNTs levam à uma diminuição da viabilidade celular e super-regulam genes associados com ciclo celular, inflamação, apoptose, enquanto outros, têm mostrado mínima ou nenhuma diminuição da viabilidade celular. Dados contraditórios sobre os efeitos tóxicos dos MWNTs destacam a necessidade urgente de formas alternativas para estudar a sua absorção e os efeitos citotóxicos nas células. Em função disso, este trabalho objetivou demonstrar o potencial de internalização do NT1 (nanotubo feito pela Unicamp) em células animais e em células vegetais. [2]

2. Metodologia

Os nano tubos (NT1) utilizados foram de parede múltipla (MWCNT), sintetizados no Laboratório de Nanoengenharia e Diamante (NanoEng), do Departamento de Semicondutores, Instrumentos e Fotônica da Faculdade de Engenharia Elétrica e Computação da UNICAMP. O NT1 foi sintetizado através do método de deposição química a partir da fase vapor assistida por filamento quente (HFCVD).

Marcação do NT com o corante PKH26

A marcação do NT1 foi realizada com o kit PKH26PCL (Sigma Aldrich, USA), como descrito por KATEB et al. (2007).

3.7 Internalização dos NT pelas células

Células dendríticas (células animais) foram cultivadas na concentração de 1×10^6 células/ml, na temperatura de 37°C, em estufa de CO₂ a uma tensão constante de 5%. Posteriormente foi adicionado aos poços 10 µg/ml de NT-PKH26 e incubados em estufa de CO₂ a 37°C

As células meristemáticas das raízes de cebola foram coletadas após um período de germinação de 72hs em H₂O_d. Para preparação das lâminas ambas as células foram incubadas, sobre lamínulas de vidro, juntamente com o NT1 corado. Após as 24hs de incubação as lamínulas foram fixadas com formaldeído 4% e lavadas com PBS. Para montagem, utilizou-se o corante nuclear

DAPI (1:100). As lâminas foram examinadas no microscópio confocal, Zeiss LSM 510 Meta.

3. Resultados

A análise por meio de microscopia confocal mostrou que o NT1 foi capaz de penetrar tanto nas células dendríticas (células fagocitárias), bem como nas células da região meristemática de raízes de *Allium cepa* (cebola). A internalização dos nanotubos pode ser vista na figura 1(A,B,C,D,E,F e G).

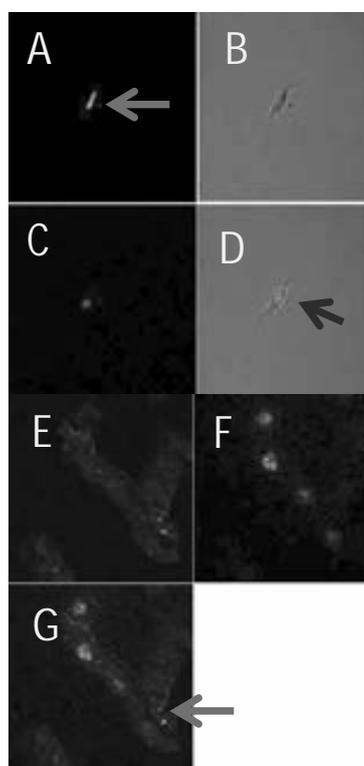


Figura 1. Imagens de microscopia confocal das células dendríticas (A, B, C e D) e meristemáticas E, F e G). As setas em D e G mostram o NT1 no interior das células dendrítica (D) e *A. cepa* (G). Em A, NT1 corado.

4. Conclusões

Nossos experimentos demonstraram o potencial de internalização do NT1 tanto em células animais (dendríticas), como em células vegetais (cebola).

5. Referências

- [1] K. Kostarelos et. al., *Nat. Nanotechnol.* **2** (2007) 108
- [2] A. Cheng et. al., *Biomaterials* **30** (2009) 4152–4160

Agradecimentos

Ao lab. De Imunologia do IB/UNICMP pela disponibilização dos equipamentos.

MEDIDA DA ENERGIA ESPECÍFICA EM COLETORES SOLARES RESIDENCIAIS DE BAIXO CUSTO.

Luiz Henrique Betty dos Santos¹, Ricardo Farias de Souza², Douglas Casagrande.³
^{1,2,3} Universidade São Judas Tadeu
³ Fatec de São Paulo

luiz.santos@gardnerdenver.com, prof.doug@fatecsp.br

1. Introdução

Diferentes modelos de coletores solares feitos com materiais recicláveis foram construídos e testados. A Produção de Energia Média Mensal (PEM) de cada coletor foi medida e comparada com as medidas feitas pelo INMETRO para coletores solares comerciais [1]. O estudo visa fortalecer as iniciativas para o desenvolvimento sustentável no Brasil baseado em princípios econômicos, sociais e ambientais para o país. Busca incentivar a utilização da energia solar além da reciclagem, diminuindo o impacto ambiental de materiais descartáveis e pretende atingir as populações de mais baixa renda fornecendo uma alternativa econômica e eficiente para o aquecimento de água cujo custo chega em média a 30% do orçamento doméstico.

Os coletores solares feitos de materiais recicláveis são conhecidos e utilizados em algumas poucas regiões do Brasil, porém até o momento não se conhece nenhum trabalho que tenha realizado medidas da PEM nesta classe de coletores para melhorar o seu desempenho e uso em regiões de baixa renda e exclusão de energia elétrica. Os três modelos construídos foram diferenciados pelo material empregado e pela forma de construção. Dois modelos foram construídos utilizando-se caixas de leite e garrafas PET. Um outro modelo foi construído utilizando-se latas de alumínio.

2. Metodologia e materiais

Para medir a Produção de Energia Média Mensal (PEM) dos coletores de forma comparativa, dividiu-se a PEM pela área superficial do coletor obtendo-se a Energia Média Específica (E_E) com as mesmas condições de irradiação solar, local, dia e hora para os três modelos testados.

As medidas de temperatura foram feitas na entrada e na saída de cada coletor utilizando termistores NTC como sensores de temperatura imersos na água dentro do tubo de PVC. Os termistores foram calibrados segundo a Eq. 1 de Steinhart-Hart [2] obtendo-se os coeficientes A, B e C por mínimos quadrados.

$$\frac{1}{T} = A + B(\ln(R_N)) + C(\ln(R_N))^3 \quad (1)$$

Foram realizados dois ensaios. Um com dia ensolarado e outro com céu nublado.

Com os resultados de temperatura T na entrada e saída de cada coletor foram construídos gráficos de temperatura versus tempo. A temperatura média foi obtida integrando-se os gráficos conforme a Eq. 2.

$$\bar{T} = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{\Delta t} \int T_{saída} dt + \frac{1}{\Delta t} \int T_{entrada} dt \right) \quad (2)$$

A quantidade de calor transferida para a água foi calculada pela Eq.3, onde T_i é a temperatura inicial.

$$Q = mc\Delta T = mc(\bar{T} - T_i) \quad (3)$$

A Energia Específica E_E de cada coletor foi calculada na unidade (kW.h/mês.m²) conforme a Eq. 4 sendo a área de cada coletor 0,20 m² em coletores de dois ramos de 1m de comprimento e largura de 0,20m.

$$E_E \left(\frac{kWh}{mês \cdot m^2} \right) = Q \times \frac{4,18}{3,6 \times 10^6} \times \frac{30}{0,20} \left(\frac{kWh}{mês \cdot m^2} \right) \quad (4)$$

3. Resultados

O cálculo da temperatura média feito conforme a Eq. 2 permitiu calcular a Energia Média Específica E_E conforme as equações 3 e 4. Os resultados estão apresentados na Tabela I. A última linha da Tabela I fornece o resultado em (kW.h/mês.m²).

Tabela I – Valores calculados para a energia.

Energia	Coletor1	Coletor2	Coletor3
Q (cal)	180276,0	76153,6	144620,0
Q (J)	753553,7	318322,0	604511,6
Q (kWh/dia)	0,209320	0,0884228	0,167920
E_E (kWh/mês.m ²)	31,3980	13,2633	25,1880

Os resultados obtidos pelo INMETRO para a energia específica E_E de coletores com tubulações metálicas de alumínio ou cobre são bem superiores sendo o maior resultado de 88,6 (kWh/mês.m²) para o fabricante Bosch na edição 12/12 da tabela do INMETRO [1]. Nesta edição, nenhum modelo com tubulação de PVC foi avaliado pelo INMETRO, porém na tabela da edição 04/2009 o coletor do fabricante Botega e modelo Belosol apresentou valor de $E_E = 48,1$ (kWh/mês.m²) o que está bem próximo do resultado de $E_E = 31,4$ (kWh/mês.m²) para o coletor 1 visto na Tabela I.

4. Conclusões

O resultado de E_E apresentado pelo coletor de material reciclável está bem próximo do resultado do INMETRO apresentado pelo coletor comercial com tubos de PVC. A garrafa PET utilizada no coletor 1 foi fundamental no efeito de reflexão interna da radiação.

5. Referências

- [1] <http://www.inmetro.gov.br/consumidor/pbe/ColetoresSolares-banho.pdf>
- [2] Steinhart, J. S. and S. R. Hart, "Calibration curves for thermistors", Deep Sea Res., **15**, 497-503 (1968).

Agradecimentos

À Universidade São Judas Tadeu (USJT) pelo apoio do CEPE à IC e pela bolsa Institucional do autor¹.
^{1,2} Alunos de IC da USJT.

MEDIDA DO MÓDULO DE TORÇÃO (G) DE POLÍMEROS IRRADIADOS COM MICROONDAS

Maurício Rogério Ramos Ribeiro¹, Guilherme R. de Miranda², Caio F. G. Batista,³ Bárbara H. A. de Oliveira⁴, Carlos A. Sander⁵, Momotaro Imaizumi⁶, Neusa M. P. Battaglini⁷, Carlos Alberto Fonzar Pintão⁸
^{1, 2, 3, 4, 5} Faculdade de Engenharia Civil e Mecânica, UNESP-Câmpus de Bauru
^{6, 7, 8} Faculdade de Ciências, UNESP- Câmpus de Bauru
 ra910309@feb.com.br e fonzar@fc.unesp.br

1. Introdução

Hoje, os polímeros são largamente utilizados em processos industriais, nas engenharias, no comércio em geral e têm contribuído muito para a melhoria de nossas vidas. Com o possível desenvolvimento de novos produtos e aplicações tecnológicas usando esses materiais, se faz necessário desenvolver técnicas para caracterizá-los fisicamente. Neste trabalho apresenta-se um sistema de medida que permite obter o módulo de elasticidade a torção (G) e o atrito interno ($\delta_{POLÍMERO}$) dos polímeros quando eles são irradiados com micro ondas por um determinado período de tempo. Com o objetivo de estudar e determinar G e δ para o poliuretano e verificar se essas grandezas são sensíveis à irradiação de micro ondas, utilizou-se um sistema de medida com um pêndulo de torção, ver Fig. 1.

2. Metodologia e Materiais

Escolheu-se uma amostra de poliuretano, com $L=(70,00\pm 0,05)$ mm, e lados da seção transversal: $a=b=(8,00\pm 0,05)$ mm. Do estudo da equação que descreve a oscilação do pêndulo [1] e da Resistência dos materiais [2], chega-se a equação para o cálculo de G :

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

Os parâmetros L , a e b são comprimento e lados da seção transversal da amostra, respectivamente. I_{TOTAL} é o momento de inércia (MI) de todo o sistema que oscila e seu valor será determinado usando o sensor de movimento de rotação (SMR), retirando-se a fixação da amostra na extremidade inferior e recorrendo-se ao método desenvolvido segundo referência [3]. O valor encontrado é $I_{TOTAL}=(400\pm 4)10^{-4}$ kgm². Aplicando-se um torque no pêndulo e torcendo-se a amostra, é registrada sua posição angular em função do tempo, usando-se um SMR . Então, ajustando uma função tipo “wave form” aos pontos experimentais, são determinadas a velocidade angular (ω_0) e o atrito interno total ($\delta_{TOTAL}=\delta_S+\delta_{POLÍMERO}$). É necessário avaliar o atrito só do sistema (δ_S). Substitui-se a amostra por um fio de aço elástico e atrito interno muito pequeno, de forma a determinar que: $\delta_S=0,094\pm 0,009$. Com a diferença entre δ_{TOTAL} e δ_S chega-se a $\delta_{POLÍMERO}$.

3. Resultados

Na Fig. 2 resultados do poliuretano são mostrados, isto é, do módulo G e do $\delta_{POLÍMERO}$, ambos em função do tempo que a amostra foi irradiada. Houve uma grande variação nos valores de δ e G desde as primeiras até as últimas medidas do material exposto a irradiação.



Figura 1 – Sistema: (1)- Pêndulo, (2)- Sensor de força (SF), (3)- Sensor de rotação (SMR), (4)- Amostra de poliuretano, (5)- Estrutura, (6)- Sistema rotacional (SR), (7)- Interface 750 da PASCO, (8)- Fixação da amostra.

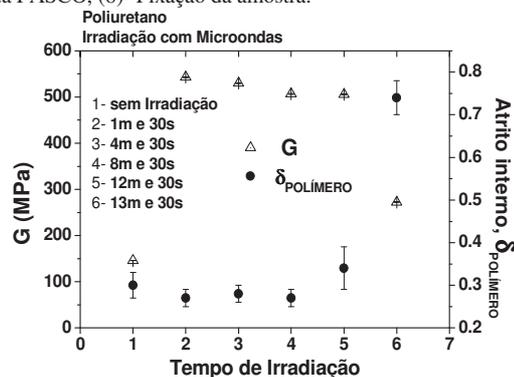


Figura 2 – Valores de G e δ determinados antes e após a amostra de poliuretano ser irradiada com micro ondas por períodos de: 1’30”; 3’; 4’ e 1’. Amostras não irradiadas apresentam: $G=(145,9\pm 0,3)$ MPa e $\delta=(0,30\pm 0,03)$.

4. Conclusões

O sistema de medida permite determinar as grandezas G e δ com precisões menores que 2% e 10%, respectivamente. Por causa das variações registradas, na Fig. 2, verifica-se que elas são sensíveis a irradiação.

5. Referências

- [1] A. S. Nowick and B. S. Berry. *Anelastic Relaxation in Crystalline Solids*, Academic Press, Inc., New York and London, 1972.
- [2] S. Timoshenko - Resistência dos Materiais. Vol. I e II. RJ. Ed. ao Livro Técnico S.A., 1967.
- [3] Pintão, C. A. F., de Souza Filho, M. P., Grandini, C. R., Hessel, R. *European Journal of Physics*, England, **25** n. 3 (2004) 409-417.

Agradecimentos

Agradecimentos à FAPESP, proc. 2007/04094-9.
^{1, 2, 3, 4, 5} Alunos de Iniciação científica.

OBTENÇÃO DE Al_2O_3 A PARTIR DA BIOMODELAGEM EM FIBRAS DE SISAL

Victor Ansarah Mancini¹, Frank Ferrer Sene², José Roberto Martinelli³

¹Faculdade de Tecnologia de São Paulo, DEG-FATEC, Campus São Paulo

^{2,3}Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, CCTM-IPEN, Universidade de São Paulo
ansarah.leb@gmail.com; jroberto@ipen.br

1. Introdução

A conversão de estruturas biomórficas em cerâmicas é obtida a partir da substituição dos grupos que constituem a matriz orgânica por óxidos, nitretos ou carbetos. Cerâmicas de origem biomórfica apresentam elevado potencial em aplicações tecnológicas, tais como: suporte para catalisadores, filtros e isolantes térmicos, entre outras [1].

As fibras de sisal são geralmente utilizadas na indústria automobilística e na fabricação de artefatos diversos como cordas e cabos marítimos. Isto favorece a renda e a geração de emprego para milhares de pessoas na Região Nordeste do Brasil [2].

O presente trabalho visa estender as aplicações deste material por meio do uso de sua bioestrutura na obtenção de fibras cerâmicas de Al_2O_3 , empregando o método da biomodelagem por substituição.

2. Metodologia e Materiais

A rota de síntese utilizada baseou-se na infiltração de solução aquosa de nitrato de alumínio comercial P.A. nas fibras de sisal e posterior calcinação a 1500°C , em ar, como mostra o diagrama da Fig. (1).

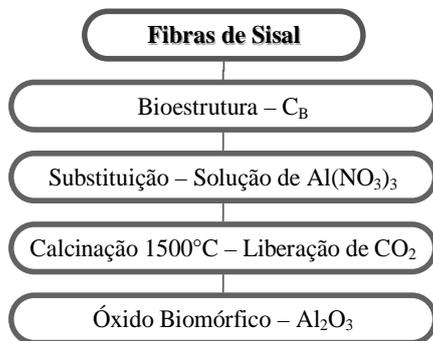


Fig. (1) – Metodologia de síntese empregada, baseada na biomodelagem por substituição.

A morfologia e a composição das fibras de alumina biomórficas foram avaliadas por Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) e Difração de raios X (DRX), respectivamente.

3. Resultados e Discussão

Fibras de sisal foram convertidas em $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$, conforme mostra o difratograma de raios X da Fig. (2). A morfologia interna da fibra obtida por este processo é observada na micrografia da Fig. (3).

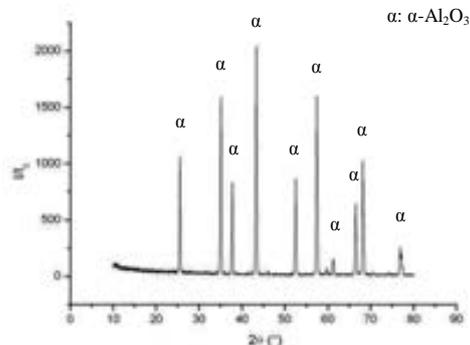


Fig. (2) – Difratograma de raios X obtido do pó das fibras de alumina biomórficas calcinadas a 1500°C .

Observa-se uma microestrutura multicelular constituída por pequenas células, longitudinalmente dispostas e unidas, e que se assemelham à anatomia das fibras de sisal, conforme descrito em trabalho previamente publicado [1].

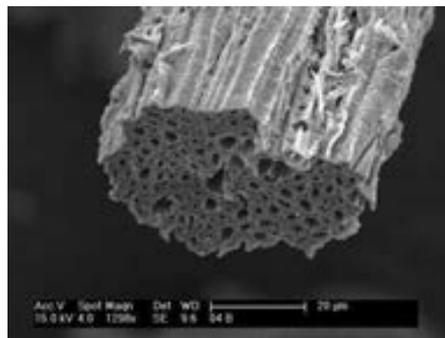


Fig. (3) – Micrografia da superfície da fibra de alumina biomórfica, após calcinação a 1500°C .

4. Conclusões

Fibras cerâmicas de Al_2O_3 foram obtidas pelo método da biomodelagem por substituição, a partir da infiltração de solução de nitrato de alumínio em fibras de sisal e posterior calcinação a 1500°C . A reprodução da bioestrutura do sisal se concentrou na superfície da fibra, viabilizando a aplicação do material obtido na fabricação de dispositivos de isolamento térmica.

5. Referências

- [1] T. E. Andrade Jr., et. al., Cerâmica, vol. 53, p. 74-78, (2007);
- [2] Adriana R. Martin, et. al., Polímeros: Ciência e Tecnologia, vol. 19, n° 1, p. 40-46, (2009).

¹Aluno de Iniciação Científica.

PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE $\text{Al}_2\text{O}_3:\text{Tb}$ PARA USO NA DOSIMETRIA POR LOE.

Jessica Vendramini Soares¹, Juan Mittani¹

¹ Faculdade de Tecnologia de São Paulo – FATEC SP
je.vendramini@gmail.com, juan@fatecsp.br

1. Introdução

Luminescência opticamente estimulada, também conhecida como LOE, é a luminescência emitida por um material previamente irradiado quando este é estimulado por luz [1].

No Brasil ainda há a predominância do uso da dosimetria por termoluminescência, porém esta tecnologia tem algumas desvantagens sobre a LOE, por exemplo, a leitura da LOE é feita em temperatura ambiente, enquanto que na TL é necessário aquecer a amostra com taxa de aquecimento (equipamento sofisticado).

O laboratório de vidros e datação da FATEC SP tem feito grandes avanços nos estudos da dosimetria por LOE com diversos materiais, sendo um deles o $\text{Al}_2\text{O}_3:\text{Tb}$. Dando continuidade a pesquisas anteriores com este material, apresentamos a produção de $\text{Al}_2\text{O}_3:\text{Tb}$ e sua caracterização, para a futuro uso na dosimetria por LOE.

2. Parte experimental

Preparamos o $\text{Al}_2\text{O}_3:\text{Tb}$ com a técnica de evaporação, utilizando como reagentes $\text{Al}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$; $\text{Tb}(\text{NO}_3)_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ e álcool isopropílico. Após a Mistura dos três reagentes em proporções adequadas e submetido a tratamentos térmicos em diferentes temperaturas, foi obtido o $\text{Al}_2\text{O}_3:\text{Tb}$.

Medidas de TL e LOE foram realizadas no equipamento Daybreak 1100 na região de 330 a 450nm, usando filtros ópticos apropriados em frente da fotomultiplicadora com 950V. Foi usada a taxa de aquecimento de $5^\circ\text{C}/\text{s}$ para TL e estimulação verde (532 nm) num intervalo de tempo de 600s para LOE.

As amostras previamente separadas em alíquotas foram irradiadas numa fonte gama (IPEN) com diferentes doses de radiação entre 1Gy a 20Gy.

3. Resultados

A figura 1 apresenta os resultados das medidas TL. As curvas apresentam um pico TL intenso em 190°C e dois picos nas temperaturas de 290°C e 350°C . O pico de 190°C mostra um comportamento linear com a dose de radiação e foi obtida uma mínima dose de detecção de 2mGy, considerando 3σ da média da leitura do sinal de uma amostra sem dose de radiação.

A figura 2 apresenta os resultados das medidas LOE. Em todas as medidas observamos um sinal de decaimento semelhante a uma função exponencial. A intensidade luminescente também apresenta um comportamento linear com a dose de radiação. Da mesma maneira que na TL, foi obtida uma mínima dose de detecção de 2mGy.

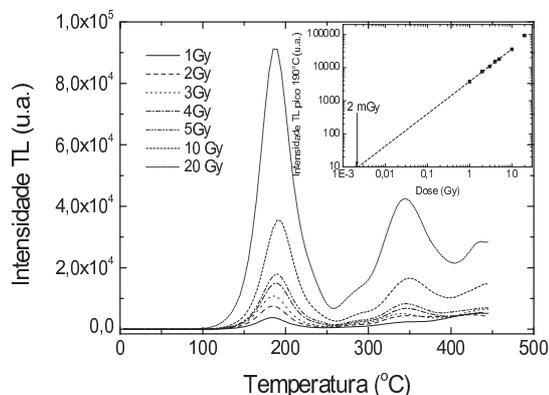


Figura 1 – Medida TL da amostra de $\text{Al}_2\text{O}_3:\text{Tb}$ irradiada com diferentes doses e o comportamento do pico TL a 190°C em relação a dose.

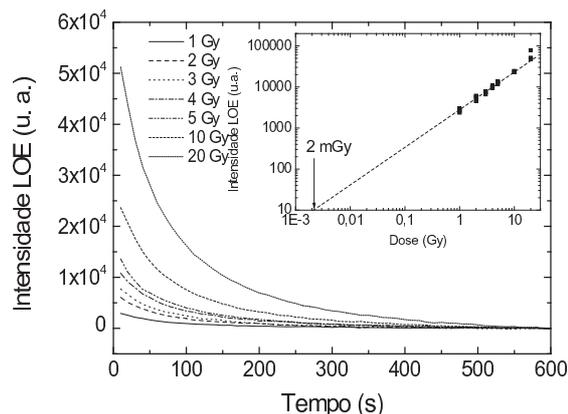


Figura 2 – Medida LOE da amostra de $\text{Al}_2\text{O}_3:\text{Tb}$ irradiada com diferentes doses e o comportamento da intensidade LOE em relação a dose.

4. Conclusões

Esta amostra produzida apresentou excelentes resultados tanto para as medidas de termoluminescência como para as medidas de LOE, sendo um excelente material para a utilização na dosimetria, principalmente por LOE.

5. Referências

[1] Lars Botter- Jensen, Stephen W.S. McKeever, Ann G. Wintle (2003) *Optically Stimulated Luminescence Dosimetry*, Elsevier Science.

Agradecimentos

Ao IPEN, por irradiar nossas amostras.
Ao CNPq pela bolsa de IC.

PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE FILMES FINOS DE CARBONO PELA TÉCNICA DE SPUTTERING

Danilo Lopes Costa e Silva¹, Antonio Domingues dos Santos², Luciana Reyes Pires Kassab¹, Davinson Mariano da Silva¹, Thiago Alexandre Alves de Assumpção¹, Sidney J. L. Ribeiro³, Molíria Vieira dos Santos³.

¹Faculdade de Tecnologia de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.

²Instituto de Física da USP, São Paulo, SP, Brasil.

³Instituto de Química da UNESP, São Paulo, Araraquara, Brasil.

dalocs@gmail.com

1. Introdução

O estudo das diversas propriedades de materiais feitos de carbono como grafite, fulerenos e nanotubos levou à descoberta do grafeno. [1]. Este trabalho utiliza a técnica de deposição por Magnetron Sputtering para obtenção de filmes finos de carbono visando aplicações futuras com dispositivos como transistores e OLEDs [2,3] a partir de filmes de grafeno.

2. Metodologia e materiais

Os filmes foram produzidos pela técnica de sputtering usando alvo de grafite com pureza de 99,999% por meio de dois procedimentos: um com o substrato de Si em temperatura ambiente por cerca de 8 (oito) horas, fluxo de Argônio e pressão interna de 5.10^{-3} Torr; e outro com o substrato de Si e camada depositada de Ni-Fe, aquecido a 500°C, por 3 (três) horas, fluxos de 95% Ar e 5% H₂ e pressão interna de 10.10^{-3} Torr. As amostras foram caracterizadas por Espectroscopia Raman e Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV).

3. Resultados

A Figura 1 apresenta o espectro Raman da amostra com o melhor resultado obtido até o momento usando o segundo procedimento, anteriormente descrito.

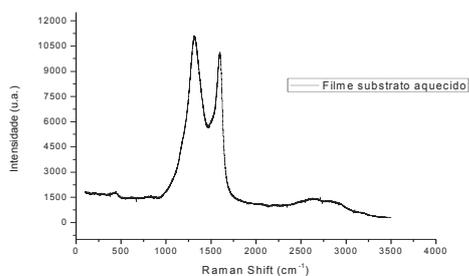


Figura 1 – Espectro de Raman da amostra produzida por sputtering com substrato aquecido a 500°C, por 3 horas.

O espectro obtido é idêntico ao encontrado na literatura [4] e demonstra a presença das bandas D ($\sim 1350\text{ cm}^{-1}$) e G ($\sim 1590\text{ cm}^{-1}$) e também a da banda 2D ($\sim 2720\text{ cm}^{-1}$) que ocorrem quando o filme ainda está em seu estágio inicial, com alta desordem dos átomos de carbono. Outras deposições serão realizadas de forma a obter filmes nos quais haja o desaparecimento da banda D e crescimento acentuado da banda 2D com intensidade de até quatro vezes maior do que a da banda

G, a fim de formar filme de grafeno. A Figura 2 apresenta imagem de microscopia eletrônica de varredura da amostra produzida pelo procedimento 2, corroborando assim a referida alta desordem, anteriormente mencionada, e mostrando a heterogeneidade do filme.

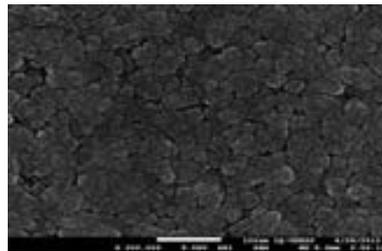


Figura 2 – Micrografia da amostra da amostra produzida com substrato aquecido a 500°C por 3 h

4. Conclusões

Através dos resultados preliminares de Espectroscopia Raman e Microscopia Eletrônica de Varredura, foi possível observar que o filme se encontra no estágio imediatamente anterior a formação do grafeno. Isto motiva a continuidade da pesquisa utilizando agora temperaturas maiores para o substrato durante a deposição de forma a otimizar a estrutura cristalina do filme, pois a literatura demonstra que altas temperaturas de aquecimento do substrato são fatores catalisadores na formação da estrutura do grafeno.

5. Referências

- [1] M. I. Katsnelson, K. S. Novoselov e A. K. Geim, *NaturePhys.* **2**, 62, 2006.
- [2] Lin. Y. M.; Dimitrakopoulos, C.; Jenkins, K. A. et al, *100GHz Transistors from Wafer-Scale Epitaxial Graphene*. *Science*, 327 (5966), 662, 2010.
- [3] Matyba, P.; Yamaguchi, H.; Eda, G.; et al. *Graphenes and Mobile Ions: The key to All-Plastic, Solution Processed Light-Emitting Devices*. *ACS Nano* 4 (2), 637, 2010.
- [4] A. N. Yurkov, N.N.Melnik, V.V.Sychev, V. V. Savranskiy, D.V.Vlasov, and V. I. Konov, *Synthesis of Carbon Films by Magnetron Sputtering of a Graphite Target using Hydrogen as Plasma-Forming Gas*. *Bulletin of the Lebedev Physics Institute*, 38 (9), 263, 2011.

Agradecimentos

Ao CNPq pela bolsa de Iniciação Científica e ao Instituto Nacional de Fotonica/CNPq.

¹ Aluno de IC do CNPq.

PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE MgO:Tb PARA USO NA DOSIMETRIA POR TERMOLUMINESCÊNCIA

Caroline Ferreira Gugliotti¹, Juan Mittani¹

¹Faculdade de Tecnologia de São Paulo – FATEC/SP

caroline.gugliotti@gmail.com, juan@fatecsp.br

1. Introdução

Termoluminescência (TL) é a luminescência emitida por um material isolante ou semicondutor previamente irradiado após aquecimento. Esta técnica é bastante usada para determinação de doses de radiação seja na dosimetria pessoal ou ambiental (datação geológica ou arqueológica).

A intensidade luminescente do material (dosímetro) é proporcional à dose de radiação absorvida, assim esta pode ser usada na dosimetria das radiações.

Atualmente se tem vários tipos de dosímetros com boa sensibilidade para radiação gama, beta e raios-x, porém poucos para radiação do tipo UV, nêutrons ou partículas pesadas. Estudos recentes tem apontado o material MgO como um bom material para detecção de radiação UV.

No presente trabalho apresentaremos a produção de MgO:Tb usando a técnica de evaporação e estudos iniciais das propriedades luminescentes para um futuro uso na dosimetria por TL.

2. Parte experimental

Amostras de MgO:Tb foram preparadas misturando os precursores MgO, Mg(NO₃)₂.6H₂O, NaCl e Tb(NO₃)₃.6H₂O em proporções adequadas usando a técnica de evaporação. A mistura passou por tratamento térmico em altas temperaturas. Foram produzidas amostras de MgO dopadas com diferentes concentrações de Tb (entre 1 e 5 mol% de Tb).

Medidas de TL foram realizadas no equipamento TL/LOE Daybreak equipado com uma fotomultiplicadora EMI 9235QB (contador de fótons) usando a taxa de aquecimento de 5°C/s e a luminescência detectada usando uma combinação de filtros ópticos com transmitância na região entre 330nm e 480nm. Irradiações foram realizadas no IPEN numa fonte gama de ⁶⁰Co.

3. Resultados

A figura 1 apresenta o resultado das medidas TL do MgO dopado com diferentes concentrações de Tb após irradiação com 5Gy. Todas as curvas TL apresentam o mesmo comportamento, isto é, um pico TL intenso na temperatura de 200°C e outro de menor intensidade em ~360°C. Dentre todas as amostras, aquela dopada com 1mol% de Tb apresentou uma alta intensidade luminescente como mostrado na figura interna 1.

Com o objetivo de verificar os comprimentos de onda da emissão luminescente do material, medidas do espectro TL na região entre 300 e 800 nm foram feitas na amostra com 1 mol% de Tb (figura2). Do espectro TL é observado que grande parte da luminescência é devido a transições eletrônicas do íon Tb³⁺ (350 – 600 nm) e a defeitos próprios do MgO (650 - 800 nm).

A figura 3 apresenta medidas TL de amostras de MgO:Tb (1mol%Tb) irradiadas com diferentes doses de radiação gama (1Gy a 20Gy). O pico TL de 200°C apresenta um comportamento linear para as doses de radiação e foi calculada uma mínima dose de detecção

de 20 µGy, considerando 3σ da média da leitura do sinal de uma amostra sem dose de radiação.

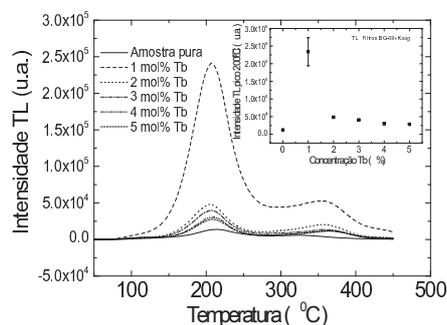


Figura 1 – Amostra pura e dopada com Tb em diferentes concentrações, irradiadas com 5 Gy.

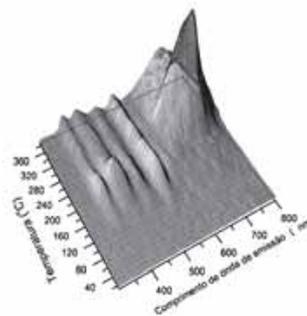


Figura 2 – Espectro TL de MgO:Tb (1mol%Tb).

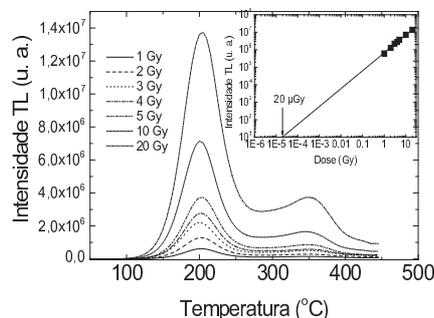


Figura 3– Medida TL da amostra de MgO:Tb (1mol% Tb) irradiada com diferentes doses.

4. Conclusões

MgO:Tb com alta intensidade luminescente e boa sensibilidade (20 µGy) foi obtido com sucesso usando a técnica de evaporação viabilizando seu uso na dosimetria por TL.

5. Referências

[1] Lars Botter- Jensen, Stephen W.S. McKeever, Ann G. Wintle (2003) *Optically Stimulated Luminescence Dosimetry*, Elsevier Science.

Agradecimentos

Ao Ipen pelas irradiações das amostras de MgO:Tb.
Ao CNPq pela bolsa de IC.

PROPRIEDADES LUMINESCENTES DO $MgB_4O_7:Tb^{3+}$ E POSSÍVEL USO NA DOSIMETRIA

Yasmin Sayuri Kawashimar¹, Juan Mittani²
^{1, 2} Faculdade de Tecnologia de São Paulo-Fatec/SP

yasminskawashima1993@hotmail.com, e-mail. juanmittani603@hotmail.com

1. Introdução

A monitoração da dose de radiação absorvida por uma pessoa é muito importante, ou seja, para preservação da saúde. Vários métodos para a monitoração da radiação são usados, dentre eles os métodos luminescentes são os mais utilizados, como por exemplo a técnica de Termoluminescência TL (emissão de luz de um material isolante ou semiconductor previamente irradiado, quando aquecido).

Seja na TL ou outros métodos, para medir doses de radiações equivalentes são necessários detectores que indiquem a exposição ou dose de radiação absorvida por uma pessoa. Um desses detectores é chamado de dosímetro, sendo o material que irá ser apresentado (Tetraborato de Magnésio- MgB_4O_7) um bom dosímetro para ser usado com a técnica TL.

2. Metodologia e Materiais

O MgB_4O_7 dopado com Tb foi produzido usando a técnica de evaporação em diferentes concentrações (0,2; 0,4; 0,6; 0,8; 1% e pura) em mols de Tb, através dos precursores MgO , H_3BO_3 , $Tb(NO_3)_3 \cdot 5H_2O$, HNO_3 concentrado e água destilada, que ao serem misturados reagiram e posteriormente ao passar por um processo de secagem e tratamento térmico foram evaporados as substâncias indesejáveis [1].

As medidas de TL e espectros-TL foram realizadas no equipamento modelo Daybreak 1100 na região entre 400 e 600 nm, utilizando taxas de aquecimento de $5^\circ C/s$ para TL e $1^\circ C/s$.

As amostras foram previamente irradiadas no IPEN, em uma fonte gama com as doses de 1 a 10 Gy

3. Resultados

Os gráficos a seguir descrevem os resultados obtidos. A fig.1 mostra a concentração que apresenta a maior intensidade luminescente, após ser irradiada com 5 Gy, que no caso foi a amostra de 1mol% de Tb, com o intenso pico em aproximadamente $200^\circ C$ e a intensidade luminescente em função da concentração. A fig.2 mostra os picos luminescentes das amostras irradiadas de 1 a 10 Gy e a mínima dose de detecção que é aproximadamente $40 \mu Gy$, indicando que a amostra possui boa sensibilidade.

O espectro TL foi feito com a amostra de 1mol% de Tb irradiada com alta dose, para que se pudesse obter os comprimentos de onda que compõe a luminescência do material. O pico mais luminescente está em aproximadamente 550 nm e os demais entre 450 e 650 nm.

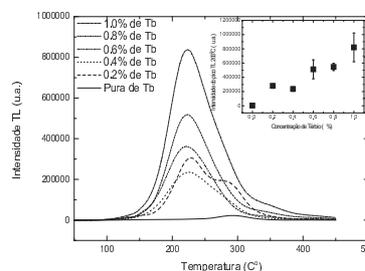


Figura 1 – TL medida das amostras dopadas em diferentes concentrações, irradiadas com 5 Gy.

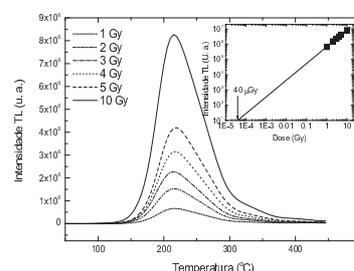


Figura 2 – TL medida das amostras com diferentes doses de radiação e mínima dose de detecção.

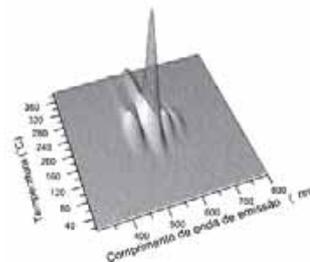


Figura 3 – Espectro TL da amostra de 1mol% de Tb.

4. Conclusões

O material foi obtido com sucesso e apresentou ótima luminescência e sensibilidade para dosimetria por TL, devido ao Tb e as características da matriz.

5. Referências

[1] Potiens Junior A. J., **Caracterização do fósforo termoluminescente $MgB_4O_7:Dy$ para aplicação na detecção de nêutrons térmicos** (1992) Dissertação de mestrado IPEN

Agradecimentos

Ao IPEN pela realização das irradiações.

¹Aluna de IC, bolsista do CNPQ.

RESISTÊNCIA À FLEXÃO DE COMPÓSITOS Al-SiC OBTIDOS POR SINTERIZAÇÃO VIA FASE LÍQUIDA

Renan Esposito Vieira¹, Davinson Mariano da Silva²
^{1,2} Faculdade de Tecnologia de São Paulo
renanesposito@uol.com.br; davinson@fatecsp.br

1. Introdução

Os materiais compósitos representam grande evolução na ciência dos materiais, e surgiram da necessidade de se aliar propriedades de diversos materiais a certas aplicações. No caso, o compósito de matriz de alumínio com reforço de carbeto de silício é um dos mais conhecidos e comercializados [1] dos compósitos de matriz metálica devido à sua ampla gama de aplicações, destacando-se as aeronáuticas e aeroespaciais (alta resistência mecânica do SiC aliada à leveza do Al). O controle dos teores dos componentes e o conhecimento das propriedades de cada um são essenciais para a viabilização de sua produção.

Este trabalho apresenta a evolução do comportamento mecânico do compósito, submetido ao ensaio de flexão, variando-se as concentrações de Al e SiC. Os corpos de prova foram processados por sinterização via fase líquida, método de baixo custo e boa reprodutibilidade, utilizando-se os reagentes em pó.

2. Metodologia

Primeiramente, procedeu-se ao processamento dos corpos de prova. Os teores de alumínio e carbeto de silício dos corpos de prova ensaiados são apresentados a seguir.

Tabela I – Teores de Al e SiC dos corpos de prova.

	Al (% em massa)	SiC (% em massa)
1	80	20
2	60	40
3	40	60

Os corpos de prova foram pesados em balança analítica preenchendo-se o molde circular de aço (diâmetro = 50,05 mm; espessura = 10,51 mm) respeitando os teores desejados. Então, foi feita mistura mecânica dos pós com 12% em massa de H₂O, de forma a garantir melhor adesão ao misturado e, posteriormente, já no molde, cada massa foi levada à prensagem em prensa hidráulica, onde recebeu carga de 80 kN durante 30 s. Preparou-se três corpos de prova de cada composição exatamente sob as mesmas condições apresentadas.

Depois de prensados, os corpos foram levados a tratamento térmico, permanecendo no forno em 800°C durante 180 min. O resfriamento foi conduzido dentro do forno até que os corpos atingissem a temperatura ambiente.

Com tais corpos de prova, procedeu-se ao ensaio de flexão em máquina de ensaios universal, onde se estipulou velocidade de ensaio = 2 mm/min e distância entre apoios de 40 mm, conforme esquema a seguir.

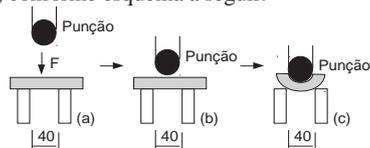


Figura 1 – Esquema simples de ensaio de flexão, com sentido de aplicação da força (F) de ensaio.

3. Resultados e Discussões

As curvas a seguir representam as médias dos resultados obtidos para cada composição estudada.

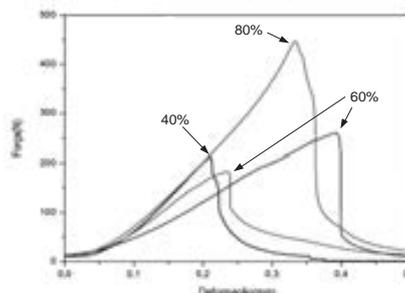


Figura 2 – Curvas força X deformação dos materiais.

Pelas curvas acima, percebe-se que os corpos 80Al-20SiC suportaram maior força e deformação que as outras composições, o que é esperado devido à boa deformabilidade do alumínio (em muito maior teor nesse material). Já os corpos 40Al-60SiC suportaram menor força e deformaram menos, o que se explica pelo maior teor de SiC, material frágil e muito duro.

Os corpos de 60Al-40SiC foram colocados individualmente devido à grande diferença de comportamentos. Sugere-se que tal divergência se deu devido à possível baixa homogeneidade do material e presença de porosidade constatada nos corpos ensaiados. A porosidade obtida nessa composição foi maior que nas outras, o que influenciou diretamente seu comportamento.

4. Conclusões

Obteve-se compósitos de matriz de Al reforçados com SiC. O aumento do teor de SiC da amostra conduz à menor resistência à flexão do compósito, dado que o Al, que tem ótima ductilidade (com ótima trabalhabilidade), se apresenta em cada vez menor quantidade. Além disso, é importante considerar a presença da porosidade, que diminui a força de ligação interfacial e conduz a uma menor resistência mecânica. A homogeneidade do compósito também é importante e, para tanto, é necessária uma ótima mistura mecânica dos pós durante o processamento.

5. Referências

[1] E. Gomes. Caracterização microestrutural, mecânica e tratamentos térmicos do material compósito Al/SiC obtido por conformação por spray. São Paulo: IPEN, 1998.

Agradecimentos

À Fatec-SP pelo fornecimento de materiais e empréstimo dos equipamentos em geral.

Reutilização de Resíduos Sólidos Industriais Oriundos de Industrias Metalúrgicas

Carlos A. A. Candido¹, Marcelo C. Vieira², Bruno F. P. Stolf³, André Luis Ferrari de Moura Giralardi⁴

¹Faculdade de Tecnologia Arthur de Azevedo (FATEC) Mogi Mirim - SP

carlosalexandre_03@hotmail.com; andreluisgiralardi@gmail.com

1. Introdução

Os resíduos ou subprodutos decorrentes da atividade industrial são os que apresentam maior dificuldade de manuseamento, pela sua complexidade e potencial toxicidade, além de representarem grandes perdas econômicas e acarretarem impactos negativos de natureza ambiental e social, dado que o seu reaproveitamento no processo produtivo é muitas vezes difícil ou mesmo impossível [1].

O presente trabalho tem por objetivo a reutilização de areia fenólica, proveniente das indústrias de fundição, visando à produção de concreto alternativo, com a adição de fibra de bambu.

2. Materiais e Métodos

O resíduo utilizado na pesquisa foi a Areia Fenólica cedida pela empresa Fundição Santa Clara. A fibra natural utilizada foi a fibra de bambu da espécie *Bambusa Tuldooides* nas dimensões de 3 mm de diâmetro e 20 mm de comprimento sem a adição de tratamentos superficiais.

Foram produzidos três propostos com diferentes formulações, a fim de avaliar a resistência à compressão de cada proposto com a adição dos materiais estudados na pesquisa. A Tabela I demonstra as diferentes formulações com suas respectivas composições:

Tabela I – Formulações utilizadas para confecção dos propostos.

Propostos	Composições
A	I
B	I + II
C	I + II + III

Em que:

- I - Composição padrão do concreto atualmente utilizado;
- II - Areia com resina fenólica;
- III - Fibra de bambu.

Os corpos de prova foram confeccionados de acordo com a Norma NBR 5738 e submetidos a uma cura de 28 dias. Não foi adicionado brita devido à dimensão dos corpos de prova.

Os ensaios mecânicos foram realizados obedecendo a Norma NBR 5739. A máquina utilizada para o ensaio foi a EMIC DL10000, com capacidade de 100kN. A velocidade de ensaio utilizada foi de 0,5 mm/min, o limite de força foi de 90kN e o limite de deformação foi de 5mm.

3. Resultados

Os corpos de prova apresentaram boa conformidade com a adição de areia de fundição e fibra de bambu. Os propostos B e C apresentaram uma redução no seu peso devido à diferença na densidade dos materiais, tornando assim o concreto com uma menor densidade.

Os resultados esperados em relação à resistência à compressão dos propostos não foram obtidos devido à dificuldade para compactação dos corpos de prova. A falta de adesão na interface matriz/fibra também foi um fator que contribuiu para essa baixa resistência à compressão.

A Figura 1 traz a média do limite de resistência dos propostos através do diagrama Tensão x Deformação específica.

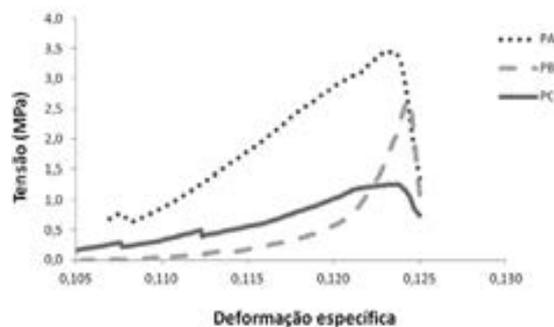


Figura 1: Diagrama da média dos resultados dos Propostos.

4. Conclusões

Na confecção dos corpos de prova, a não utilização da máquina vibratória para a compactação, resultou em pouca acomodação dos agregados, formando grande volume de vazios no concreto, acarretando em uma baixa resistência à compressão. Outro fator que influenciou nesta propriedade foi a não adição de brita, que apresenta um papel considerável na resistência do concreto. A falta de adesão (matriz/fibra) foi outro agravante no resultado do ensaio de compressão, pois sem a mesma, o espaço ocupado pela fibra se tornou um vazio. Concomitantemente, a adição da fibra de bambu proporcionou ao corpo de prova maior capacidade de resistência à deformação.

5. Referências

[1] PEREIRA, F. R.; **Valorização dos resíduos industriais como fonte alternativa mineral: composições cerâmicas e cimentícias**, Tese Universidade de Aveiro, Departamento de Engenharia Cerâmica e do Vidro, 2006.

SÍNTESE E CARACTERIZAÇÃO ESTRUTURAL DO CoAl_2O_4 OBTIDO PELO MÉTODO POLIOL MODIFICADO

Paula G. P. Moraes¹ (PG), Alan R. F. Lima² (PG), Sylvania Lanfredi³ (PQ)

^{1,3} Universidade Estadual Paulista- Faculdade de Ciências e Tecnologia- FCT/UNESP

² Universidade Federal de São Carlos

paulaglazielli@gmail.com; silvania@fct.unesp.br

1. Introdução

Aluminatos nanocristalinos com estrutura tipo espinélio têm sido alvo de intensa pesquisa nos últimos anos, exibindo importantes aplicações em várias áreas tais como, pigmentos, sensores, fotocatalise e catalise heterogênea [1,2]. No entanto, a obtenção e aplicação destes materiais estão diretamente relacionadas ao conhecimento dos métodos de preparação e/ou obtenção. Óxidos do tipo espinélio normal possuem fórmula química geral AB_2O_4 , onde A representa um cátion de metal divalente que usualmente ocupa um sítio tetraédrico e B representa cátions de metal trivalente, que normalmente ocupam sítios octaédricos da rede cúbica [3].

Neste trabalho foram investigadas a preparação e caracterização estrutural do CoAl_2O_4 , de estrutura do tipo espinélio normal, obtido por síntese química a partir do Método Poliol Modificado (MPM).

2. Materiais e Métodos

Pós nanométricos de CoAl_2O_4 foram obtidos via Método Poliol Modificado (MPM). Os reagentes de partida utilizados foram $\text{Al}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$, Co_3O_4 , HNO_3 e $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$. O pó precursor obtido foi calcinado a 500°C por 4 horas em atmosfera de ar estático. Após tratamento térmico, o pó obtido foi caracterizado por difração de raios X utilizando-se um difratômetro SHIMADZU (modelo XRD-6000) com radiação $\text{Cu K}\alpha$ ($\lambda = 1,54060$) e um monocristal de grafite no intervalo de $20^\circ \leq 2\theta \leq 100^\circ$. A determinação dos parâmetros estruturais foi realizada pelo método de refinamento estrutural de Rietveld, empregando o programa FullProf.

3. Resultados e Discussão

De acordo com a caracterização estrutural, por difratometria de raios X, o CoAl_2O_4 calcinado a 500°C por 4 horas mostrou uma única fase cristalina de simetria cúbica, identificada pela ficha JCPDS: 44-0160, correspondente a fase espinélio. A obtenção de nanopós de CoAl_2O_4 monofásico em uma temperatura relativamente baixa, quando comparado aos métodos convencionais de obtenção do CoAl_2O_4 , mostra que a escolha pelo método MPM foi adequada. Através dos dados de difração de raios X foi calculado o tamanho médio de cristalito (D_w) para o CoAl_2O_4 , utilizando a equação de Scherrer (Eq. 1).

$$D = k\lambda/\beta\cos\theta \quad (1)$$

onde β é o alargamento do pico de difração a meia altura, λ o comprimento de onda de raios X e k é uma constante, que depende da simetria da reflexão.

O D_w obtido para o pó calcinado de CoAl_2O_4 a 500°C por 4 horas foi igual a 11 nm.

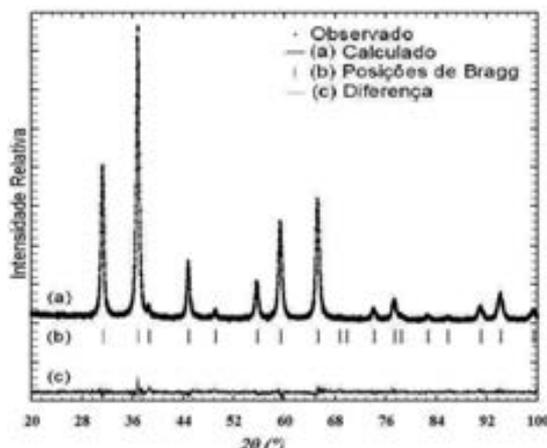


Figura 1 – Gráfico de Rietveld do pó precursor do CoAl_2O_4 , calcinado a 500°C por 4 horas.

O refinamento estrutural do CoAl_2O_4 foi realizado considerando o grupo espacial $Fd3m$ ($n^\circ 227$). A Fig. 1 mostra o gráfico de Rietveld observado, calculado e suas diferenças para o CoAl_2O_4 . Todos os indicadores estáticos de qualidade do refinamento estrutural obtidos para o CoAl_2O_4 apresentaram valores satisfatório, mostrando que o modelo estrutural adotado é adequado ($R_{\text{Bragg}} = 1,98\%$; $R_F = 1,91\%$; $cR_p = 10,0\%$; $cR_{wp} = 10,8\%$ e $\chi^2 = 1,46$). Os parâmetros de cela obtidos para o CoAl_2O_4 foram $a=b=c = 8,0882 \text{ \AA}$ e $V = 529,121 \text{ \AA}^3$, os quais são próximos aos encontrados na literatura para esse material.

4. Conclusões

A partir do método Poliol Modificado foi possível obter pó nanométrico e monofásico de CoAl_2O_4 , empregando menor temperatura de tratamento térmico do pó precursor, quando comparado com outros métodos de síntese reportados na literatura para este material.

5. Referências

- [1] N. Bayal, P. Jeevanandam., *Journal of Alloys and Compounds*. **516**, (2012) 27-32.
- [2] S. Ummartyotin et. al., *Journal of Sustainable Energy and Environment*. **1**, (2009) 31.
- [3] L. Gama et. al., *Journal of Alloys and Compounds*. **483**, (2009) 453-455.

Agradecimentos

HCRGUR. EPRs "g" E CRGU0'

¹ Aluna de mestrado da CAPES

TESTE DE ADERÊNCIA DO *Staphylococcus aureus* EM INSTRUMENTAIS DE AÇO INOXIDÁVEL CORROÍDOS

Larissa S. Palomares¹, Silvana P. de Goês-Favoni², Thalita J. B. de Lima³, Rogéria Maria A. de Almeida⁴

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

¹ lalabia@hotmail.com; ⁴ rogeriaalmeida14@gmail.com

1. Introdução

O crescente número de micro-organismos contaminantes tem afetado a rotina hospitalar tornando necessária a adaptação ou implantação de novos protocolos de limpeza e desinfecção do ambiente assistencial a saúde, a fim de garantir segurança microbiológica e, com isso, diminuir a taxa de infecções hospitalares e aumento da vida útil de instrumentais que são lesionados por processos de limpeza e esterilização inadequadas. [1]

Processos de limpeza e desinfecção são necessários para garantir a segurança microbiológica, entretanto muitos instrumentais médicos, devido ao uso constante e desinfecção por ácidos, podem apresentar pontos de ferrugem, corrosão ou fissuras, que podem ser fonte de contaminação no ambiente hospitalar. [2] Esta pesquisa tem o objetivo de analisar a aderência de *Staphylococcus aureus* em instrumentais médicos de aço inoxidável corroídos, assim como a eficiência dos processos de limpeza e desinfecção.

2. Materiais e Métodos

O presente trabalho foi realizado no laboratório de microbiologia e microscopia da FATEC Bauru e os instrumentais médicos de aço inoxidável tipo AISI 304, com pontos de corrosão e fissuras, cedidos por duas instituições hospitalares da região de Bauru, SP.

2.1 Contaminação dos instrumentais

Os instrumentais foram contaminados com uma suspensão em solução de salina 0,9% de *S.aureus* ($5,37 \times 10^7$ UFC/ml). Após a contaminação os instrumentais foram incubados em estufa de cultura (Fanem, mod. 515) por 24 horas à 37°C. Ao final da incubação fez-se uma coleta através de swabs estéreis umedecidos com salina 0,9% e semeados em placas com meio Plate Count Agar (PCA) em duplicata e foram incubados por 24 horas à 37°C.

2.2 Processos de limpeza e desinfecção

O processo de limpeza (processo A) dos instrumentais foi feito com detergente enzimático (0,5% em água estéril), sendo submersos na solução por 30 minutos e enxaguados em água estéril.

A segunda etapa do processo foi a desinfecção por ácido peracético 2,5% por 30 minutos à 60°C (50% em água estéril), processo B. Após cada um dos processos (A e B) foi feita uma coleta e as amostras foram semeadas em meio PCA, em duplicata e incubadas por 24 horas à 37°C. Os processos foram repetidos por três vezes.

3. Resultados

Tabela I – Aderência de *S.aureus* inoculado em instrumentais de aço inoxidável (parte com e sem corrosão), após 24 horas de incubação à 37°C.

Partes do Instrumental	1	2	3	4
Com Corrosão (UFC/cm²)¹	3,2x10 ¹	3,2x10 ¹	N ²	N
Sem Corrosão (UFC/cm²)	3,2x10 ¹	3,2x10 ¹	N	N

¹Média dos três testes realizados; ²N – Não detectado

Tabela II – Teste de limpeza com detergente enzimático (A) e desinfecção com ácido peracético (B) em instrumentais de aço inoxidável corroídos, contaminados com *S.aureus*.

Processos	1		2		3		4	
	C ¹	S ²	C	S	C	S	C	S
A								
UFC/cm²	N ³	N	N	N	N	N	N	N
B								
UFC/cm²	N	N	N	N	N	N	N	N

Média dos três testes realizados; C – corroído; S – Sem Corrosão; ³N – Não detectado

4. Conclusões

O *S.aureus* teve capacidade de aderência em 50% dos instrumentais de aço inoxidável, na parte corroída e sem corrosão.

O processo de limpeza e desinfecção foi eficiente na remoção do *S.aureus* em ambas as partes dos instrumentais. Provavelmente essa bactéria aeróbia não encontrou condições favoráveis para adesão nas fissuras da parte corroídas, pois a ferrugem é um lugar mais viável para desenvolvimento de bactérias anaeróbias.

5. Referências

[1] BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução da diretoria colegiada-RDC** n o 8, 27 de fevereiro de 2009.

[2] SILVA, P. F. apud LOROSA, M. A. **Estudo do efeito corrosivo de detergentes enzimáticos em instrumentais cirúrgicos**. Dissertação (Tecnologia em Saúde) – Faculdade de Tecnologia de Sorocaba, 2002.

UM SISTEMA SIMPLES PARA MEDIR O MÓDULO DE ELASTICIDADE A TRAÇÃO

Maurício Rogério Ramos Ribeiro¹, Guilherme R. de Miranda², Caio F. G. Batista,³ Bárbara H. A. de Oliveira⁴, Carlos A. Sander⁵, Momotaro Imaizumi⁶, Neusa M. P. Battaglini⁷, Carlos Alberto Fonzar Pintão⁸
^{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8} Faculdade de Ciências, Engenharia Civil e Mecânica, UNESP - Câmpus de Baururu
 ra910309@feb.com.br e fonzar@fc.unesp.br

1. Introdução

Os biomateriais aplicados em dispositivos protéticos devem ser química e mecanicamente biocompatíveis [1]. Pelo fato deles exercerem determinada função específica estrutural e submetidos a esforços mecânicos é importante conhecer o seu módulo de elasticidade a tração (E). Titânio e suas ligas são considerados os materiais metálicos mais comuns utilizados em implantes por causa da sua elevada biocompatibilidade, baixa densidade, resistência mecânica e resistência à corrosão. Pelas razões expostas e por apresentarem valores do módulo de elasticidade de 2 a 4 vezes mais elevado que do osso humano resolvemos construir um sistema simples para estudar e medir E . Neste trabalho é apresentado um método alternativo para obter E , que leva em conta a energia de deformação [2] de um corpo quando é submetido a uma flexão pura.

2. Metodologia e Materiais

Igualando a energia de deformação de uma amostra ao trabalho realizado pela força externa (F) aplicada pelo sensor de força (SF), na extremidade da amostra, ver Fig. 1, para que ela tenha uma flexão de ΔL , é estabelecida uma relação entre F e ΔL , cuja constante de proporcionalidade depende de E , I , e L . I é o momento de inércia da seção transversal da amostra em relação a um eixo coordenado e L o comprimento da amostra solicitada a flexão. Esta relação é

$$F = \frac{3 E \pi D^4}{f L^3 32} \Delta L = B^* \Delta L. \quad (1)$$

Para aplicar essas ideias e obter E , foi necessário usar um SF e um sensor de movimento rotacional (SMR), de forma a obter experimentalmente uma relação entre F e ΔL , ver Fig. 2. Então, usando a eq. (1)

$$\text{obtem-se: } E = \frac{B^* f 32 L^3}{3 \pi D^4}. \quad (2)$$

3. Resultados

As medidas realizadas com amostra de Titânio, utilizando o método da energia de deformação, apontaram para valores de E em concordância àqueles da literatura, ver Fig. 2. A vantagem desse sistema em relação aos tradicionais é o baixo custo e a praticidade em conseguir E . Como os resultados de E obtidos para as amostras de Ti puro e Ti-6Al-4V foram promissores, este projeto encontra-se em fase de modificações para aplicação em outros materiais, como polímeros e madeira.

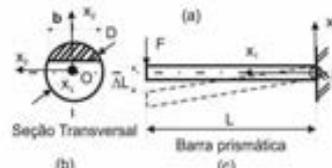


Figura 1 - (a) Sistema para medir E : (1) - SMR-PASCO:CI6538; (2) - SF-PASCO: CI6537; (3) - Amostras de Titânio; (4) - Interface (PASCO: CI7650-750); (5) - Computador com software específico; (b) Seção Transversal da amostra de área A ; (c) Barra prismática de comprimento L .

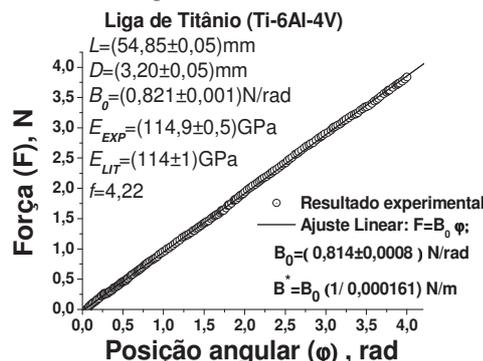


Figura 2 - Curva característica: força (F) versus posição angular (ϕ), f é o fator de calibração do SF .

4. Conclusões

As medidas realizadas com essas amostras, utilizando o método da energia de deformação a flexão pura, apontaram para valores de E em concordância àqueles da literatura.

5. Referências

- [1] K. Wang. Materials Science and Engineering A, **213**, n.1-2 (1996) 134-137.
- [2] T. R. Tauchert. Energy Principles in Structural Mechanics, 2008.

Agradecimentos

Agradecimentos à FAPESP, proc. 2007/04094-9.
^{1, 2, 3, 4, 5} Alunos de Iniciação científica.

AMOSTRAS VÍTREAS DE GERMANATO COM ÍONS DE Tm^{3+} , Ho^{3+} E Yb^{3+} PARA EMISSÃO DE LUZ BRANCA

Elton de O. Silva¹, Mauricio E. Camilo², Davinson M. da Silva¹, Thiago A. A. de Assumpção², Diego S. da Silva², 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

1. Introdução

O amplo interesse em dispositivos com emissões no infravermelho e no visível vem crescendo ao longo dos anos em decorrência das possíveis aplicações. Tem sido assim investigados novos materiais que possam ter aplicações como displays coloridos ou diodos emissores de luz branca, conhecidos como W-LEDS [1]. Estudos mostram que o íon de itérbio ao ser irradiado com 980 nm emite fótons com energia suficiente para excitar íons de túlio e hólmio, que migram para um nível de energia maior e, ao retornarem para seus estados fundamentais emitem, simultaneamente, luz em três comprimentos de onda no espectro visível correspondentes ao azul, vermelho e verde (cores primárias). Esse fenômeno é conhecido como conversão ascendente da luz e permite a conversão da radiação do infravermelho em luz visível. Por meio do controle adequado das intensidades das três cores primárias pode ser produzida a luz branca [2,3]. Esse trabalho tem então como objetivo a produção e caracterização de amostras vítreas de germanato preparadas com íons de túlio, hólmio e itérbio a fim de obter um material com propriedades adequadas para emissão de luz branca.

2. Metodologia e materiais

As amostras desse trabalho foram desenvolvidas a partir de matriz de germanato com a composição 40 GeO₂ – 60 PbO (% em peso), tridopadas com íons de túlio (0,4 %), itérbio (3,2 %) e hólmio (1,6 e 2,0 %). Os reagentes foram colocados dentro de um cadinho de alumina pura e levados a forno para serem fundidos a uma temperatura de 1200°C, durante 1 hora. Em seguida, a amostra foi vertida em molde de latão pré-aquecido e levada para outro forno permanecendo 2 horas em tratamento térmico a 420°C. A caracterização foi feita utilizando laser de diodo de 980 nm em um arranjo óptico adequado para medidas de emissão.

3. Resultados

A figura 1 mostra o espectro de emissão das duas amostras preparadas com diferentes concentrações Ho^{3+} onde podemos observar a emissão de luz em três comprimentos de onda correspondentes à luz azul (480nm), verde (550nm) e vermelha (670nm). Na figura 2 apresentamos o diagrama de cromaticidade com resultados obtidos a partir do espectro de emissão medido para as duas amostras preparadas. Nota-se que as coordenadas associadas à emissão das amostras aproximam-se da região de luz branca.

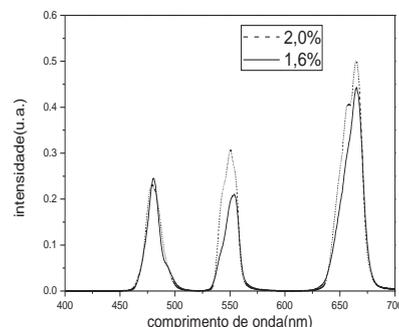


Figura 1- Espectro de emissão das amostras.

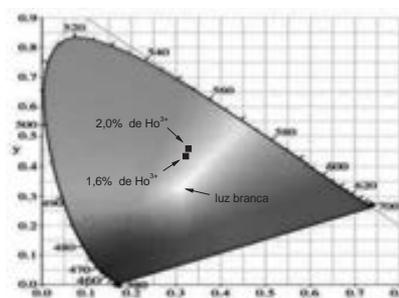


Figura 2 – Diagrama de cromaticidade com resultados das amostras preparadas com diferentes concentrações de Ho^{3+} .

4. Conclusões

Os resultados obtidos até o momento indicam que o material desenvolvido é promissor para aplicações com displays coloridos ou de luz branca. Novas amostras serão produzidas a fim de otimizar a questão referente à emissão da luz branca.

5. Referências

- [1] Y. Zhang, H. Jiao, Y. Du Journal of Luminescence 131, 861 (2001)
- [2] H. Gong et. al. Optical Materials 554, 32 (2010)
- [3] N.Q. Wang et. al., Journal of Luminescence, 130, 1044 (2010)

Agradecimentos

Ao 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

ANÁLISE POR MICROBALANÇA DE QUARTZO DAS CARACTERÍSTICAS DE ADSORÇÃO DE NANOFIBRAS COM AMIDO INCORPORADO

Felipe Lucas Silva¹, Ana Neilde Rodrigues da Silva², Maria Lúcia Pereira da Silva³

^{1, 2, 3} Faculdade de Tecnologia de São Paulo, CEETEPS

felipe.silva12@fatec.sp.gov.br; malu@lsi.usp.br

1. Introdução

O uso de microbalança de quartzo (QCM) para análise de reações, entre elas reações de adsorção, é bem conhecido. [1]. Seu uso com nanofibras, contudo, é menos comum [2]. Nanofibras, por sua vez, são materiais excelentes para o desenvolvimento de sensores devido, entre outros fatores, à grande relação área/volume e à facilidade de produção [3]. Para o uso da microbalança, de modo geral, o material sob análise é depositado – em pequena quantidade – sobre a superfície de um cristal piezoeletrico de quartzo (PQC), parte importante dessa microbalança. Assim, foi objetivo deste trabalho a produção de nanofibras sobre um PQC e seu uso em uma microbalança para determinação de adsorção.

2. Metodologia

A microbalança foi montada utilizando-se um PQC de 7,154112 MHz (KDS, Japão) em um sistema oscilador e a medida da frequência foi adquirida em frequencímetro (Instrutherm FD-990) acoplado a computador. Os reagentes utilizados para teste de adsorção foram compostos orgânicos em larga faixa de polaridade (n-dodecano, n-hexano, acetona, 2-propanol, etanol) e água destilada. Os reagentes orgânicos foram inseridos com injeção descartável de 1 ml de volume total, mas água foi ou inserida com injeção ou utilizada em grande volume e temperatura controlada, para testes da influência de umidade. A Figura 1 apresenta os dois arranjos utilizados.

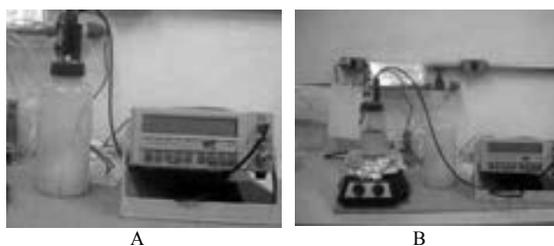


Figura 1 – Arranjos de microbalança para medida de: (A) compostos orgânicos e (B) água.

As nanofibras, produzidas por *electrospinning*, foram obtidas com dispersão de poliácridonitrila (PAN) e partículas de amido (*Manihot esculenta* Crantz, 5µm de diâmetro) na proporção de 1:3 [4]. A deposição sobre PQC foi controlada medindo-se a variação de frequência pela existência das fibras. Para controle, fibras obtidas sem a presença de amido foram também analisadas.

3. Resultados e Discussão

Testes de nanofibras, com PAN e PAN+amido, indicaram que tais fibras não são sensíveis à presença de amido; resultado distinto do obtido anteriormente com filme fino compósito formado pela mesma partícula [5]. Assim, provavelmente a partícula é totalmente envolvida pelo polímero, que não tem afinidade pelos reagentes. Por outro lado, a injeção de água, mesmo que em pequena quantidade (10 µl), varia a frequência em cerca de 30 Hz, mas a exposição à água pode atingir 300 Hz (Figura 2). Esse valor pode ser obtido várias vezes, desde que a fibra seja exposta a ambiente seco. A Tabela 1 resume a variação em frequência ocorrida pela adição de fibras ao PQC e pela posterior exposição à água. Observa-se uma melhoria na adsorção de água de 10 vezes.

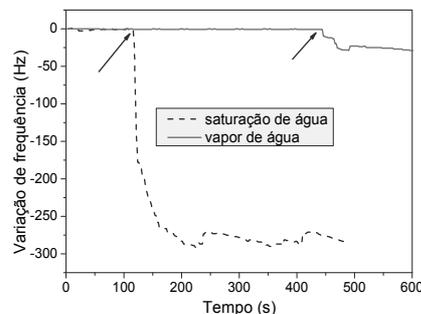


Figura 2 – Gráfico, obtido por QCM, da exposição de fibras de PAN+amido à água

Tabela I – Resumo dos resultados obtidos.

Amostra	Δ adição fibra	Δ adição água
PAN	(4e-4)	(3e-4)
PAN+amido	(4,5e-4)	(6e-3)

4. Conclusões

O uso de nanofibras de PAN+amido é um modo barato e simples de indicar a existência de água em ar.

5. Referências

- [1] A Tuantranont, et. al., *Analytica Chimica Acta*, 687 (2011) 114–128
- [2] M. M. Arafat et. al., *Sensors*, 12,6 (2012) 7207-7258
- [3] L. M. Bellan, et. al., *Polym. Adv. Technol.* 22 (2011) 304–309
- [4] A. N. R. Silva, *IBERSENSORS*, 2012, aceite para publicação.
- [5] R. R. Lima et. al., *Sensors & Actuators B*, 141 (2009) 349–360

Agradecimentos

À FAPESP e CNPq pelo apoio financeiro.

¹ Aluno de IC do CNPq.

CARACTERIZAÇÃO DA INTERAÇÃO AMIDO EM SOLUÇÃO POLIMÉRICA DE PAN/DMF

Luana S. Nishida¹, Raissa N. R. Dias², Maria L. P. da Silva³, Ana N. R. da Silva⁴
^{1,2,3,4}FATEC-SP, CEETEPS

luasayuri@gmail.com; neilde@lsi.usp.br

1. Introdução

Amido é um material biológico que, devido às suas propriedades únicas, possui uso em inúmeras finalidades, que variam da simples alimentação até a proteção de superfícies. Recentemente, devido a sua biocompatibilidade, amido vem sendo usado para desenvolvimento de produtos de alto valor agregado, tais como blendas [1] e nanosensores [2]. Um modo barato de produzir nanosensores é pela fabricação de nano/microfibras, normalmente pela técnica de electrospinning [3]. Para o uso de amido nesses dispositivos, faz-se necessário, sua compatibilização com distintas soluções e/ou interfaces. Portanto, é importante compreender a interação do amido com dispersões que podem ser utilizadas para produção de fibras. O objetivo deste trabalho é a caracterização de dispersões PAN/DMF.

2. Metodologia

As fibras foram produzidas por *electrospinning* a partir de uma dispersão de grânulos de amido de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz, 5 μ m, obtenção caseira) e poliácridonitrila (PAN) em N,N dimetilformamida (DMF), com diferentes razões PAN/amido em massa. As fibras foram depositadas sobre substrato de silício e avaliadas por microscopia eletrônica de varredura (MEV). Foi medida a viscosidade relativa das dispersões PAN/amido. A viscosidade relativa é a relação entre o tempo de escoamento da solução de PAN pura e o tempo de escoamento da dispersão PAN/amido, mantendo o volume constante. Devido à facilidade que possuem em adsorver compostos orgânicos na superfície, as partículas de amido foram adicionadas à dispersão imediatamente antes do processo de *electrospinning*. Se é armazenada por tempo longo, a dispersão pode precipitar e a produção das fibras é dificultada.

3. Resultados e Discussões

As imagens obtidas por MEV, mostram variações no diâmetro das fibra, que por serem semelhantes a contas em um colar são chamados na literatura de “beads”. Os beads podem tanto ser resultado de variações nos parâmetros de processo do electrospinning (viscosidade da solução, potencial), como também comprovar a incorporação das partículas de amido nas fibras. Os diâmetros das fibras foram medidos nas porções sem “beads” e conforme mostrado na figura 1 b), aumentam em relação a concentração de amido, o que reforça a hipótese de incorporação de partículas. A variação da viscosidade relativa apresenta um comportamento diferente do observado anteriormente na incorporação de partículas em soluções de PAN [4].

Assim, considerando as premissas: a) viscosidade relativa de soluções de PAN/DMF apresentam aumento [3]; b) adição de partículas de carbono (material

hidrofóbicos) à solução de PAN/DMF diminui a viscosidade relativa [4] e c) amido e PAN devem apresentar interações fortes, do tipo ponte de hidrogênio, devido à presença de nitrogênio no polímero, tem-se um modelo qualitativo e simples como segue. Inicialmente, (PAN/amido até 1:0,3) a adição de amido à solução permite a remoção da molécula de PAN, devido à porosidade e alta capacidade de adsorção da partícula de amido. Após a saturação da superfície da partícula ocorrer (PAN/amido até 1:1), a molécula de PAN terá maior interação na dispersão (molécula/molécula) do que com a superfície (molécula/partícula), e a viscosidade tenderá a aumentar. Após essa faixa (PAN/amido acima de 1:1) as interações se tornam complexas, com as partículas de amido estando próximas o suficiente para interagir não só com a molécula de PAN como também com outras partículas da dispersão. Em razões acima de 1:5 as interações são tão fortes que a dispersão muda de propriedade e não é mais possível avaliar a viscosidade. (figura 2b)

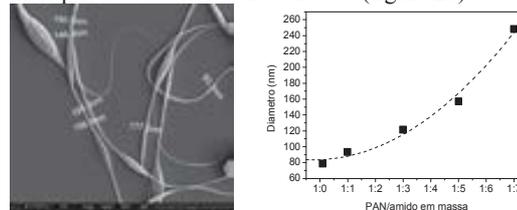


Figura 1 – a) Fibras PAN/amido 1:3; b) Variação do diâmetro em função da razão PAN/amido

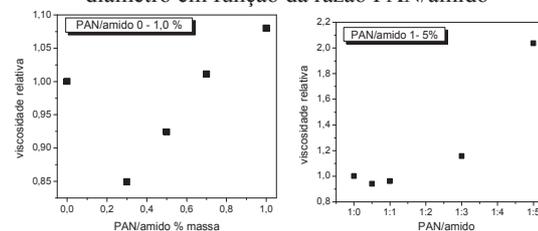


Figura 2 - Viscosidade relativa das dispersões PAN/amido, a) 0 a 1% em massa, b) 1 a 5% em massa

4. Conclusões

Comprovou-se que é possível incorporar partículas de amido a fibras de PAN. Devido as altas interações entre partículas e polímeros obtém-se dispersões com propriedades variáveis o que é importante na fabricação de sensores.

5. Referências

- [1] M.A. Rodriguez-Perez, et.al., Polymer Eng. & Sci, 52, 1 (2012) 62–70
- [2] A Star, et al Advanced Materials, 16, 22 (2004) 2049-2052
- [3] Silva, A N R; et. al.; Mat. Research, 8,1 (2005) p.105-108
- [4] Silva, ANR et al. 18° Int. Symp. on Microelectronics Tech and Devices 9, (2003) 284-91

CARACTERIZAÇÃO DAS PROPRIEDADES MAGNÉTICAS DE LIGAS NANOESTRUTURADAS

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

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

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

1. Introdução

O objetivo deste trabalho é o estudo da liga CuFeNi. 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

Foi estudado 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 e associado a elas o fenômeno de superparamagnetismo. A partir da teoria clássica de Langevin e através das comprovações de Néel que quando a energia de anisotropia é comparável a energia térmica, as flutuações térmicas podem reverter as orientações magnéticas. Podemos dizer que cada grão ou nanopartícula possui momento magnético próprio $\mu = M_s V$. 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 que utilizamos para delimitar a distribuição de momentos magnéticos e é dada por:

$$f(\mu) = \frac{N}{\sqrt{2\pi}\sigma} \frac{1}{\mu} \exp\left[-\frac{\ln^2\left(\frac{\mu}{\mu_0}\right)}{2\sigma^2}\right] \quad (3)$$

3. Resultados

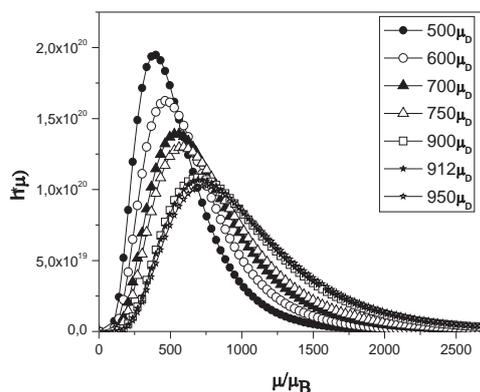


Figura 1. Gráfico da função de distribuição

Na figura 1 é mostrado a função distribuição $f(\mu)$ em relação ao momento magnético das nanopartículas. O valor de μ_0 foi ajustado entre 500 e 950 μ_B e o valor de $\sigma = 0.5$. Observe que para $\mu_0=500\mu_B$ os momentos magnéticos estão concentrados em torno deste valor e ao aumentar o valor de μ_0 a distribuição se alarga.

As curvas de magnetização obtidas usando a equação 1, para a temperatura $T=300K$, são mostradas na figura 2. Observe que a medida que o valor de μ_0 aumenta a magnetização também cresce, mas para $\mu_0=900\mu_B$ acontece uma redução na magnetização. Um comportamento análogo foi observado nos resultados experimentais de trabalhos anteriores [1,2,3].

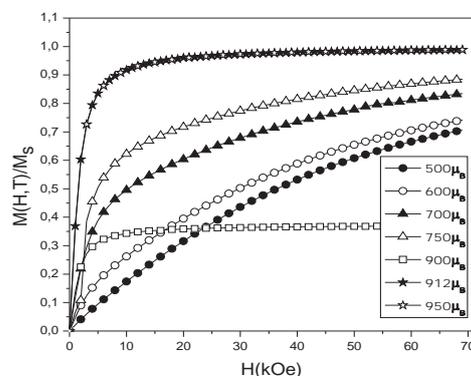


Figura 2 – Gráfico da magnetização em função do campo magnético aplicado.

Conclusões

Foi observado uma redução na magnetização para $\mu_0 = 900 \mu_B$, um comportamento análogo foi verificado experimentalmente. Foi observado também um salto na magnetização para um campo de 2 kOe e para $\mu_0=750\mu_B$.

5. Referências

- [1] C.S. Martins, F.P. Missell; J. Magn. Magn. Mater. 205 (1999) 276-279.
- [2] S. Cazottes, Tese de Doutorado apresentada na Université de Rouen, (2008).
- [3] S. Cazottes, F. Danoix, A. Fnidiki, D. Lemarchand, M. Baricco, Ultramicroscopy 109 (2009) 625-630.

Agradecimentos

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

¹ Aluno de Iniciação científica (PIBIC/ CNPq)

CARACTERIZAÇÃO DE SOLUÇÕES COM PARTÍCULAS DE VULCAN INCORPORADAS

Luana S. Nishida¹, Raissa N. R. Dias², Maria L. P. da Silva³, Ana N. R. da Silva⁴
^{1,2,3,4}FATEC-SP, CEETEPS

luasayuri@gmail.com; neilde@lsi.usp.br

1. Introdução

Dispositivos sensores miniaturizados despertam interesse da comunidade científica, pois além do vasto campo de aplicações necessitam de uma pequena quantidade de amostra para realizar a análise. [1] Nestes dispositivos pode-se utilizar uma camada sensível feita de micro ou nanofibras, obtidas por deposição eletrostática (*electrospinning*), que oferecem uma grande razão área/superfície em comparação a filmes [2,3]. Deposição eletrostática é um processo simples e econômico de se obter fibras a partir dos mais diferentes tipos de soluções, desde que tenham viscosidade adequada. As características das fibras assim obtidas, podem ser modificadas tanto adicionando-se partículas à solução precursora como depositando-se metais ou reagentes na sua superfície. O objetivo deste trabalho é desenvolver um estudo prospectivo da adição de nanopartículas de carbono em soluções de poliacrilonitrila (PAN) dissolvida em dimetilformamida (DMF). Foi verificado se as partículas de carbono dispersam-se bem nas soluções e se após o processo de deposição eletrostática são efetivamente incorporadas às fibras.

2. Metodologia

As fibras foram produzidas por *electrospinning* a partir de uma dispersão de partículas de carbono comercial (VULCAN) e poliacrilonitrila (PAN) em N,N,dimetilformamida (DMF), com diferentes razões PAN/vulcan em massa. As fibras foram depositadas sobre substrato de silício e foram avaliadas por microscopia eletrônica de varredura (MEV). Foram medidas as viscosidade relativa e a condutividade das soluções PAN/vulcan.

3. Resultados

Devido alta hidrofobicidade que as partículas de carbono possuem, os dois sólidos (PAN e Vulcan) foram pesados e misturados previamente a adição de DMF e imediatamente antes do processo de *electrospinning*. Se é armazenada por tempo longo a dispersão pode precipitar e a produção das fibras é dificultada.

Observa-se na Figura 1 a presença de clusters, provavelmente resultantes da aglomeração do polímero e das partículas de carbono que são eletrodepositadas juntamente com as fibras durante o processo. Provavelmente aparecem entre as partículas de carbono e o polímero interações fortes devido a pequena dimensão da partícula e ao grande volume da molécula de polímero. Essas interações são confirmadas pelas medidas de viscosidade relativa que aumenta em função da concentração PAN/vulcan

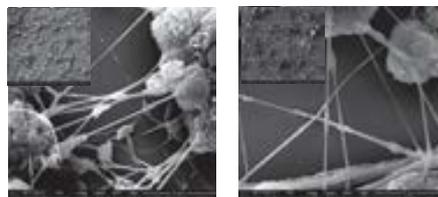


Figura 1: Fibras sobre silício, PAN/Vulcan: a) 1:1; b) 1:2.

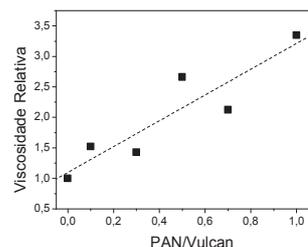


Figura 2 –Viscosidade relativa da dispersão PAN/vulcan.

Na tabela I estão os valores dos diâmetros das fibras obtidos por MEV.

Medidas de condutividade realizadas em filme formado pela dispersão confirmam que o material resultante é condutor. Observou-se que após uma semana de armazenamento em ar, os filmes descolam do substrato, o que reforça a hipótese de interação molécula-partícula.

Tabela I: Diâmetros das fibras em função da razão PAN/Vulcan

PAN/ Vulcan	Diâmetro (nm)
1:1	159,9
1:2	208,3

4. Conclusões

Os resultados deste trabalho demonstram que partículas de carbono são incorporadas na dispersão e nas fibras. Interações fortes entre as partículas e o polímero favorecem a formação de aglomerados que aumentam a viscosidade da dispersão e conseqüentemente o diâmetro das fibras. As fibras obtidas podem ser usadas por exemplo como suporte para ftalocianina de cobre para posterior detecção de amônia.

5. Referências Bibliográficas

- [1] B. Alfeeli, et. al., Sens. Actuators B Chem. 133, 1, (2008) 24–32.
- [2] S.K. Nataraj, et al.; Progress in Polymer Science, 37, 3, (2012), 487-513
- [3] Silva, ANR; et.al.; Materials Research, 8,1 (2005) p.105-108.

CARACTERIZAÇÃO DO PADRÃO PARA VAZAMENTOS E INJEÇÃO CONTROLADA DE GASES – PVICG

^{1,2}Fernando Santos Vital, ¹Wesley Lima Gaya, ¹Thais Claudia Valdomiro de Oliveira,
¹Edvan Trajano da Silva e ¹Francisco Tadeu Degasperi
¹Faculdade de Tecnologia de São Paulo – FATEC-SP – CEETEPS – São Paulo – SP
²Edwards Vácuo Ltda.
fd@fatecsp.br

1. Introdução

Em muitos processos e atividades industriais, tecnológicos e científicos o vácuo está presente. Junto à produção do vácuo temos a necessidade de busca e medição de vazamentos, o mesmo ocorre em sistemas de alta pressão e também em sistemas à pressão atmosférica. Muitos produtos e processos precisam ser estanques. Também em muitos sistemas de vácuo a injeção controlada de gases se faz necessária. O trabalho foi desenvolvido visando auxiliar a indústria na medição e detecção de vazamentos em seus sistemas de vácuo ou em reservatórios de gases pressurizados, de modo que os sistemas possam ser estanques e com vazamentos aceitáveis por normas apropriadas. O sistema funciona basicamente com seringas em vidro que terão seus volumes variáveis por meio da utilização de um motor de passo para ter a variação do volume no tempo, mantendo a pressão constante podemos determinar a vazão do gás injetado.

2. Metodologia, Materiais e Resultados

Esse padrão é constituído por cinco reservatórios de volume variável, acoplados a um sistema de controle de fluxo de gás, incluindo um capilar variável na saída de injeção de gás do equipamento e dois medidores de pressão do tipo coluna de mercúrio ou membrana capacitiva. Devido aos aprimoramentos no projeto para a diminuição de vazamentos e aumento na precisão das medições, tivemos a necessidade de automatizar todo o sistema, adicionando ao projeto um sistema mecânico de movimentação linear totalmente produzido pelo Laboratório de Tecnologia do Vácuo - LTV, acionado por motores de passo e controlados por um dispositivo eletrônico e lógico de controle (DELIC), mostrado na figura 1.



Figura 1. Sistema de padrão de vazamentos e injeção controlada de gases.

O movimentador linear acoplado ao reservatório de volume variável excursiona de forma que o volume varie. Obtendo-se o intervalo de tempo em que ocorreu essa variação de volume, e mantendo-se a pressão constante, temos o valor de vazão de gás oferecido durante essa ação, dada pela equação,

$$\frac{d}{dt}(V_{cv} \cdot p_{cv}) = \frac{d}{dt}(n_{cv} \cdot R \cdot T) \Rightarrow$$
$$Q = R \cdot T \frac{d}{dt}n_{cv}(t) = p_{cv} \cdot \frac{dV_{cv}(t)}{dt} \Rightarrow$$
$$Q = k \cdot T \frac{d}{dt}N_{cv}(t) = p_{cv} \cdot \frac{dV_{cv}(t)}{dt}$$

O gráfico da vazão de gás transferido do volume variável no tempo para outro volume é mostrado na figura 2.



Figura 2. Gráfico da quantidade de gás transferido entre recipientes de volumes conhecidos.

4. Conclusões

Os resultados obtidos mostram que o estudo embasado na variação do volume no tempo com uma pressão constante fornecerá uma vazão determinada na injeção dos gases. O sistema foi testado e mostrou que podemos utilizá-lo com um padrão de vazão tanto para calibrar vazamentos como para injetar de forma controlada gases em sistemas de vácuo.

5. Referências

[1] Hermes, S. N. TCC – MPCE – FATEC-SP – CEETEPS – Orientador: F. T. Degasperi. 2012

Agradecimentos

Ao CNPq pela bolsa de Iniciação Científica, Edwards Vácuo LTDA e a Resil Comercial e Industrial Ltda.

Caracterização Elétrica e Simulação de Transistores SOI nMOSFET de Canal Gradual para Aplicações Analógicas

Rafael Assalti¹, Michelly de Souza
 Centro Universitário da FEI
 rafaelassalti@hotmail.com, michelly@fei.edu.br

1. Introdução

Este trabalho apresenta um estudo comparativo das características elétricas, de transistores de canal gradual (GC SOI nMOSFET) de diversos comprimentos de canal (L) e relações L_{LD}/L . O transistor GC SOI tem como diferencial em relação ao transistor SOI Convencional (*highly doped* – HD), uma região fracamente dopada próxima ao dreno (*lightly doped* - LD), com comprimento L_{LD} . A presença desta região LD promove benefícios, principalmente do ponto de vista analógico, pois reduz o comprimento efetivo de canal (L_{ef}) [1].

2. Metodologia e Materiais

Para este estudo foram feitas simulações numéricas 2D com o software Atlas [2], além de resultados experimentais obtidos com transistores fabricados na tecnologia de $2\mu\text{m}$ da UCLouvain, Bélgica [3]. Os dispositivos possuem L total de 0,75; 1 e $2\mu\text{m}$, largura $W=20\mu\text{m}$ (experimental) ou $1\mu\text{m}$ (simulações), espessura da camada de silício, óxido de porta e enterrado 80nm, 30nm e 390nm, concentração das regiões $N_{A,HD}=6\times 10^{16}\text{cm}^{-3}$ e $N_{A,LD}=1\times 10^{15}\text{cm}^{-3}$.

3. Resultados

A Figura 1 apresenta as curvas simuladas da corrente de dreno (I_d) e da transcondutância (g_m) em função da sobretensão de limiar ($V_{gt}=V_g-V_t$) em saturação ($V_d=1,5V$) (A), além de curvas de I_d e da condutância de saída (g_d) em função da tensão de dreno (V_d) com $V_{gt}=200\text{mV}$ (B) para transistores HD e GC SOI com $L=2\mu\text{m}$ e diversos L_{LD}/L . É possível afirmar que I_d e g_m sofrem um acréscimo com o aumento da relação L_{LD}/L (L_{ef} diminui). A partir de $V_{gt}=2V$, os valores de g_m dos transistores GC se aproximam da curva do transistor HD ($L_{LD}=0$). Ademais, g_d reduz com o aumento de L_{LD}/L até o limite em que inicia a ocorrência de efeito de canal curto (*Short-Channel Effect* – SCE). Nota-se também a elevação da tensão de ruptura (BV_{DS}), devido à atenuação do campo elétrico junto ao dreno. A Tabela I exibe os parâmetros elétricos extraídos destas curvas. O ganho de tensão de malha aberta (Av), obtido pela equação $Av = g_m/g_d$ [4], foi usado para mensurar o desempenho analógico dos transistores. Verifica-se que o aumento de L_{LD}/L causa a elevação de Av até $L_{LD}/L=0,375$. Para $L_{LD}/L > 0,375$ há um aumento de g_d devido ao efeito de canal curto.

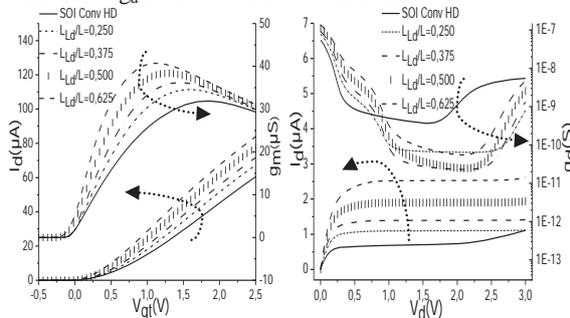


Figura 1 – A: Curvas I_d e $g_m \times V_{gt}$ ($V_d=1,5V$). B: Curvas I_d e $g_d \times V_d$ ($V_{gt}=200\text{mV}$) simuladas.

Tabela I – Dados extraídos dos transistores simulados.

(L_{LD}/L)	$g_m(\text{S})$	$g_d(\text{S})$	$Av(\text{dB})$	$BV_{DS}(\text{V})$
	$V_d=1,5V$ e $V_{gt}=200\text{mV}$			$V_{gt}=200\text{mV}$
0,000	$7,5\times 10^{-6}$	$3,8\times 10^{-10}$	85,9	1,68
0,250	$8,8\times 10^{-6}$	$6,8\times 10^{-11}$	102,2	2,91
0,375	$10,5\times 10^{-6}$	$2,8\times 10^{-11}$	111,5	2,78
0,500	$13,5\times 10^{-6}$	$3,8\times 10^{-11}$	111,0	2,68
0,625	$17,4\times 10^{-6}$	$8,5\times 10^{-11}$	105,9	2,63

Amostras experimentais de transistores GC também foram medidas. A Figura 2 apresenta as curvas de g_m e g_d (A) e da tensão de limiar (V_t) e Av (B) em função de L_{ef} para $L=0,75$; 1 e $2\mu\text{m}$. Observa-se que para um mesmo L , quanto menor o L_{ef} , maior é o g_m , menor é o g_d e, portanto, maior é o Av . Com a redução de L total, ocorre uma elevação de g_d e g_m para todos os L_{ef} . Uma vez que a degradação de g_d é mais significativa que o aumento de g_m , há uma redução de Av com redução do L total. A Figura 2B mostra que a redução do L_{ef} provoca uma queda em V_t , devido ao efeito de canal curto.

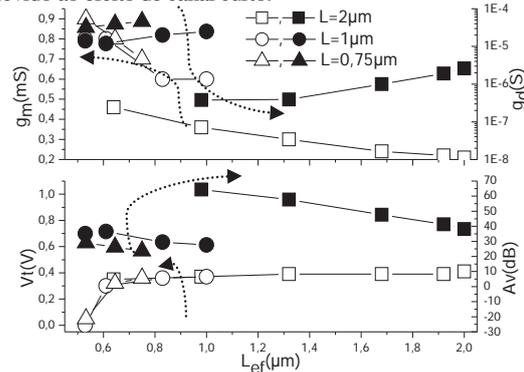


Figura 2 – A: Curvas experimentais $g_m \times L_{ef}$ e $g_d \times L_{ef}$. B: Curvas $V_t \times L_{ef}$ e $Av \times L_{ef}$ ($V_d=1,5V$ e $V_{gt}=200\text{mV}$)

4. Conclusões

Os resultados obtidos confirmam o bom desempenho dos transistores GC para aplicações analógicas, com maior ganho de tensão e tensão de ruptura. Nas simulações, comparando o transistor convencional e o GC de $L_{LD}/L=0,375$ e $L=2\mu\text{m}$ houve um aumento de 25,6 dB no ganho de tensão e de 65% na tensão de ruptura. Os resultados experimentais mostram um ganho de 5,4dB comparando transistores convencionais e GC com $L=0,75$ e $L_{LD}=0,22\mu\text{m}$.

5. Referências

- [1] Pavanello, M. A. et al. Solid-St. Electr., v. 44, p. 917-922, 2000.
- [2] ATLAS User's Manual, Silvaco International, 2006.
- [3] Flandre D. et al, Solid-St. Electr., v. 45, p. 541-549, 2001.
- [4] Colinge, J. P., Silicon-On-Insulator Techn.: Mat. to VLSI, 3. Ed. USA: Kluwer Academic Publishers, 2004. 366p.

Agradecimentos

Ao Centro Universitário da FEI pelo apoio financeiro.

¹Aluno de IC da FEI, 11108663-3

DESENVOLVIMENTO DE PARAFUSOS DE RETENÇÃO DE TITÂNIO F136 EM PROCESSO DE LAMINAÇÃO

Rafael Afonso Costa Lira¹, Denner Garbulha², Ricardo Luiz Ciuccio³

^{1,2} Sistema de Implante Nacional

³ Universidade de Taubaté

Rafael.lira@sinimplante.com.br / rciuccio@hotmail.com

1. Introdução

O titânio é um dos principais materiais empregados na fabricação de implantes e componentes odontológicos devido à combinação de propriedades como alta resistência mecânica, boa resistência à corrosão e elevada biocompatibilidade, as ligas de titânio tipo β são as mais promissoras como biomaterial. Este trabalho apresenta características e resultados de ensaios realizados em parafusos de fixação para próteses odontológicas com propósito de avaliar a resistência mecânica à torção. O objetivo principal deste estudo é comparar a resistência mecânica do parafuso de titânio usinado com o laminado a frio. As amostras foram caracterizadas por microscopia eletrônica e por medidas de dureza Rockwell em diferentes regiões. Os resultados obtidos indicam que a rosca laminada em titânio é possível mesmo em peças com pequenas dimensões, obtendo um aumento de resistência mecânica.

2. Materiais e Métodos

A metodologia empregada nesta pesquisa científica de caráter exploratório foi desenvolvida, a partir de testes experimentais.

Os ensaios de resistência mecânica foram realizados de acordo com a norma NBR ISO 5832-2 [1]. Os critérios de aceitação considerados foram os especificados na norma ASTM F136-6 [2]. O objetivo destes métodos de ensaio é fornecer metodologias e meios de avaliação consistentes tanto para produtores quanto para usuários. Foram analisados 10 parafusos de titânio, com diâmetros de 3 mm e comprimento de 8 mm e rosca de M2 x 0,4 mm, conforme figura 1.

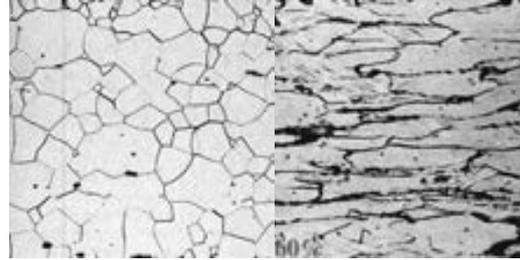


Figura 1 – Parafuso de retenção em titânio.

3. Resultados

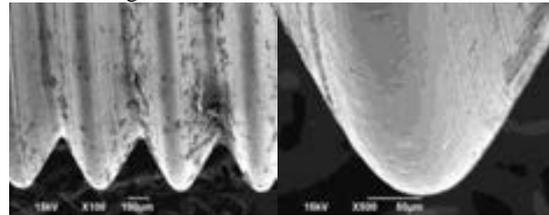
O resultado é tal que o movimento de uma discordância é dificultado pela presença de outras discordâncias. À medida que a densidade das discordâncias se torna mais pronunciada. Dessa forma, a tensão necessária para deformar um metal aumenta. Por isso, o encruamento é utilizado frequentemente para aprimorar as propriedades mecânicas dos metais durante os seus procedimentos de fabricação.

A Figura 2 figura mostra através da microestrutura o fenômeno de encruamento antes da deformação e após deformação aplicada para a fabricação da rosca M2 x 0,4 mm.



(a) Antes da deformação (b) Depois da deformação
Figura 2 - Micrografia da liga de titânio grau V.

No processo de laminação, o flanco da rosca é suavizado e as fibras do material são delimitadas, não cortadas. A fibra continua do material e os trabalhos de conformação conferem à rosca um endurecimento superficial e uma resistência significativa maiores em comparação com as que são obtidas convencionalmente, conforme Figura 3.



(a) aumento de 100x (b) aumento de 500x
Figura 3 – Parafuso de retenção com rosca laminada.

Os valores de dureza Rockwell (HRC) foram de $(29,00 \pm 0,84)$. Não existe um valor de dureza normalizado para este material.

Na média os conjuntos fixados com os parafusos com rosca usinada suportam uma carga máxima de 1047,475N contra 1675,96N.

4. Conclusões

Dentro da metodologia empregada neste estudo e com base na análise dos dados é possível concluir que os parafusos de retenção obtiveram um ganho de resistência mecânica a torção em média de 20%.

Notamos que a rosca laminada apresenta menos rebarba nos flancos da rosca do que a rosca usinada.

Além disso, conseguimos otimizar o processo de fabricação em torno de 3% em seu tempo de operação (rosca).

5. Referências

- [1] ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR ISO 5832-2. Implante para cirurgia – Materiais metálicos - Parte 2: Titânio puro. 2001.
- [2] ASTM. ASTM F136-02. Unalloyed Titanium for Surgical Applications (UNS R50250, UNS r 50400, UNS R 50550, UNS R 50700). 2006.

DETERMINAÇÃO DA PRESSÃO EM SISTEMAS DE PRÉ-VÁCUO

*Edelson da Silva Procopio Venuto, Matheus Marquis de Andrade, Alan Ribeiro Cerqueira, Johnes Soares Santos e Francisco Tadeu Degasperi
Faculdade de Tecnologia de São Paulo – FATEC-SP – CEETEPS – São Paulo – SP – Brasil
ftd@fatecsp.br*

1. Introdução

A tecnologia do vácuo ocupa um papel importante em muitos processos industriais e também em atividades de pesquisa tanto básica como aplicada e tecnológica, e identifica-se que está se intensificando cada vez mais as suas aplicações. Pretende-se com este projeto, pesquisar, estudar e aperfeiçoar o desempenho dos sistemas de vácuo industriais com a determinação da velocidade efetiva de bombeamento. Para a realização da pesquisa proposta é fundamental o conhecimento da grandeza condutância. Pretende-se, uma vez determinadas teórica e experimentalmente as condutâncias, usar os seus valores para modelar os sistemas de pré-vácuo como um todo. Cabe mencionar que não é usual trabalhar com muito detalhamento nos projetos de sistemas de pré-vácuo, e este projeto de pesquisa pretende, além de aprofundar com as ferramentas desenvolvidas no próprio Laboratório de Tecnologia do Vácuo – LTV da FATEC-SP. Medições de condutâncias serão realizadas. A maior parte dos trabalhos desenvolvidos nesta temática é devido à solicitação da indústria.

2. Metodologia e Materiais

Nos projetos de sistemas de vácuo os cálculos e modelagens em geral são muito aproximados e com muitas simplificações feitas. Nestes casos verifica-se que os modelos construídos se afastam bastante da realidade. Como o investimento de instalação dos sistemas de vácuo é dispendioso, a tentativa e erro não é uma prática adequada de trabalho. Assim, são propostas ferramentas analíticas e computacionais para o tratamento adequado e aprofundado de sistemas de vácuo. As experiências realizadas foram feitas considerando um sistema de pré-vácuo e de alto-vácuo. Entre a câmara de vácuo e a bomba de vácuo foi instalada uma condutância a ser determinada. Foi colocado um medidor de pré-vácuo membrana capacitivo capaz de medir a evolução da pressão na faixa de interesse.

Partindo da pressão atmosférica local – 940 mbar – iniciado o bombeamento de pré-vácuo por meio de uma bomba mecânica de palhetas de dois estágios. Foi medida pressão em função do tempo. O gráfico gerado foi trabalhado; a partir da derivada da pressão no tempo, multiplicada pelo volume da câmara de vácuo é possível determinar a vazão. De posse dessas grandezas é possível a condutância – fundamental na tecnologia do vácuo. Com a condutância, em conjunto com a velocidade de bombeamento da bomba de vácuo, é possível calcular a velocidade efetiva de bombeamento

dos sistemas de vácuo. Vê-se na figura 1 um arranjo experimental projetado e montado no LTV.



Figura 1. Arranjo experimental para a medição de grandezas para o cálculo de condutâncias.

3. Resultados

Na figura 2 vê-se uma curva da pressão em função do tempo. A partir dela, pode-se determinar a sua derivada temporal e calcular grandezas fundamentais para o estudo detalhado do processo de bombeamento.

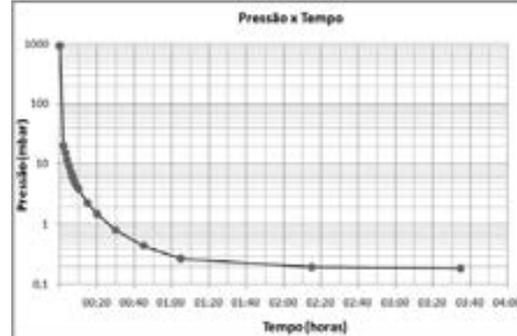


Figura 2. Gráfico da pressão em função do tempo

4. Conclusões

Foi possível determinar a curva de pressão em função do tempo para sistemas de pré-vácuo. Com os aprimoramentos realizados, curvas com quase 2 mil pontos experimentais foram conseguidos e também com sistema automático de aquisição de pressão.

5. Referências

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

Agradecimentos

Ao CNPq pelas Bolsas Pibic e Pibit. À empresa SMAR.

DISPOSITIVOS DE EMISSÃO DE CAMPO RECOBERTOS POR NANOTUBOS DE CARBONO

Alan R. Cerqueira¹, Marcos C. de Moraes², Michel O. S. Dantas³, Henrique E. M. Peres⁴, Elizabete Galeazzo⁵

^{1,2}Faculdade de Tecnologia de São Paulo – Fatec – SP - CEETEPS

^{3,4,5}Laboratório de Microeletrônica (LME) – Escola Politécnica – Universidade de São Paulo - EPUSP
ribeiroalan9@gmail.com, bete@lme.usp.br

1. Introdução

Os dispositivos emissores de elétrons possuem várias aplicações, dentre as quais vale destacar: o sensoriamento de pressão e a detecção de gases. Uma emissão de elétrons pode ocorrer de duas formas: em um ambiente com temperatura elevada nos dispositivos termoiónicos ou por tunelamento devido à presença de campo elétrico entre eletrodos, como no caso dos dispositivos tratados neste trabalho. O segundo método é mais vantajoso, pois não necessita de altas temperaturas para operar e o consumo de potência é menor. Os dispositivos fabricados neste trabalho são compostos por matrizes de micropontas de silício ocupando uma área de $(2,8 \times 2,8) \text{mm}^2$ e se espera que a emissão de elétrons obedeça a teoria descrita por Fowler-Nordheim [1]. A nossa proposta é tornar a emissão de campo destes dispositivos mais eficiente e estável por meio da deposição eletroforética de Nanotubos de Carbono (NTC) sobre a superfície das matrizes, já que estes possuem boa condutividade elétrica e ótima razão de aspecto.

2. Materiais e Métodos

As matrizes de micropontas de Si são fabricadas por meio da associação de processos tecnológicos convencionais da microeletrônica, como a anodização do silício denominado HI-PS (Hydrogen Implantation – Porous Silicon). Esta técnica é feita a partir da fotografação do óxido de Si, onde se definem as áreas expostas à implantação de íons H^+ . Na sequência, a parte de trás da amostra é metalizada com alumínio (região onde é feito o contato elétrico). Em seguida, realiza-se o recozimento térmico rápido (RTA), onde a amostra é aquecida a 450°C durante 10 segundos, cujo objetivo é armadilhar os defeitos causados pela implantação iônica, mantendo a parte implantada altamente isolante. O SiO_2 remanescente na amostra é removido com ácido fluorídrico (HF). Depois, inicia-se a anodização, a qual consiste em aplicar uma corrente elétrica na amostra formando silício poroso nas regiões onde não foram implantados os íons de hidrogênio. Por fim, temos a matriz de micropontas após a remoção do silício poroso com hidróxido de potássio (KOH) e a limpeza da amostra com água, etanol e pentano. A solução de NTCs usada na eletroforese veio pronta dos EUA. Nesse processo de deposição dos NTCs usam-se dois eletrodos, sendo a amostra colocada no catodo que é onde ocorre a deposição. Feito isso, é aplicada uma tensão de aproximadamente 4 volts.

A caracterização elétrica é feita antes e depois da deposição dos NTC em alto-vácuo utilizando os seguintes equipamentos: fonte de tensão, eletrômetro e

um software na plataforma Labview. Com esses equipamentos a amostra é colocada na câmara de vácuo com o eletrodo a micrometros de distância, então se ajusta a taxa com que a tensão aumenta gradativamente e só se interrompe o processo ao registrar $20\mu\text{A}$ de corrente, já que acima disso as micropontas podem ser danificadas.

3. Resultados

A Figura 1 é um exemplo de como fica a matriz de Si antes e depois da deposição eletroforética. Na Tabela I se encontram os resultados da caracterização elétrica para duas amostras utilizadas nesse trabalho: A e B.

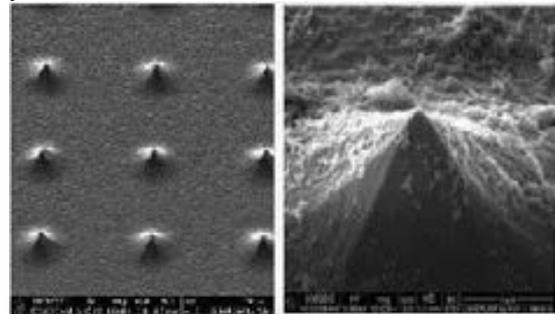


Figura 1 – Fotografias da matriz de micropontas de Si, lado esquerdo e do lado direito uma microponta recoberta por NTCs., fotos tiradas Microscópio Eletrônico de Varredura (MEV).

Tabela I - Dados obtidos antes e depois da deposição de NTC para amostras A e B.

Amostra	Campo Elétrico ($\text{V}/\mu\text{m}$)	Erro do Campo Elétrico ($\text{V}/\mu\text{m}$)
A	24,72	0,24
B	24,31	0,04
A (NTC)	4,6	0,1
B (NTC)	4,10	0,7

4. Conclusões

O campo elétrico das amostras A e B diminuiu cerca de 80% após a eletroforese, um ótimo resultado, uma vez que a energia para uma mesma emissão é bem menor.

5. Referências

[1]G.N. Fursey, Field emission in vacuum microelectronics. Ed. Kluwer Academic / Plenum Publisher, New York, USA (2005);

Agradecimentos

Ao CNPq pela bolsa de Iniciação Científica e ao LSI EPUSP pelo MEV.

¹Aluno de Iniciação Científica do CNPq.

DISPOSITIVOS OLEDs FLEXÍVEIS

Satoru Yoshida¹, Elvo Calixto Burini², Wang Shu Hui³, Roberto Koji Onmori⁴, Emerson Roberto Santos³

¹ Materiais, Processos e Componentes Eletrônicos da FATEC-SP

² Instituto de Eletrotécnica e Energia da USP

³ Eng. Metalúrgica e de Materiais da Escola Politécnica da USP

⁴ Laboratório de Microeletrônica da Eng. Elétrica da USP

E-mails: syjp03@hotmail.com, emerson@lme.usp.br

1. Introdução

Na montagem de diodos orgânicos emissores de luz (OLEDs) tem sido utilizado a sobreposição de múltiplas camadas, cada uma com sua funcionalidade específica, sendo o vidro transparente o mais aplicado como substrato para a passagem da luz [1].

Neste trabalho é proposto um estudo com OLEDs montados sobre substratos flexíveis utilizando PET (polietileno tereftalato), ao invés do vidro [2].

2. Materiais e Métodos

Foram utilizados filmes de ITO depositados sobre substratos de PET com duas qualidades de dois diferentes fabricantes: Innovative Specialty (amostras nomeadas como, A com 70 Ω e B com 70 Ω) e Delta Technologies Films (amostras nomeadas como, C com 70 Ω e D com 11 Ω). Dispositivos OLEDs foram montados com a arquitetura: ITO/PEDOT:PSS/PVK/Alq₃/Al [3]. Curvas de corrente e tensão foram obtidas com uma fonte de energia e os espectros de emissão dos dispositivos por espectrorradiômetro com fibra óptica.

3. Resultados

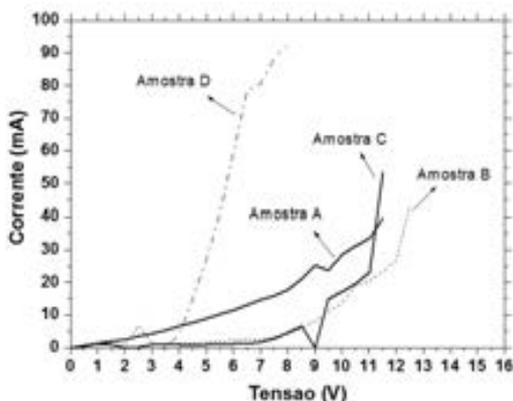


Figura 1 – Curva de tensão-corrente dos OLEDs.

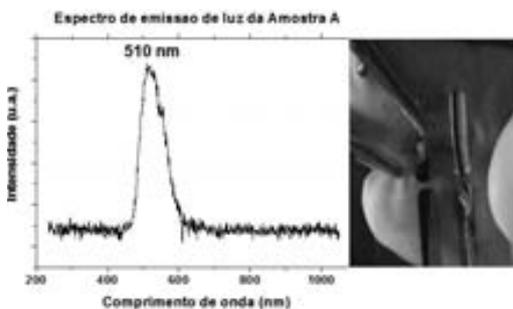


Figura 2 (a) – Curva de emissão e foto da amostra A.

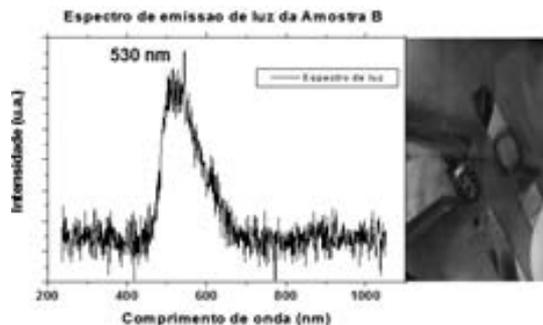


Figura 2 (b) – Curva de emissão e foto da amostra B.

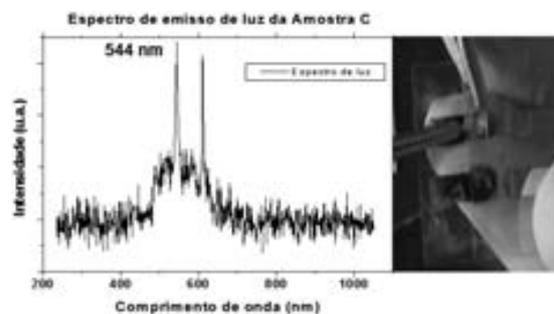


Figura 2 (c) – Curva de emissão e foto da amostra C.

4. Conclusões

Pelos espectros de emissão de luz, verificamos que a amostra A apresentou o melhor resultado com pouco ruído, embora uma análise mais criteriosa do filme de ITO será realizada em trabalhos futuros, seguido das amostras B e C. A amostra D não apresentou emissão de luz, porém nas curvas de tensão-corrente essa amostra apresentou a menor tensão de limiar.

5. Referências

- [1] E. R. Santos et. al., Química Nova, 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.
- [3] Ivan Rodrigues Costa, trabalho de conclusão de curso, Materiais Processos e Componentes Eletrônicos, Fatec-SP, 54 páginas, 2012.

Agradecimentos

Às instituições Escola Politécnica e IAG da USP, pela realização das medidas e empréstimo de equipamentos.

ELETROCONVULSOR PARA CAMUNDONGOS DE LABORATÓRIO

Henrique Hilkner¹, Pedro Henrique P. D. Sousa², Frederico A. da Silva³, Prof. Dr. Aparecido Sirley Nicolett⁴,
Prof.^a Dr.^a Rosana Nunes dos Santos⁵

^{1,2,3,4,5} Departamento de Engenharia/FCET/PUC-SP
hhilkner@hotmail.com ; rosana@pucsp.br

1. Introdução

A terapia eletro convulsiva (ECT) é uma técnica utilizada para tratamento de certos transtornos psiquiátricos há mais de 60 anos [1]. É definida como um procedimento médico eficiente, no qual curtos estímulos elétricos (ECS) são utilizados para induzir uma crise convulsiva sob condições de controle [1,2]. Em animais de laboratório, como ratos e camundongos, o uso do ECS vem sendo amplamente estudado para melhor se explicar a própria técnica e seus efeitos colaterais [1].

O objetivo deste trabalho é a construção de um equipamento que será utilizado como eletroconvulsor, com seleção de formas de onda, ajustes de amplitude, frequência e largura de pulso. Para maior interatividade do pesquisador, o aparelho possui interface com display que possibilita a leitura das instruções a serem seguidas na configuração e aplicação do estímulo.

2. Metodologia e Materiais

O local de pesquisa, desenvolvimento e montagem do projeto será no Campus da Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, localizada na cidade de São Paulo. Qualquer teste em camundongos será feito sob coordenação da Dra. Valquíria Dorce do Laboratório de Farmacologia do Instituto Butantan. A definição dos parâmetros elétricos utilizados neste projeto foi baseada no estudo de artigos relacionados ao tema, análise de dados obtidos por pesquisadores envolvidos, e parâmetros de eletroconvulsões já existentes no mercado nacional e internacional.

O projeto pode ser dividido em dois blocos principais: circuito microcontrolado e circuito amplificador. As configurações serão definidas conforme as necessidades do pesquisador.

3. Resultados Parciais

Cada conjunto de circuitos que compõe o eletroconvulsor foi simulado utilizando-se o *software PSIM*.

A geração das formas de onda utilizando o Microcontrolador PIC é exibida pela foto abaixo.

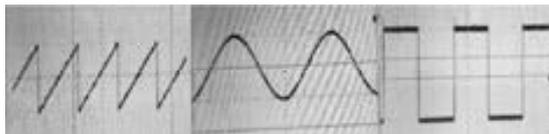


Figura 1 – Formas de ondas geradas pelo PIC.

Através de testes práticos, foi constatado que tensões com amplitude de aproximadamente 120 V são necessárias para induzir um camundongo de aproximadamente 35 g à convulsão. Sendo assim, utilizaremos um amplificador operacional de 400 V, modelo MSK-130, para elevar o sinal. A foto abaixo representa um teste de amplificação para 100 V:

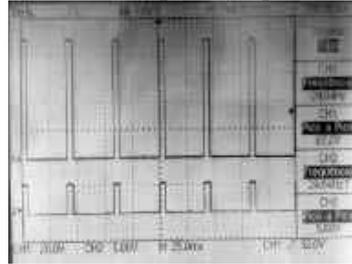


Figura 2 – Estágio de amplificação da senoide.

Por medida de segurança, o eletroconvulsor trabalhará como uma fonte de corrente controlada, para impedir qualquer excesso de corrente sobre a cobaia. Esta fonte será configurada durante a montagem com o amplificador operacional. Testes com sucesso foram realizados através do circuito abaixo, no qual se encontra o componente MSK-130.



Figura 3 – Fonte de Corrente controlada por Tensão

4. Conclusões

Acreditamos possuir dados suficientes para continuar a construção do equipamento, incluindo novos recursos e tecnologia microcontrolada. Os artigos, simulações e dados experimentais de pesquisas anteriores nos forneceram informações importantes para a topologia do equipamento. Com uma base sólida de teoria e prática, acreditamos em um funcionamento seguro do equipamento.

5. Referências

- [1] T. Barichello et. al. Structure-Related Oxidative Damage in Rat Brain After Acute and Chronic Electroschock. *Neurochemical Research*, Vol. 29, No. 9, Setembro 2004, pp. 1749 – 1753.
- [2] Olof C. G. Zachrisson et. al. No evident neuronal damage after electroconvulsive therapy. *Psychiatry Research* 96, 2000, pp. 157-165.

ESTUDO COMPARATIVO - MEDIDAS DE SiO₂ OBTIDAS POR ELIPSOMETRIA E REFLECTÂNCIA ESPECTRAL

Bruno Rodrigues de Souza¹, Carlos Takeo Akamine² e Luis da Silva Zambom³

^{1,2,3}Faculdade de tecnologia de São Paulo- FATEC-SP

³Laboratório de sistemas integráveis -EPUSP

souza.r.bruno@gmail.com, carlos.akamine@uol.com.br

1. Introdução

O Elipsômetro e o espectroscópio por reflectância são dois equipamentos que realizam medidas de espessura de filme fino e seu índice de refração. Este trabalho visa comparar, usando métodos estatísticos, os resultados observados em cada equipamento. As medições foram realizadas em dois grupos de filmes de óxido de silício (SiO₂) denominados de espesso e fino. O teste estatístico utilizado é o teste t pareado e permite verificar se existem diferenças significativas nas medições entre os dois equipamentos.

2. Metodologia e Materiais

No estudo foram utilizadas seis lâminas de silício, sendo três com filmes de SiO₂ espessos e três com filmes de SiO₂ finos. As medidas foram obtidas pelo elipsômetro, modelo Auto Elnir III-Rudolph Research Instruments, e um espectroscópio de reflectância, modelo F20-Filmetrics, Inc. Em cada lâmina foram realizadas medições de espessuras dos filmes e os respectivos índices de refração em nove pontos diferentes conforme descrito na Figura 1.

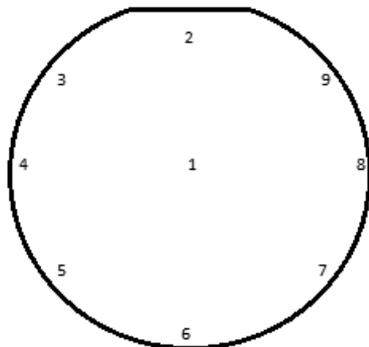


Figura 1 – Distribuição dos pontos analisados.

O teste t teve como hipótese nula de que não há diferenças entre as médias das espessuras obtidas pelo elipsômetro e pelo espectroscópio de reflectância e, como hipótese alternativa a existência de diferença entre as médias. As mesmas hipóteses foram consideradas na comparação entre os índices de refração de SiO₂ obtidas pelos equipamentos. O teste t foi realizado na planilha eletrônica Excel.

3. Resultados

As tabelas I e II mostram os resultados obtidos das comparações entre as espessuras. As tabelas III e IV mostram os resultados obtidos das comparações entre os índices de refração. Se o valor p do teste é inferior a 1%

pode-se concluir que existe diferença entre as medições realizadas pelos dois equipamentos e, para $p \geq 1\%$, não existe evidência de diferença significativa nas medidas.

Tabela I – Médias e o valor p do teste t das espessuras de SiO₂ Espesso

Amostra	Elipsômetro	Esp.Reflec.	Valor p
1	1363,44	1292,67	0,00199
2	1293,67	1239,81	0,00362
3	1410,33	1345,89	0,00061

Tabela II – Médias e o valor p do teste t das espessuras de SiO₂ Fino

Amostra	Elipsômetro	Esp.Reflec.	Valor p
4	492,56	485,07	0,65567
5	480,67	417,12	0,01509
6	482,44	430,04	0,09358

Tabela III – Médias e o valor p do teste t de índices de refração de SiO₂ Espesso

Amostra	Elipsômetro	Esp.Reflec.	Valor p
1	1,4704	1,4562	0,10488
2	1,4592	1,4603	0,52945
3	1,4584	1,4540	0,04589

Tabela IV – Médias e o valor p do teste t de índices de refração de SiO₂ Fino

Amostra	Elipsômetro	Esp.Reflec.	Valor p
4	1,4607	1,5297	0,31715
5	1,4593	1,6502	0,04765
6	1,4620	1,5754	0,11408

4. Conclusões

Os testes indicam que para amostras de SiO₂ espesso houve diferenças significativas nas medições de espessura entre os dois equipamentos, mas, no filme de SiO₂ fino não houve diferença nas medições. Nas medidas de índice de refração não houve diferença entre os dois equipamentos.

5. Referências

- [1] Wilton de O. Bussab, Pedro A. Morettin - Estatística Básica, 7ª ed. – São Paulo: Saraiva 2011.
- [2] Jay L. Devore – Probabilidade e estatística para engenharia e ciências, 6ª ed.- editora Cengage Learning.

ESTUDO DE FILMES DE ITO SOBRE PET PARA OLEDs

Satoru Yoshida¹, Elvo Calixto Burini², Wang Shu Hui³, Emerson Roberto Santos³

¹ Materiais, Processos e Componentes Eletrônicos da FATEC-SP

² Instituto de Eletrotécnica e Energia da USP

³ Eng. Metalúrgica e de Materiais da Escola Politécnica da USP

E-mails: syjp03@hotmail.com, emerson@lme.usp.br

1. Introdução

Dispositivos eletrônicos conhecidos como, Diodos Orgânicos Emissores de Luz (OLEDs) têm sido muito pesquisados na literatura utilizando filmes de ITO (óxido de índio e estanho) sobre vidro, como substrato [1]. Neste trabalho foram montados OLEDs com substratos do tipo PET (polietileno tereftalato) (ao invés de vidro) de diferentes fornecedores. As propriedades elétricas e ópticas desses filmes de ITO/PET foram analisadas [2].

2. Materiais e Métodos

A fabricação dos dispositivos pode ser resumida, como: (1) limpeza pré-química do filme de ITO (atua como eletrodo anodo); (2) tratamento oxidativo com UV-Ozônio por 5 minutos, (3) deposição de polímero utilizando PEDOT:PSS (transportador de lacunas), (4) deposição do polímero PVK, (5) evaporação do material orgânico Alq₃ (transportador de elétrons), (6) evaporação de alumínio (atua como eletrodo catodo) [3]. Foram analisados filmes de ITO depositados sobre substratos de PET com duas qualidades de dois fabricantes diferentes: Delta Technologies (amostras nomeadas como: A e B) e Innovative Specialty Films (amostras nomeadas como: C e D). Os filmes de ITO/PET foram caracterizados pelas técnicas de: espessura, transmitância e efeito Hall.

3. Resultados

As espessuras na Figura 1 revelaram grande variação, e isso influenciou pouco nos valores de transmitâncias das amostras, como mostrado na Figura 2. Os resultados de Efeito Hall, na Tabela I mostram que a amostra D apresentou os menores valores para todas as grandezas.

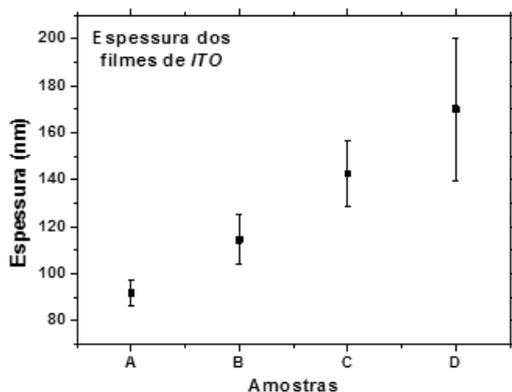


Figura 1 – Espessura dos filmes de ITO sobre PET.

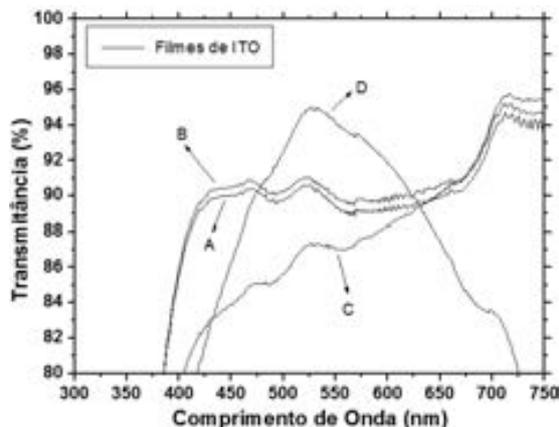


Figura 2 – Transmitância dos filmes de ITO/PET.

Tabela I – Efeito Hall dos filmes de ITO/PET.

ITO	Resistividade Elétrica	Mobilidade de portadores de carga	Densidade de portadores de carga	Resistência de folha
	10 ⁻⁴ (Ω.cm)	(cm ² /V.s)	10 ²¹ (cm ⁻³)	(Ω/□)
A	19,9 ± 0,1	10,5 ± 1,1	0,30 ± 0,03	216 ± 1
B	18,9 ± 0	9,4 ± 0,1	0,352 ± 0,003	131 ± 59
C	11,1 ± 0	25,2 ± 0,1	0,2233 ± 0,0004	78 ± 0
D	2,13 ± 0	3,9 ± 1,9	0,0003 ± 0,0001	17 ± 13

4. Conclusões

Verificamos que a amostra D apresentou o maior valor de espessura e menores grandezas nas análises de Efeito Hall, comparativamente com as outras amostras.

Esse fato pode representar mau desempenho nos dispositivos, devido ocorrer desbalançamento entre as cargas injetadas no interior do polímero emissor, quando o OLED é polarizado.

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.
- [3] Ivan Rodrigues Costa, trabalho de conclusão de curso, Materiais Processos e Componentes Eletrônicos, Fatec-SP, 55 páginas, 2012.

Agradecimentos

Às instituições: Escola Politécnica da USP e Instituto de Física da USP, pela realização das medições e empréstimo de equipamentos.

ESTUDO DE FILMES DE PVK EM DISPOSITIVOS OLEDs

José I. B. de Moraes,¹ Elvo Calixto Burini², Wang Shu Hui³,
Roberto Koji Onmori⁴, Victor Sonnenberg¹, Emerson Roberto Santos³
¹ Materiais, Processos e Componentes Eletrônicos da FATEC-SP
² Instituto de Eletrotécnica e Energia da USP
³ Eng. Metalúrgica e de Materiais da Escola Politécnica da USP
⁴ Laboratório de Microeletrônica da Eng. Elétrica da USP
E-mails: ivanrc_vl@hotmail.com, emerson@lme.usp.br

1. Introdução

Na montagem de dispositivos OLEDs, utiliza-se a sobreposição de finas camadas, sendo que o objetivo é obter menor tensão de operação e maior emissão de luz.

Um dispositivo OLED terá na sua estrutura cinco camadas, que são empilhadas de maneira ordenada, como: (1) filme com óxido transparente condutivo (TCO) depositado sobre substrato transparente; (2) filme polimérico semiconductor e transparente, que melhorará o transporte de portadores de carga elétrica positiva; (3) filme polimérico ou orgânico emissor de luz, que possui propriedade elétrica isolante; (4) filme orgânico semiconductor, que melhorará o transporte de portadores de carga elétrica negativa; (5) filme metálico que funcionará como eletrodo catodo [1]. Como o polímero emissor necessita de um solvente orgânico para diluí-lo, este trabalho tem o objetivo de estudar um determinado solvente em duas concentrações distintas e aplicá-los em dispositivos OLEDs.

2. Metodologia e Materiais

O dispositivo montado teve a seguinte estrutura: vidro/ITO (TCO)/PEDOT:PSS (injetor de lacunas)/PVK (emissor)/Alq₃ (injetor de elétrons)/Alumínio [2]. O filme de ITO depositado sobre vidro é comercial e antes da fabricação dos dispositivos foi limpo em soluções químicas e na sequência irradiado com UV-Ozônio. O polímero PEDOT:PSS também é comercial e foi depositado sobre o ITO utilizando a técnica de spin-coating, então as lâminas foram levadas em estufa pré-aquecida para a secagem do solvente. Na sequência, o PVK comercialmente obtido na forma de pó, foi diluído em triclorobenzeno (utilizado como solvente orgânico) em diferentes concentrações de: 5, 10, 15, 20, 25 e 30 mg/ml. Os filmes de PVK também foram depositados por spin-coating e levados em estufa pré-aquecida para a secagem do solvente. Finalizado, as amostras foram carregadas em uma câmara evaporadora, onde foi evaporado primeiramente Alq₃ e posteriormente o alumínio. Sobre cada lâmina (uma para cada concentração) foram produzidos quatro OLEDs simultaneamente. Após a evaporação do alumínio, os dispositivos foram testados por uma fonte de energia, para obtenção das curvas de corrente e tensão.

3. Resultados

Obtivemos a análise de corrente elétrica vs. tensão para os dispositivos com concentração de 5 mg/ml na Figura 1(a) e 30 mg/ml na Figura 1(b).

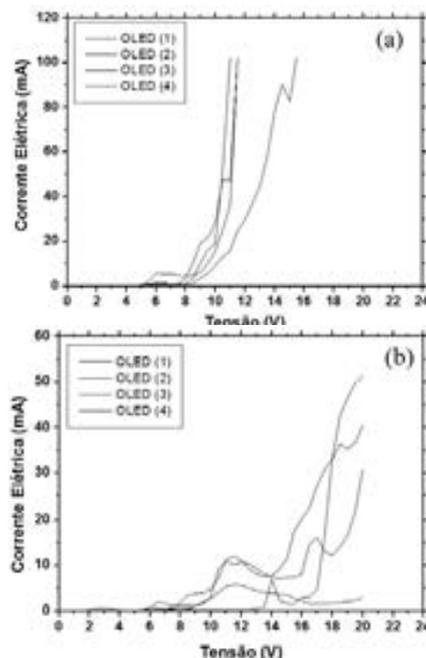


Figura 1 – Corrente elétrica vs. tensão para dispositivos com concentração de (a) 5 mg/ml e (b) 30 mg/ml.

4. Conclusões

Nas curvas com 5 mg/ml, todos os dispositivos alcançaram a corrente elétrica de 100 mA, o que não ocorreu para nenhum dispositivo com 30 mg/ml, além disso ocorreu uma diminuição considerável na tensão de limiar de ≈ 16 V (com 30 mg/ml) para ≈ 10 V (com 5 mg/ml). Uma hipótese para esta explicação, é que o aumento da quantidade de polímero no solvente, pode estar relacionado com a descontinuidade das cadeias poliméricas, dificultando a passagem dos portadores de carga, aumentando consequentemente, a tensão de limiar.

5. Referências

- [1] Ivan Rodrigues Costa, trabalho de conclusão de curso, Materiais Processos e Componentes Eletrônicos, Fatec-SP, 54 páginas, 2012.
- [2] Erick Vendruscolo Guerra, trabalho de conclusão de curso, Materiais Processos e Componentes Eletrônicos, Fatec-SP, 66 páginas, 2011.

Agradecimentos

À Escola Politécnica da Universidade de São Paulo pela colaboração no empréstimo dos equipamentos e medições.

ESTUDO EXPERIMENTAL DE ESPELHOS DE CORRENTE COM TRANSISTORES SOI CANAL GRADUAL

Bruna Cardoso Paz, Michelly de Souza, Marcelo Antonio Pavanello
Departamento de Engenharia Elétrica, Centro Universitário da FEI
brucpaz@gmail.com, pavanello@fei.edu.br

1. Introdução

Os transistores SOI de canal gradual (*Graded-Channel* – GC), Figura 1 A, apresentam um perfil assimétrico de dopantes na região do canal, caracterizada por uma região fracamente dopada próxima ao dreno, de comprimento L_{LD} [1]. Esta região fracamente dopada apresenta tensão de limiar negativa, funcionando como uma extensão do dreno e reduzindo o comprimento efetivo do canal, expresso por $L_{eff} = L - L_{LD}$. Em relação ao transistor com canal uniformemente dopado (referidos como SOI convencional), esta redução do comprimento efetivo do canal melhora a transcondutância ($g_m = dI_D/dV_{GS}$) e também reduz o efeito de modulação do comprimento de canal, ocasionando diminuição da condutância de saída (g_D) [1]. As vantagens oferecidas pelos dispositivos GC SOI motivaram o seu estudo em aplicações analógicas, como em espelhos de corrente de arquitetura Fonte-Comum - um dos blocos mais comuns e fundamentais em circuitos analógicos, largamente utilizados como fontes de corrente, esquematicamente apresentado na Figura 1 B [2].

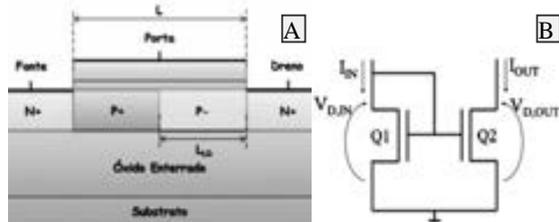


Figura 1 – A) Transistor GC SOI; B) Espelho de corrente.

Para analisar o desempenho dos espelhos de corrente, serão consideradas as seguintes figuras de mérito: precisão de espelhamento (P – relação da corrente de saída sobre a de entrada – I_{OUT}/I_{IN}), descasamento intrínseco e excursão de saída (V_{OS} – intervalo de $V_{D,OUT}$ onde I_{OUT} mantém-se aproximadamente constante) [2].

2. Metodologia e Materiais

Este estudo tem por objetivo uma comparação experimental de espelhos de corrente tipo Fonte-Comum com transistores SOI de canal gradual e SOI convencionais [3]. Para tanto, utilizou-se, além do chip fabricado na tecnologia de $2\mu m$ do Laboratório de Microeletrônica da Universidade Católica de Louvain [4], Bélgica, o equipamento Keithley 4200 SCS (*Semiconductor Characterization System*) com tempo médio de integração.

3. Resultados

A Figura 2 apresenta os resultados para o descasamento intrínseco, obtido com $V_{DIN} = V_{D,OUT}$ (A), e a precisão de espelhamento com $V_{D,OUT} = 1,5V$ (B) de espelhos de corrente tipo Fonte-Comum implementados com transistores GC SOI de várias razões $(L_{LD}/L)_{eff}$ e SOI convencionais. A partir dos resultados da Figura 2, nota-se que mesmo sofrendo de maior efeito de descasamento intrínseco, os transistores GC SOI apresentaram melhores resultados para P, pois possuem melhores valores de g_D .

A Figura 3 apresenta os resultados para a I_{OUT} em função de $V_{D,OUT}$ dos espelhos de corrente medidos com $I_{IN} = 1\mu A$. A partir destes resultados, foi calculado V_{OS} [5], Tabela I.

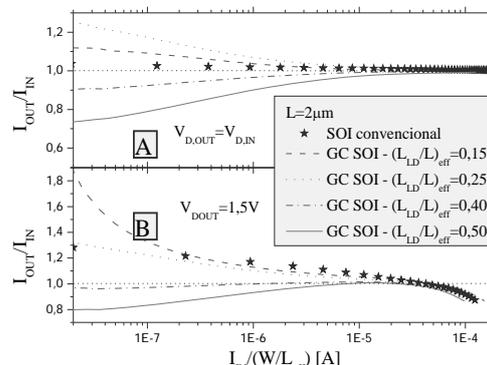


Figura 2 – Curvas I_{OUT}/I_{IN} versus $I_{IN}/(W/L_{eff})$ com A) $V_{D,OUT} = V_{DIN}$; B) $V_{D,OUT} = 1,5V$.

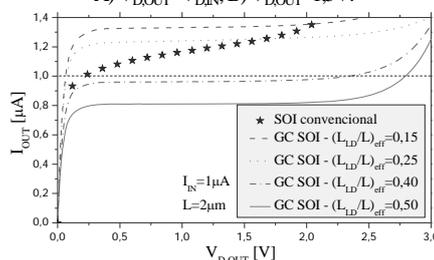


Figura 3 – Curvas I_{OUT} versus $V_{D,OUT}$ com $I_{IN} = 1\mu A$.

Tabela I – Excursão de saída dos espelhos de corrente.

Dispositivo	V_{OS} [V]
SOI convencional	1,82
GC SOI – $(L_{LD}/L)_{eff} = 0,15$	2,34
GC SOI – $(L_{LD}/L)_{eff} = 0,25$	2,38
GC SOI – $(L_{LD}/L)_{eff} = 0,50$	2,08

Observa-se que os circuitos com GC SOI possuem maior V_{OS} , isto é, possuem maior estabilidade para a corrente devido ao menor g_D . Além disso, a partir da Figura 3, nota-se que os níveis de I_{OUT} possuem um desvio em relação à I_{IN} de acordo com a intensidade com a qual sofrem de descasamento intrínseco.

4. Conclusões

Os resultados apresentados demonstram que, mesmo sofrendo mais descasamento intrínseco, os espelhos de corrente com GC SOI apresentam melhores resultados para P e V_{OS} , uma vez que possuem menores valores de g_D . Logo, considerando estes parâmetros, os GC SOI são mais vantajosos em relação aos SOI convencionais nestes circuitos.

5. Referências

- [1] Pavanello, M. A. et al, SSE, v. 46, n. 8, pp. 1215-1225, 2002.
- [2] Souza, M. de, et al., ECS Transactions - Silicon-On-Insulator Technology and Devices 14, v. 19, pp. 265-270, 2009.
- [3] Colinge, J.P., Silicon-On-Insulator Technology: Materials to VLSI, Kluwer Academic Publishers, NY, 2004.
- [4] Flandre, D. et al, SSE, v. 45, n. 4, pp. 541-549, 2001.
- [5] Pavanello, M. A. et al, Silicon-On-Insulator Technology and Devices X. Pennington, v. 2001-3, pp.319-324, 2001.

Agradecimentos

Ao CNPq e à CAPES pelo suporte financeiro.

¹ Aluna de IC do CNPq

FORMAÇÃO DE NANOCRISTAIS DE Si EM VIDROS DE TELURETO COM ÍONS DE Er³⁺ PARA FOTÔNICA

G. B. C De Simone¹, L. R. P. Kassab¹, D. S da Silva², T. A. Alves de Assumpção², D. M. da Silva^{1,2}, Cid B. de Araújo³

¹Laboratório de Tecnologia em Materiais Fotônicos e Optoeletrônicos, Fatec-SP

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

³Departamento de Física, Universidade Federal Pernambuco.

giorgg.link@gmail.com

1. Introdução

Este projeto tem como objetivo a produção e a caracterização de amostras vítreas de telureto nucleadas com nanocristais de silício (Si) e dopadas com íons de terras-raras, para o desenvolvimento de novos materiais para aplicações em fotônica. Para este fim foram preparadas amostras com íons de Er³⁺ a fim de estudar a interferência de nanocristais de Si no processo de conversão ascendente e nas emissões da região do infravermelho (IR). A literatura tem apresentado com grande frequência o estudo de nanocristais de Si em vidros de sílica dopados com Er³⁺ [1] para aplicações em fotônica, sendo este trabalho o primeiro estudo da nucleação de Si em amostras vítreas de telureto, o que torna a pesquisa pioneira no assunto.

2. Metodologia e materiais

Para este trabalho foram desenvolvidas amostras de telureto com a composição TeO₂-ZnO, dopadas com diferentes concentrações de Er₂O₃ e de Si. Os reagentes foram fundidos em forno de atmosfera não controlada a 800°C, por aproximadamente 20 minutos e depois vertidos em um molde de latão pré-aquecido, a 320°C durante 2 horas para evitar formação de tensões internas. As amostras foram caracterizadas por meio de medidas de emissão feitas com laser de diodo de 980 nm, em arranjo óptico adequado para o referido fim e através de microscópio eletrônico de transmissão (MET) de alta resolução para análise dos nanocristais.

3. Resultados

O espectro de emissão do Er³⁺, de todas as amostras produzidas neste trabalho é mostrado na figura 1.

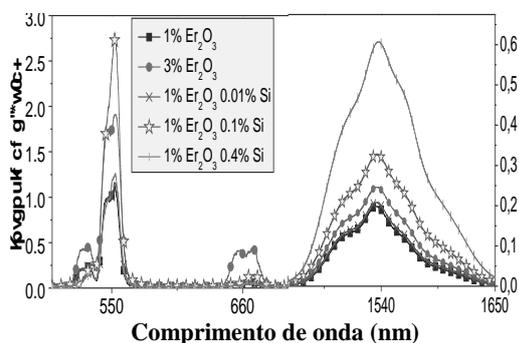


Figura 1 - Espectro de emissão na região do visível e do IR de todas as amostras de TeO₂-ZnO produzidas.

Podemos observar que a incorporação de 0,1% de silício (curva azul clara) possibilitou um grande aumento (~150%) na intensidade da emissão de 550nm, quando comparado com a amostra sem silício e com a mesma concentração de Er₂O₃ (curva preta). Para a emissão em 1535 nm observamos aumento de ~200% para incorporação de 0,4% de Si. A figura 2 mostra, como exemplo, imagem da análise com MET para a amostra TeO₂-ZnO com 1,0% de Er₂O₃ e 0,1% de Si mostrando a formação de nanocristais com tamanho de até 10 nm.

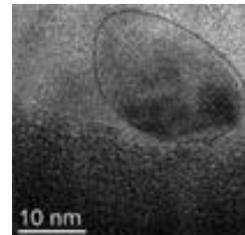


Figura 2 – Imagem de MET da amostra de TeO₂-ZnO com 1,0% de Er₂O₃ e 0,1% de Si.

Uma vez excitados, nanocristais de Si transferem energia para os íons de Er³⁺ causando assim aumento das emissões do visível e do infravermelho. Há, entretanto, vários mecanismos possíveis para a aludida transferência de energia que serão objeto de trabalhos futuros do grupo.

4. Conclusões

Os resultados parciais deste trabalho mostram que as amostras com a composição estudada têm propriedades bastante promissoras para fotônica, tanto quanto à incorporação de íons de terras-raras e quanto à nucleação de nanopartículas semicondutoras. Esta é a primeira observação experimental do aumento da emissões do Er³⁺ devido a nanocristais de Si em vidros de TeO₂-ZnO.

5. Referências

[1] C. E. Chryssou et al., Appl. Phys. Lett. 75, 2011 (1999).

Agradecimentos

Ao Laboratório Nacional de Luz Síncrotron pelas medidas de microscopia eletrônica de transmissão, ao Instituto Nacional de Fotônica/CNPq e a CAPES pela compra de materiais permanentes e de consumo e ao CNPq pela bolsa de Iniciação Científica.

IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA ELETRÔNICO DE UM ROBÔ HUMANÓIDE

Eduardo Mello Nottolini¹, Reinaldo A. C. Bianchi²
Centro Universitário da FEI

eduardo.mellonotto@gmail.com, rbianchi@fei.edu.br

1. Introdução

A idéia de robôs jogando futebol foi primeiramente apresentada em um artigo com o título “*On Seeing Robots*” do professor Alan K. Macworth [1], sendo que já em 1993 um grupo de pesquisadores Japoneses - Minoru Asada, Yasuo Kuniyoshi, e Hiroaki Kitano - decidiram lançar uma competição para o estudo científico de robôs [2] onde em algumas modalidades temos justamente o jogo de futebol como plataforma para a pesquisa e desenvolvimento.

Dentro da competição *RoboCup Soccer* [3], temos a *Humanoid League*, categoria onde robôs humanoides autônomos jogam futebol.

Após a conclusão da Iniciação Científica anterior, com o projeto mecânico do robô, houve a necessidade da implementação do sistema eletrônico com a finalidade da participação na competição.

2. Metodologia e Materiais

No projeto de pesquisa anterior foi determinado o servo motor a ser utilizado para a movimentação, sendo escolhido o RX-28 da *Dynamixel* [4].

O projeto de pesquisa constou resumidamente de 5 etapas, descritas a seguir:

1. Desenvolvimento da placa capaz de conectar os servo motores diretamente ao PC via USB/RS485
2. Programação da Interface *Stop and Go* para a criação de movimentos do robô
3. Desenvolvimento da placa eletrônica para o controle de baixo nível com a determinação dos periféricos e sensores necessários e do microcontrolador
4. Programação do microcontrolador para leitura do acelerômetro e comunicação com os motores
5. Inserção dos parâmetros de movimentação criados na Interface *Stop and Go* para o microcontrolador e sua execução

3. Resultados

Com o desenvolvimento da placa USB/RS485 foi possível a comunicação dos servo-motores com o computador.

Com a evolução do projeto foi programada um interface do tipo *Stop & Go*, onde foi possível criar uma série de *Scripts* para a movimentação do robô.

Na Figura 1 é apresentado o protótipo da placa controladora desenvolvida, necessária para realizar a leitura do sensor acelerômetro e giroscópio pelo barramento I²C e a comunicação com os servo motores

pela RS485. Para tanto foi utilizado um microcontrolador ARM7 de 32bits, o LPC2148.

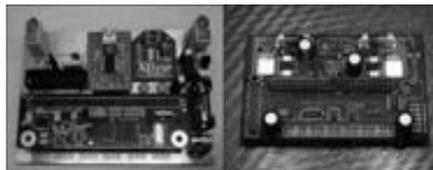


Figura 1 – Protótipo e versão final da placa controladora

Alguns testes foram realizados visando a verificação das funcionalidades da placa de controle, como a leitura do sensor acelerômetro, movimentação do servo motor a partir dos dados do acelerômetro e a movimentação do robô a partir de um script criado na interface *Stop & Go*, estando disponíveis vídeos com os testes descritos [5].



Figura 2 – Teste da interface *Stop & Go*

4. Conclusões

Com a conclusão deste trabalho poderão ser iniciadas as pesquisas de controle para a estabilização da planta do humanóide bem como do início da programação da estratégia e da visão computacional.

5. Referências Bibliográficas

- [1] MACWORTH, Alan K. -*On Seeing Robots*.1993.- University of British Columbia Vancouver, B.C.,Canada
- [2] “*A brief history of RoboCup*”. Disponível em <<http://www.robocup.org/about-robocup/a-brief-history-of-robocup/>>. Acesso em 23/08/2011
- [3] “*Robocup Soccer*”. Disponível em <<http://www.robocup.org/robocup-soccer/>>. Acesso em 23/08/2011
- [4] “*Robotis RX28 e-Manual*”. Disponível em <<http://support.robotis.com/en>>. Acesso em 15/05/2012
- [5] “*Vídeos dos testes*”. Disponível em <<http://www.youtube.com/user/eduardomotto?feature=mhee>>. Acesso em 11/07/2012

¹ Aluno de I.C. do Centro Universitário da FEI

² Professor Dr. em tempo integral do Centro Universitário da FEI

INFLUÊNCIA DA ESPESSURA DO FILME DE SILÍCIO NA TENSÃO DE LIMIAR EM TRANSISTORES UTBOX FDSOI

Lívia Araújo Pereira¹, Katia Regina Akemi Sasaki, Talitha Nicoletti, João Antonio Martino
LSI/PSI/EPUSP Universidade de São Paulo, Av. Prof. Luciano Gualberto, trav.3 n. 15, 05508-010 São Paulo
liviap@lsi.usp.br, martino@lsi.usp.br

1. Introdução

A fim de diminuir os efeitos de canal curto em transistores SOI MOSFET [1] sem aumentar a concentração de dopantes do canal [2] são desenvolvidos dispositivos com filme de silício e óxido enterrado ultra finos (UTBOX). Este trabalho tem como objetivo investigar a variação da tensão de limiar (V_T) nestes transistores, a partir das curvas de corrente de dreno em função da tensão de porta ($I_D \times V_G$) geradas no programa de simulação numérica bidimensional. Foram analisados três dispositivos com diferentes espessuras de filme de silício em temperatura ambiente.

2. Características do dispositivo

O dispositivo (Figura1) foi modelado usando simulações numéricas bidimensionais com as seguintes características: comprimento de canal (L) de 150 nm, espessura do óxido de porta (t_{ox}) de 5 nm, e espessura do óxido enterrado de 10 nm. A espessura do filme de silício (t_{si}) varia de 10 a 30 nm e o canal tem um nível de dopagem (N_A) de $1 \times 10^{15} \text{ cm}^{-3}$.

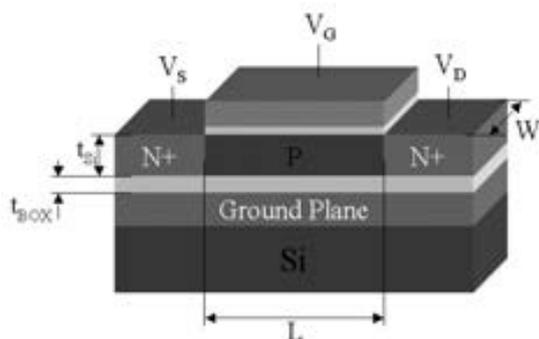


Figura 1 – Corte esquemático de uma estrutura FDSOI UTBOX.

3. Resultados e análises

Nota-se na Figura 2 que com a diminuição da espessura do filme de silício, a correspondente tensão de limiar sofre um aumento significativo. Em dispositivos SOI totalmente depletados convencionais, o V_T varia em função da quantidade de cargas de depleção ($qN_A t_{si}$) no canal. A tensão necessária para formar a camada de inversão é proporcional a carga de depleção. Portanto, quando há uma diminuição do t_{si} , há uma diminuição do V_T . Porém, em dispositivos UTBOX há um acoplamento mais intenso devido a proximidade maior entre as interfaces silício-óxido [3], o que provoca uma modificação no potencial do corpo do dispositivo, devido a tensão no substrato, havendo a necessidade de uma tensão de limiar maior, conforme Tabela I.

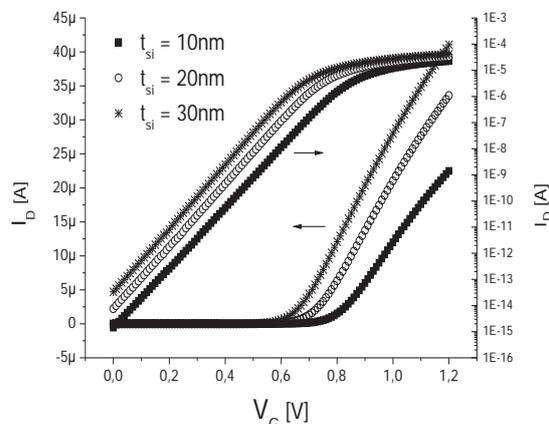


Figura 2 – Curvas de corrente de dreno em função da tensão de porta.

Tabela I – Valores de tensão de limiar

T_{Si} (nm)	V_T (V)
30	0,66
20	0,72
10	0,81

4. Conclusões

Foram analisadas três curvas características $I_D \times V_G$, com diferentes espessuras de filme de silício. Foi observado um aumento da tensão de limiar com a diminuição da espessura do filme de silício devido ao maior acoplamento de cargas na região do canal.

5. Referências

- [1] J. P. Colinge., **Silicon-On-Insulator Technology: Material to VLSI**, 3ª edição, Kluwer Academic Publishers (2003), 198-201
- [2] G. Tsutsui, **Mobility and Threshold-Voltage Comparison Between (110)- and (100) Oriented Ultrathin-Body Silicon MOSFETs**, IEEE Transactions on Electron Devices, vol.53 n°10, (2006)
- [3] R. Yan et.al., **LDD Depletion Effects in Thin-BOX FDSOI Devices with a Ground Plane**, IEEE International SOI Conference, p.1-2 (2009)

Agradecimentos

Os autores agradecem o CNPq pelo apoio financeiro para execução do trabalho.

¹ Aluna de IC da Escola Politécnica da USP.

INFLUÊNCIA DE CARGAS E ARMADILHAS NA TENSÃO DE LIMIAR DE TRANSISTORES PD E FD SOI NMOSFETS

Alberto V. de Oliveira,¹ C. C. M. Bordallo², Paula Ghedini Der Agopian³.
^{1, 2, 3} Centro Universitário da FEI

avo.eng@gmail.com, paula_agopian@fei.edu.br

1. Introdução

Com a contínua redução das dimensões os transistores MOSFETs convencionais (BULK) têm atingido seu limite físico de escalamento e manifestado algumas desvantagens, tais como os efeitos de canal curto [1]. Os transistores SOI, que vêm substituindo os transistores MOSFETs convencionais, podem ser classificados em: totalmente depletado (FD) e parcialmente depletado (PD). Enquanto os transistores FD SOI têm apresentado melhor desempenho, os PD SOI têm características mais compatíveis com os MOS convencionais. É sabido também que, os transistores SOI são mais imunes à radiação e que uma das consequências da exposição à radiação é a criação de cargas e armadilhas junto aos óxidos (de porta e enterrado) [2]. Neste trabalho será apresentado um estudo da influência das cargas fixas e armadilhas junto à segunda interface (Si/SiO₂) no parâmetro de tensão de limiar (V_T), dos transistores PD e FD SOI nMOSFETS, por meio de simulações numéricas.

2. Metodologia e materiais

Os resultados apresentados foram obtidos através do simulador de dispositivos, Sentaurus Device. As simulações foram calibradas a partir da caracterização elétrica de transistores nMOSFETs da tecnologia SOI CMOS de 130nm. Foram medidos tanto transistores PD quanto FD SOI. As principais dimensões dos transistores estudados são: largura do canal (W) de 10 μ m, espessuras do óxido de porta (t_{ox}) de 2.5nm e espessura do óxido enterrado (t_{box}) de 390nm. As espessuras do canal (t_{Si}) são de 100nm e 30nm para o PD SOI e FD SOI, respectivamente.

As simulações foram calibradas para dispositivos PD e FD, com comprimento de canal (L) de 1 μ m, variando-se a densidade de cargas fixas (N_{OT}) de $1 \times 10^{11} \text{ cm}^{-2}$ até $1 \times 10^{12} \text{ cm}^{-2}$ e a densidade de armadilhas de interface (N_{IT}), desde $5 \times 10^{10} \text{ cm}^{-2}$ até $5 \times 10^{12} \text{ cm}^{-2}$, ambas na segunda interface.

3. Resultados

A partir das curvas da corrente de dreno (I_{DS}) em função da tensão aplicada à porta (V_{GS}), figura 1, pode-se notar que para o dispositivo FD o aumento de N_{OT} causa um notável deslocamento da curva, devido à redução da tensão de limiar (V_T). Isto se deve ao forte acoplamento entre as duas interfaces. Entretanto, a variação de N_{OT} no óxido enterrado praticamente não influencia I_{DS} dos transistores PD SOI devido à inexistência de acoplamento elétrico entre a primeira e segunda interface.

O comportamento de V_T com a variação de N_{OT} é apresentado na figura 2 para os transistores PD e FD SOI. Como os transistores PD SOI não apresentam interação entre as regiões de depleção das duas interfaces, o aumento de N_{OT} não causa alteração de V_T ,

a não ser que, N_{OT} na 2ª interface seja suficiente para provocar a condução nesta interface, como pode ser visto para $N_{OT} \geq 6 \times 10^{11} \text{ cm}^{-2}$. Entretanto, com incremento de N_{OT} , no dispositivo FD V_T da 2ª interface diminui, influenciando diretamente no V_T da 1ª interface, devido à existência de acoplamento eletrostático entre as interfaces.

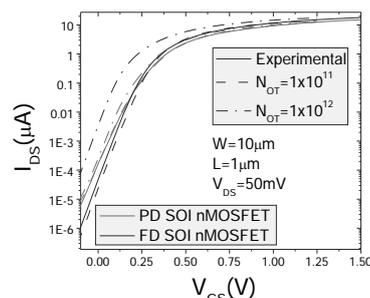


Figura 1 – Curvas $I_{DS} \times V_{GS}$, para PD e FD SOI.

Como pode ser observado na figura 3, ao adicionar armadilhas aceitadoras na 2ª interface, as lacunas aprisionarão elétrons e uma maior tensão deverá ser aplicada para inverter as cargas na região de canal, i.e, o aumento das armadilhas na 2ª interface resulta no aumento V_T da 2ª interface. Para o PD SOI, este aumento não interferirá no V_T da 1ª interface, enquanto no FD SOI o V_T sofrerá um aumento devido ao acoplamento eletrostático entre as interfaces.

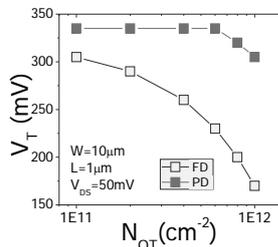


Figura 2 - $V_T \times N_{OT}$

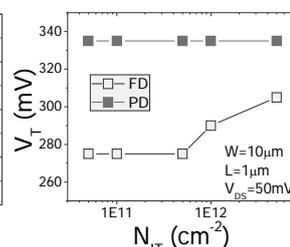


Figura 3 - $V_T \times N_{IT}$

4. Conclusões

Comparando-se à influência de cargas junto à segunda interface, notou-se que os transistores PD apresentam maior estabilidade de V_T quando comparados ao transistor FD. Assim, pode-se concluir que a falta de acoplamento entre as depleções das interfaces pode resultar em uma maior imunidade dos dispositivos PD SOI MOSFETs à radiação.

5. Referências

- [1] D.Hisamoto, et. al., (IEDM), p.833, 1989
- [2] D.C. Mayer, IEEE Trans. on Elect. Dev., Vol. 37, 5, 1990.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao imec pelos dispositivos fornecidos e à FEI pelo suporte financeiro.

¹ Aluno de IC do Centro Educacional da FEI.

MÁQUINA ELESTROSTÁTICA DE VAN DE GRAFF

David André de Miranda¹, Edson Moriyoshi Ozono²

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

¹david.mogidascruzes@hotmail.com, ²ozono@fatecsp.br

1. Introdução

O objetivo deste trabalho é projetar e construir uma máquina eletrostática de Van der Graaff para estudar os fenômenos físicos do efeito corona, o poder das pontas e a blindagem eletrostática de materiais elétricos. Após a sua confecção o aparelho será destinado para o laboratório de física da FATECSP.

Quando ligarmos uma esfera condutora a uma fonte de potencial da esfera, a esfera se iguala ao potencial da fonte e a quantidade de cargas elétricas armazenada na esfera é $Q = CV$, onde C é uma constante chamada capacitância dada por $C = 4\pi\epsilon_0 R$, que depende do meio onde a esfera se encontra [1]. Da expressão $\sigma = Q/A$ podemos observar que a densidade de cargas elétrica superficial é maior nas regiões pontiagudas do corpo. Isto aumenta a possibilidade de ocorrer o efeito corona pelas regiões pontiagudas quando a densidade de carga é proeminentemente acentuada tornando o ar ionizado na região circundante.

2. Metodologia.

Numa eletrização por atrito de uma manta de latex em movimento de uma esteira os elétrons são transferidos para o aterramento, enquanto a manta é positivamente carregada. Dentro da esfera a manta retira elétrons da esfera deixando-a positivamente carregada e os elétrons são reconduzidos para fora da esfera pela correia. A captação de elétrons dentro da esfera como sua eliminação fora da esfera se dão pelo poder das pontas [2,3], conforme a **Figura 1**.

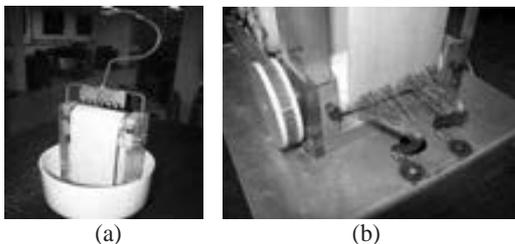


Figura 1 – O poder das pontas dentro da esfera (a) e na base (b)

3. Resultados

A construção do aparelho eletrostático Van der Graaff foi bem sucedida e satisfatória. O custo com seus materiais foi bastante modesto à preço de custo de seus materiais como também houve o aproveitamento de materiais reciclados. O equipamento foi desenhado com um perfil bastante arrojado e simples para facilitar a desmontagem e manutenção de suas partes, conforme a **Figura 2**.



Figura 2 – Vista geral do aparelho eletrostático de Van der Graaff

4. Conclusões

Foi alcançada a principal finalidade do aparelho de Van der Graaff que é de gerar elevadas voltagens em sua cúpula, **Figura 3**. A partir do comprimento das faíscas de descargas do efeito corona, em torno de 3cm, correspondeu potenciais elétricos da ordem de 30000 Volts aproximadamente [4].



Figura 3 Vista de uma faísca produzida no Van der Graaff

5. Referências

- [1] R Resnick, D Halliday; J Waller : *Fundamentos de Física*, Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 3, 8ed - 2008.
- [2] Otávio Markus: *Circuitos Elétricos Corrente contínua e Corrente Alternada.*: Editora Érica, São Paulo - 2004.
- [3] http://www.feiradeciencias.com.br/sala11/11_03.asp
- [4] <http://www.mundoeducacao.com.br/fisica/gaiola-faraday.htm>

Agradecimentos

Ao Professor Dr. Paulo Brazão da Mecânica de Precisão da FATECSP pela confiança em ceder a oficina e o empréstimo de equipamentos para construção do projeto.

¹ Aluno de Iniciação Científica do CNPq.

METROLOGIA DE PRESSÃO E MISTURA DE GASES

Rodrigo Arakawa, Danilo Soares Fonseca, Gabriela Silva de Oliveira, Renato Doiti Goya, Marcus Vinicius Galli e Francisco Tadeu Degasperi
Faculdade de Tecnologia de São Paulo – FATEC-SP – CEETEPS – São Paulo – SP – Brasil
fd@fatecsp.br

1. Introdução

Neste trabalho realizamos a caracterização de um sistema de vácuo de um padrão primário para a calibração de manômetros por meio do método de expansões estáticas e um sistema adicional para obter misturas gasosas com as partes determinadas. Estes sistemas metrológicos são de interesse tanto para o setor industrial como acadêmico. Os processos em vácuo necessitam de medição de pressão em geral. Com isso, para que se mantenha a qualidade metrológica são necessárias calibrações periódicas dos medidores de vácuo. Os processos industriais precisam de calibração de sensores de pré-vácuo. Este tema é de grande importância no Brasil, pois a exigência de calibração está se impondo com maior frequência para a maioria dos segmentos da produção, uma vez que empresas precisam manter os seus certificados de qualidade e estes dependem de calibrações de sensores em geral. Um dos problemas que encontramos na área de vácuo é a carência de padrões e consequentemente a falta de calibração de sensores. Deste modo, este trabalho consiste em obter pressões na região de pré-vácuo, desde a pressão atmosférica até 10^{-3} mbar; cabendo mencionar que quase 70% das aplicações do vácuo estão nesta faixa de pressão.

2. Metodologia, Materiais e Resultados

O sistema metrológico tem esquematicamente em sua base física os componentes mostrados na Figura 1. No caso fazemos uso da propriedade básica dos gases de ocuparem todo o volume disponível para eles. Na Figura 1 vemos o desenho do arranjo experimental montado no Laboratório de Tecnologia do Vácuo – LTV da FATEC-SP. Basicamente são as tubulações, válvulas, câmaras de vácuo, injeção de gás nitrogênio, e outros possíveis gases ou misturas de gases, medidor de pressão inicial e sistema de bombeamento de alto-vácuo. O sistema metrológico foi construído em aço inox 314L devido suas características singulares de resistência mecânica elevada, taxa de permeação de gases baixa e taxa de desgaseificação baixa. O único material diferente de aço inox que está em contato com o gás do sistema é o vidro da coluna de mercúrio por interferometria a laser (sistema a parte não tratado neste trabalho). Caracterizamos as câmaras de vácuo e conseguimos obter as relações entre volumes do arranjo experimental, mostradas na Tabela 1. O princípio de medição consiste na expansão de um pequeno volume de gás a uma pressão relativamente alta, próxima a pressão atmosférica, que possa ser bem determinada em outro volume, previamente evacuado e preferivelmente bem maior que o primeiro volume. Esta expansão ocasionará uma redução na pressão do sistema. O método para obter baixas pressões está na expansão dos

gases, conhecidos os volumes das câmaras de vácuo, a partir de primeiros princípios. Usamos neste trabalho equações de estados dos gases mais sofisticadas que a dos gases ideais [1].



Figura 1 – Sistema de vácuo utilizando o método de expansão estática

Tabela 1 – Volumes determinados das sete câmaras de vácuo do arranjo experimental.

Volume Total (cm ³)	% (Desvio)
134,3 ± 1,5	1,1
186,5 ± 2,1	1,1
490,0 ± 3,8	0,8
970,3 ± 4,9	0,5
1556,4 ± 5,2	0,3
2974 ± 14	0,5
5117 ± 16	0,3

3. Conclusões

O sistema já foi caracterizado e montado para obter as expansões e com isto obter uma excursão de pressão desde a pressão atmosférica 1013 mbar até 10^{-2} mbar. Foram determinados os volume com pequena incerteza. Cálculos de incertezas e suas propagações sempre acompanham este trabalho.

4. Referências

[1] Jesus, R. C. TCC – MPCE – DSE – FATEC-SP – CEETEPS – Orientador: F. T. Degasperi. 2010.

Agradecimentos

Ao CNPq pelas bolsas de Iniciação Científica e às empresas PV-PrestVácuo Ltda., Edwards Vácuo Ltda. e SMAR Equipamentos Industriais Ltda.

OBTENÇÃO DE FILMES FINOS DE SnO₂

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

¹Aluno do curso MPCE da FATEC-SP

³Prof. Dr. do curso de MPCE da FATEC-SP

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]. Estes dispositivos variam desde transdutores catalíticos, que dependem de uma pequena variação de resistência elétrica de um elemento aquecedor, como resultado de uma reação química exotérmica em sua superfície, para dispositivos baseados em tecnologia do silício, como por exemplo, transistores de efeito de campo sensíveis a produtos químicos, transistores sensíveis a íons específicos ou transistores sensíveis a enzimas.

2. Experimental

2.1. Cálculo da massa

Para a obtenção de filmes fino de estanho foram utilizadas lâminas de silício (100), tipo-p, resistividade de 1,0 MΩ.cm a 10,0 MΩ.cm, diâmetro de 7,5 cm e polidas em apenas uma face.

Todas as lâminas passaram pela seguinte limpeza:

- 1 minuto em solução de ácido fluorídrico,
- 5 minutos de enxágue em água destilada.

A quantidade de metal (massa) a ser evaporada, equação 1, é dependente da geometria do aquecedor (tungstênio): filamento (4π) ou cadinho (π), da distância entre o aquecedor e a amostra (h), da densidade do metal a ser evaporado (ρ) e da espessura do filme metálico esperada na amostra (e).

$$M = 4\pi \cdot h^2 \cdot e \cdot \rho \quad (1)$$

2.2. Evaporação do estanho

Para iniciar o estudo de obtenção e caracterização dos filmes de óxido de estanho, optou-se, inicialmente, pela evaporação de estanho e, a partir destes filmes, proceder à sua oxidação direta, aquecendo-os em diferentes temperaturas, em ambiente de oxigênio do ar atmosférico.

Essa atitude foi tomada para verificar as condições em que a evaporação do estanho ocorreria e, obtendo-se filmes de estanho, oxidá-lo através de um processo já bastante conhecido.

Na tabela 1 estão as condições de processo para a deposição dos filmes de estanho.

O processo de oxidação de um filme de estanho ocorre espontaneamente quando exposto ao oxigênio do ar e em temperatura de pelo menos 200 °C. Neste processo, o substrato de silício com o filme de estanho é colocado sobre um prato quente, em uma temperatura pré-estabelecida, e deixada por pelo menos 1 minuto. A oxidação ocorre da interface estanho-ar para a interface silício-estanho, por meio de difusão do oxigênio através do filme de estanho e depois pelo filme de óxido de estanho.

Tabela 1 – Condições de processo utilizadas na deposição filmes de estanho, na pressão de $5 \cdot 10^{-5}$ torr.

Amostra	M (g)	Corrente (A)	Espessura estimada (nm)	Espessura obtida (nm)
1	0,60	35	450	424,6
2	0,22	35	160	163,9
3	0,20	32	151,3	24,7
4	0,08	36	154,9	145,2

Cada amostra foi clivada em 4 partes, 1 parte foi utilizada como padrão do estanho e as outras 3 partes foram utilizadas no processo de oxidação do estanho em 3 temperaturas, 300 °C (foi utilizado um prato quente, marca Fisatom – modelo 754A), 800 °C e 900 °C (forno mufla marca INTI - modelo FE-1700 do Laboratório de Materiais - DEG da FATECSP). Para análise dos filmes de SnO₂ foi utilizado o difratômetro MINIFLEX II da Higaku, da Faculdade de Tecnologia de São Paulo, acoplado com uma fonte de Cu de 40 kV e 30 mA de corrente

3. Resultados

A figura 1 mostra um difratograma de raios-x típico obtido para as amostras oxidadas. São obtidos picos tanto para Sn (por exemplo, plano (101) em 32,11°) quanto para SnO₂ (por exemplo, plano (110) em 26,61°).

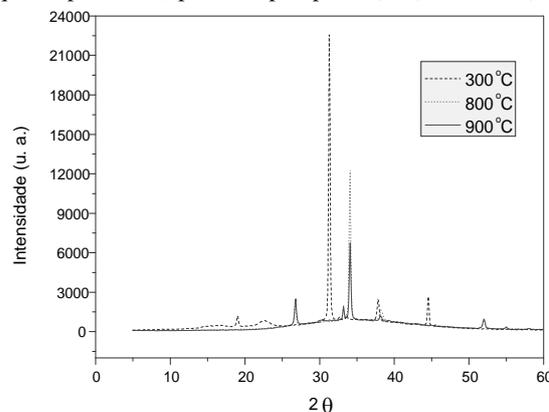


Figura 1 – Difratogramas de raios-x da amostra 1.

4. Conclusões

Conseguiu-se obter filmes de óxido de estanho através da oxidação de estanho depositado por evaporação térmica.

5. Referências

[1] W. Gopel; K. D. Schierbaum. Sensors and Actuators B, **26-27** (1995) 1-12.

OBTENÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE FIBRAS COMPOSTAS PAN+AMIDO

Luiz Fernando Pinto¹, Ana Neilde Rodrigues da Silva², Maria Lúcia Pereira da Silva³
^{1, 2, 3} Faculdade de Tecnologia de São Paulo – FATEC-SP - CEETEPS
luizfernando.fatec@hotmail.com; malu@lsi.usp.br

1. Introdução

A produção de material compósito, especialmente os nanoestruturados, apresenta grande interesse na atualidade devido às boas características que esses materiais costumam apresentar [1]. Neste contexto as nanofibras são uma boa escolha, já que podem ser usadas para diferentes finalidades, como por exemplo, fabricação de membranas seletivas, sensores, etc. [2]. Um modo simples e rápido, que também apresenta baixo custo, para fabricar nano/microfibras é o processo de *electrospinning* [3]. Dentre as possíveis combinações para produção de materiais compósitos é de grande importância aquelas que usam material de fonte renovável, biodegradável e/ou biocompatível; este é um dos motivos, por exemplo, para o uso de partículas de amido na fabricação de blendas [4]. Portanto, o objetivo deste trabalho foi a obtenção de nano/microfibras com a incorporação de partículas de amido.

2. Metodologia

Para produção das fibras foram utilizados uma solução polimérica de poliacrilonitrila (PAN) e grânulos de amido de mandioca (*Manihot esculenta Crantz*), com diferentes razões em massa e dissolvidos em N,N, dimetilformamida (DMF). Para caracterização das fibras usou-se: 1) microscopia óptica, para avaliação da incorporação dos grãos; 2) exposição à ultravioleta (UVC, 10 W, 12 cm de distância) para determinar envelhecimento; 3) aquecimento térmico (30°C/min, até 200°C, por 30 min, em microcanal em ar) para determinar resistência térmica.

3. Resultados e Discussão

Foi possível obter-se a dispersão amido/PAN e posterior *electrospinning*, mas para tanto são necessários alguns cuidados. A dispersão amido/PAN, se mantida por vários dias em estoque, tende a ter sua viscosidade diminuída e a produção da fibra pode ficar comprometida; assim, o amido foi adicionado à dispersão de PAN em DMF imediatamente antes do processo. Esse resultado é consistente com a capacidade do amido em adsorver compostos orgânicos de grande massa molecular, o que pode favorecer a formação de blendas [4].

Análise por microscopia óptica indicou que razões PAN/amido até 1:4 provavelmente apresentam incorporação de amido às fibras enquanto valores maiores de amido, como 1:7, favorecem a aglomeração das partículas, isto é, dificulta a incorporação. Novamente isso é consistente com uma interação forte, do tipo ponte de hidrogênio, entre a superfície do amido e a molécula do polímero. A Figura 1 apresenta resultados típicos obtidos por microscopia óptica.

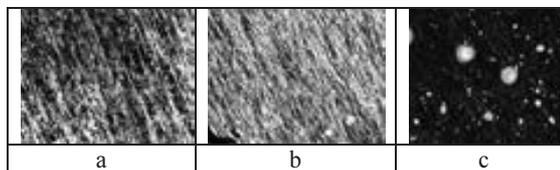


Figura 1 – Microscopia óptica de fibras obtidas com relação de PAN/amido de: (a) 1:0,1 (b) 1:4 (c) 1:7

Não se observou, por microscopia óptica, modificação após exposição ao UVC por cerca de 1 semana. Este resultado é diferente do obtido com outras blendas [4], ou mesmo para amido. Além disso, o aquecimento apresentou resultado semelhante. Tais fibras também não apresentam interação com água, como pode ser observado por análise por microscopia óptica após imersão da amostra em água (Figura 2). Assim, o uso de PAN propiciou a obtenção de fibra resistente às intempéries.



Figura 2 – Microscopia óptica de (a) amido ou (b) dispersão PAN/amido 1:1 após *dip* em água

4. Conclusões

Fibras compostas foram produzidas pela dispersão de PAN e partículas de amido em DMF. As análises realizadas sugerem que estas fibras apresentam boa resistência à UVC e aquecimento, o que pode ser útil para proteção de superfícies. Amido, por sua vez, confere ao produto um caráter mais ambientalmente correto.

5. Referências

- [1] M. Ulbricht. Polymer 47 (2006) 2217–2262
- [2] L. Zhang, et. al., Photonic Sensors, 1,1 (2011), 31-42
- [3] L. M. Bellan, et. al., Polymers for Advanced Technologies, 22,3 (2011) 304–309
- [4] M.A. Rodriguez-Perez, et. al., Polymer Engineering & Science, 52, 1 (2012) 62–70

Agradecimentos

À FAPESP e CNPq pelo apoio financeiro.

¹ Aluno de IC do CNPq

PROJETO E CONSTRUÇÃO DE UM REATOR PLANAR A PLASMA DC

Roberto de Barros Emiliano¹, Edson Moriyoshi Ozono²

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

¹roberto.emiliano@fatec.sp.gov.br ²emozono@uol.com.br

1. Introdução

O objetivo deste trabalho é montar uma câmara de vácuo com aproveitamento de uma campânula de quartzo montado sobre um disco de aço inox. Através de dois eletrodos cátodo e anodo adaptados pela janela de diagnóstico debaixo do disco de inox será possível a alimentação do reator planar por uma fonte retificadora DC trifásica de 20kVA. Na parte operacional do projeto, será levantado uma *Curva de Paschen*. A observação de que a tensão de ruptura de um gás (V_b) depende do produto pd (onde p é a pressão do sistema e d é a distância entre os eletrodos), é conhecida como Lei de Paschen, estabelecida por Frederick Paschen em 1889 [1], é dada pela equação 1:

$$V_b = \frac{Cpd}{\ln\left(\frac{Apd}{\ln\left(1 + \frac{1}{\gamma}\right)}\right)} = f(pd) \quad (1)$$

B e A são constantes que dependem do tipo de gás utilizado e Y_{se} é o coeficiente de emissão de elétrons secundários do cátodo.

A condição necessária para manter uma descarga elétrica com máximo de ionização entre o cátodo e anodo é que o produto da pressão do gás residual p pela distância de separação d entre os eletrodos esteja na condição *Mínima de Paschen* pd_{\min} , dado em mtor.

2. Metodologia

Com o uso de uma campânula de quartzo com dois discos de aço inox, foi implementado para um reator planar de plasma adaptando-se com um sistema de vácuo consistindo de uma bomba mecânica, um medidor de pressão Pirani e válvulas para admissão de gases. Dois eletrodos circulares de cobre, um apoiado à sobre um passador de tensão conduz a tensão positiva para o eletrodo e, o outro suportado por um sistema de passagem de movimento foi aterrado. Para evitar a formação de plasma os eletrodos são encapsulados com material isolante. O controle da tensão DC aplicada é feito através por um variador de tensão conectado com um transformador retificador de tensão para voltagem DC. O diagrama do sistema final é mostrado na figura 1.

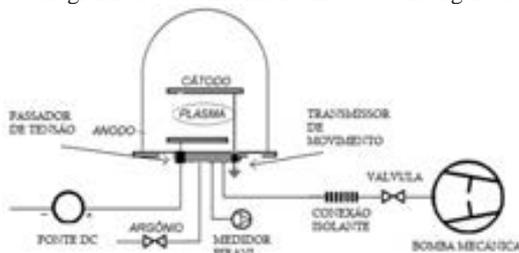


Figura 1: Diagrama do sistema

3. Resultados

O sistema de vácuo foi testado e verificou-se que não existiam vazamentos significativos e com o sistema testado foi feito o levantamento da curva de Paschen. Evacuou-se o reator até 0,2mbar e para obtenção dos dados a pressão foi variada em pontos entre 0,3 e 0,8mbar e foram utilizadas duas distâncias entre eletrodos, 0,9 e 1,5cm.

Foram obtidos como parâmetros de mínimo da curva $V_{b(\min)} = 227$ V e $pd_{(\min)} = 0,96$ Torr.cm que se mostra de acordo com os dados de Lisovski et al[3]. A curva de Paschen foi obtida é mostrada na figura 2.

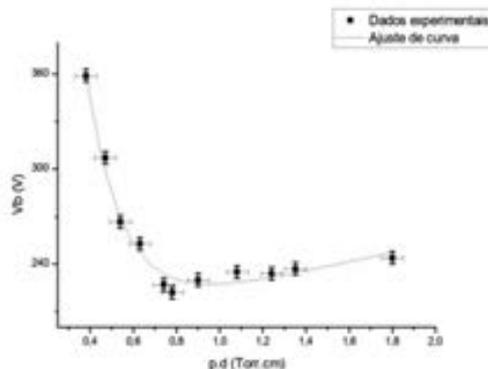


Figura 2: Curva de Paschen obtida

4. Conclusões

O projeto e a construção do reator possibilitaram a geração do plasma DC, não apresentando vazamentos significativos e exibindo valores mínimos de Paschen condizentes com dados de outros autores, o que mostra que o plasma obtido está de acordo com o esperado.

5. Referências

- [1] J.R. Roth: Industrial Plasma Engineering Principles, Institute of Physics Publishing, 1995.
- [2] A. Chambers; R.K. Fitch; B.S. Halliday: Basic Vacuum technology, London, 1998.
- [3] V.A. Lisovski; S.D. Yakovin; V.D. Yegorenkov: Low-pressure gas breakdown in uniform dc electric field, J. Phys. D: Appl. Phys. 33, Reino Unido, 2000.

Agradecimentos

Ao IF-USP pela doação do material, a FATEC-SP pela disponibilização dos equipamentos de usinagem e ao LTV da Fatec-SP pelo empréstimo de equipamentos.

¹ Aluno de IC do CNPq

PVK COM DIFERENTES SOLVENTES PARA OLEDs

Ivan Rodrigues Costa¹, Elvo Calixto Burini², Wang Shu Hui³,
Roberto Koji Onmori⁴, Victor Sonnenberg¹, Emerson Roberto Santos³
¹ Materiais, Processos e Componentes Eletrônicos da FATEC-SP
² Instituto de Eletrotécnica e Energia da USP
³ Eng. Metalúrgica e de Materiais da Escola Politécnica da USP
⁴ Laboratório de Microeletrônica da Eng. Elétrica da USP
E-mails: ivanrc_vl@hotmail.com, emerson@lme.usp.br

1. Introdução

Dispositivos OLEDs (organic light emitting diodes) têm sido pesquisados com a arquitetura: vidro/ITO/PEDOT:PSS/PVK/Alq₃/Al.

Este trabalho tem objetivo de estudar diferentes solventes orgânicos misturados ao PVK e verificar o comportamento elétrico e óptico nos dispositivos [1].

2. Materiais e Métodos

Solventes orgânicos como o triclorobenzeno e o clorofórmio (que é mais comum), foram utilizados para diluir o polímero PVK na concentração de 10 mg/ml, comparando ambos, nas análises ópticas e elétricas e em comportamento de dispositivos OLEDs.

3. Resultados

Foram obtidas curvas de transmitância (Figura 1), curvas típicas de corrente-tensão dos OLEDs (Figura 2) e espectros de emissão e foto dos dispositivos (Figuras 3 e 4).

Os resultados de transmitância na faixa do comprimento de onda da luz visível mostram que o filme de triclorobenzeno possui maior porcentagem, o que favorece os dispositivos na emissão de luz.

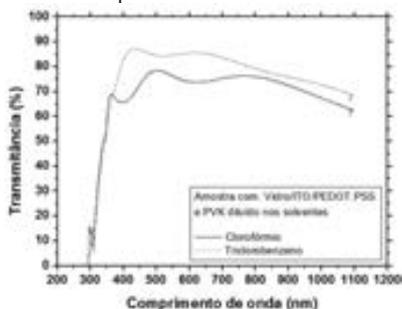


Figura 1 – transmitância vs. comprimento de onda.

As curvas de corrente-tensão de ambos revelaram uma redução significativa na tensão de limiar dos dispositivos, apresentando uma diferença de $\approx 10V$.

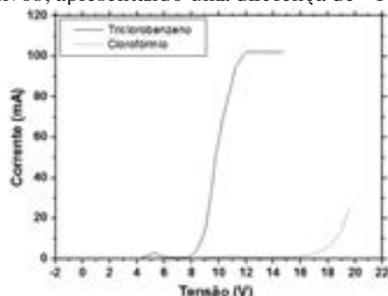


Figura 2 – tensão vs. corrente dos OLEDs.

Os espectros de emissão de luz, não apresentaram mudança significativa no comprimento de onda comparando os dois solventes (Figuras 3 e 4). Todavia, a melhor emissão de luz, sem ruído no espectro e homogeneidade na área ativa foi apresentada pelo triclorobenzeno.

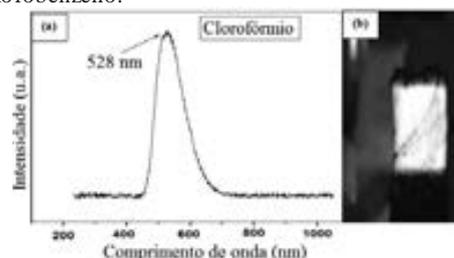


Figura 3 – (a) emissão do OLED com clorofórmio e (b) foto da área ativa acesa.

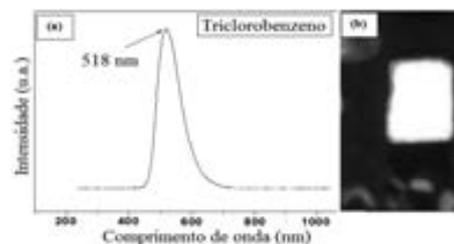


Figura 4 – (a) emissão do OLED com triclorobenzeno e (b) foto da área ativa acesa.

4. Conclusões

Em ambos os solventes, observou-se a emissão verde dos dispositivos. O fato de que o triclorobenzeno tenha apresentado melhor resultado, talvez deva-se ao ponto de ebulição mais elevado que o clorofórmio e com isso uma melhoria na formação das cadeias poliméricas facilitando a condução dos portadores.

5. Referências

- [1] Ivan Rodrigues Costa, trabalho de conclusão de curso, Materiais Processos e Componentes Eletrônicos, Fatec-SP, 54 páginas, 2012.
- [2] Erick Vendruscolo Guerra, trabalho de conclusão de curso, Materiais Processos e Componentes Eletrônicos, Fatec-SP, 66 páginas, 2011.

Agradecimentos

Às instituições: Escola Politécnica e Instituto Astronômico e Geofísico da USP pela colaboração.

Ivan Rodrigues Costa é aluno bolsista de IC do CNPq.

SIMULAÇÃO E FABRICAÇÃO DE FIBRAS COMPÓSITAS EM PEQUENAS DIMENSÕES

Rafael Tanaka¹, Luiz Fernando Pinto², Ana Neilde Rodrigues da Silva³, Maria Lúcia Pereira da Silva⁴
^{1, 2, 3, 4} FATEC/SP - CEETEPS

rb.tanaka@hotmail.com; malu@lsi.usp.br

1. Introdução

Por uma série de diferentes motivos, é de grande interesse a obtenção de fibras, especialmente as compósitas, em pequenas dimensões. Fibras, em geral, apresentam uma grande relação área/volume – o que as torna ideais para certas operações unitárias, como por exemplo, filtração [1]. As fibras podem ser usadas para produzir membranas que funcionem como suporte para microrganismos, analitos ou reagentes, etc. Assim, quando adicionadas a equipamentos que trabalham em fluxo contínuo (ex. FIA, *flow injection analysis*) é provável que aumente o desempenho do dispositivo, ao provocar contrações a esse fluxo [2]. Um modo simples de produzir fibras é por deposição eletrostática (*electrospinning*) [3], pois além de barato é de fácil implantação. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a possibilidade de obterem-se fibras em canais de pequenas dimensões.

2. Metodologia

O comportamento elétrico dos microcanais e do processo de deposição eletrostática foi simulado utilizando FEM LAB 3.2®. Os microcanais, usinados em aço inoxidável, são tridimensionais, têm 72cm de comprimento com relação área/volume de 1000cm^{-1} e volume interno de 1mm^3 [4]. As fibras foram fabricadas por deposição eletrostática a partir de uma solução de poliacrilonitrila (PAN) e dimetilformamida (DMF) como solvente, com ou sem partículas de amido (*Manihot esculenta* Crantz, 5 μm de diâmetro, obtenção caseira) inseridas. A obtenção das fibras nos microcanais foi avaliada por microscopia óptica.

3. Resultados e Discussão

A Figura 1 apresenta resultado típico obtido para a simulação das fibras e respectivo setup de produção. No presente caso, como as fibras seguem as linhas de campo, é importante definir como se comporta o campo elétrico do sistema. Nesta simulação, as condições de contorno utilizadas foram: a) agulha com 20000V; b) microcanal aterrado; c) *setup* flutuante; d) distância agulha/microcanal de 20 cm e d) distância microcanal/capela também de 20 cm. Para melhor visualizar as linhas de campo, a simulação apresenta uma única volta do microcanal e um detalhe ampliado deste, mas com menor número de linhas de campo. Assim, observa-se que todo o corpo do microcanal é envolto pelas linhas, tanto externamente quanto internamente. A Figura 2 apresenta a análise por microscopia óptica do resultado da deposição de fibras compósitas PAN+amido em um microcanal; fibras de PAN levam a resultado similar. A deposição é homogênea em toda a estrutura, desde que esta seja continuamente girada durante a deposição. As fibras que envolvem a peça foram rompidas no centro, revelando que algumas fibras encontram-se

internamente ao canal, em boa concordância com os resultados de simulação.

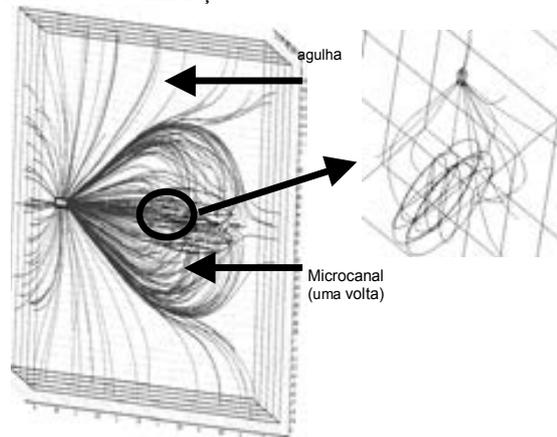


Figura 1 – Linhas do campo elétrico no *setup* utilizado para produzir as fibras e respectivo microcanal.



Figura 2 – Foto da deposição de fibras no microcanal.

4. Conclusões

A obtenção de fibras, compósitas ou não, ao redor – e eventualmente internamente – a um microcanal tridimensional é possível pela técnica de *deposição eletrostática*. Essas fibras, ao envolverem o corpo da microestrutura que forma o microcanal, podem ter diversas funções, entre elas adsorção de compostos ou retenção de partículas.

5. Referências

- [1] M.N. Kashid, et. al., Chemical Engineering Science, 66,1 (2011) 1480–1489
- [2] R. Martinez-Duarte, Electrophoresis, in press, DOI: 10.1002/elps.201200242
- [3] R. Furlan, et al.; Journal of The Electrochemical Society, 159 (3) K1-K6 (2012)
- [4] A. T. Carvalho, et al.; Sensors & actuators, 137 (2009) 393 - 402,

Agradecimentos

À FAPESP e CNPQ pelo apoio financeiro.
² Aluno de IC do CNPq

SISTEMA DE MONITORAÇÃO DE CATÁSTROFES NUCLEARES

Amanda dos Santos Matos¹, Cristiana Ogawa Matsubayashi², Gabriel Hortelan de Andrade³, Rui

Minoru Katakura⁴, Wesley Becari e Henrique E. M. Peres

^{1,2,3,4}Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

amandamatos.poli@usp.br, becariwesley@gmail.com

1. Objetivos

Em março de 2011, um terremoto atingiu o Japão, na província que abriga a usina nuclear de Fukushima, que sofreu uma explosão, provocando contaminação nuclear. Em vista desta catástrofe, bem como desastres nucleares ocorridos anteriormente, como Chernobyl e Three Mile Island, foi proposto desenvolver um sistema capaz de detectar possíveis catástrofes nucleares a partir do monitoramento de um sensor de radiação ionizante e sua resposta para a detecção de raios-X e gama.

2. Métodos/Procedimentos

O desenvolvimento do medidor foi dividido em duas partes: a construção do circuito de polarização e condicionamento do sensor Geiger-Müller e o desenvolvimento do circuito digital para aquisição do sinal e análise das informações obtidas no sensor.

Primeiramente, foi necessário a obtenção de uma tensão contínua de aproximadamente 460V, necessária para o funcionamento do tubo Geiger-Müller CTC-5. Essa tensão foi implementada a partir de um circuito multiplicador de tensão composto por: um CI555 funcionando no modo astável, um transformador e um dobrador de tensão [1]. Na segunda parte foi desenvolvido um sistema de contagem de pulsos utilizando um microcontrolador Atmega8535 [2]. Essa medida foi, posteriormente, convertida para a unidade Sieverts por hora (Sv/h).

3. Resultados

O circuito desenvolvido (figura 1) foi caracterizado em diferentes ambientes. Em ambientes sem fontes de radiação foi medido entre 18 e 48 contagens por minuto, correspondendo a radiação de aproximadamente $0\mu\text{Sv/h}$ (radiação de fundo). Aproximando o detector a amostras radioativas como Am241 (radiação gama) foi medido $22\mu\text{Sv/h}$, um valor considerável, dado que o máximo permitido, considerando uma jornada de 4 horas por dia de exposição à radiação, é $50\mu\text{S/h}$. O detector também apresentou aumento de contagens ao ser aproximado de um acelerador de íons de 100 keV, mostrando sua capacidade de detecção também de raios-X [3].



Figura 1: Protótipo do detector Geiger-Müller.

4. Conclusões

Foi montado um detector Geiger-Müller portátil e de baixo custo com recurso de contagem digital, capaz de monitorar radiação gama e X no ambiente. A partir dos dados obtidos foi verificada a importância do acompanhamento dos níveis de radiação ambiental, já que esta, em elevados níveis, pode causar danos ao corpo humano, dado seu efeito acumulativo.

5. Referências

- [1] SEDRA, A; SMITH, K. Microeletronic circuits. 5a ed, Pearson Prentice Hall, 2007.
- [2] ATMEL, Semi. <http://www.atmel.com/>
- [3] KNOLL, Glenn F. Radiation detection and measurement. 3a ed., John Wiley & Sons, 2000.

Agradecimentos

À instituição Escola Politécnica da Universidade de São Paulo pela realização das medidas ou empréstimo de equipamentos.

Utilização da absorvância óptica para determinação da concentração de peróxido de hidrogênio e água no leite

Renato R. de Melo¹, Saphire de Souza², Ana Paula P. da Silveira³, Marcelo Bariatto Andrade Fontes⁴

^{3,4}Faculdade de Tecnologia São Paulo

renato.rodriguesdemelo@yahoo.com.br, bariatto@fatecsp.br

1. Introdução

O leite é um fluido biológico que pode ter suas propriedades físico-químicas alteradas conforme as condições ambientais, genéticas e nutricionais do organismo onde é gerado. É um alimento que é recomendado pelo Ministério da Saúde para ser consumido pelo ser humano de qualquer faixa etária, pelo fato de sua composição ter gordura, proteínas, vitaminas, carboidratos e minerais, principalmente o cálcio [1].

Para evitar a proliferação de microrganismos e para que o tempo de prateleira do leite seja estendido, uma pequena quantidade de 0,3 a 0,8 gramas de H_2O_2 é adicionada a 1 litro de leite [2]. Por este fato há a necessidade de controlar a quantidade de H_2O_2 acrescentada ao leite para que esta substância antibacteriana não seja prejudicial à saúde ou motivo de adulteração quando adicionada em maiores quantidades.

Outro fator que pode levar adulteração do leite é a adição de outras substâncias indesejadas, tal como a água.

Um dos métodos que pode ser empregado para detectar e determinar a concentração de uma substância é a utilização da propriedade da absorvância óptica da própria substância, ao se incidir luz com o correspondente comprimento de onda.

O objetivo final deste trabalho é o de elaborar um equipamento viável que utilize o método da absorvância óptica para a determinação de concentrações de substâncias como o H_2O_2 e H_2O adicionadas ao leite puro.

2. Método da absorvância óptica

A relação entre a absorvância e a concentração é dada pela lei de Beer Lambert [3]. Utilizando esta lei pode-se chegar a seguinte relação:

$$A = k.l.c \quad (1)$$

Onde:

A = absorvância óptica.

k = constante referente ao coeficiente de absorção do meio.

l = Caminho óptico, espessura do meio absorvente.

c = concentração do meio absorvente.

Como se pode observar pela fórmula, a absorvância tem uma relação linear com a espessura do meio absorvente e sua concentração. Assim esta equação pode ser utilizada para determinar a concentração da substância em análise.

O arranjo óptico consistirá de uma fonte de luz que emita um determinado comprimento de onda correspondente ao absorvido pelo meio absorvedor e mensurável pelo fotodetector. A luz sairá da fonte luminosa e irá interagir com a solução no interior da cubeta, onde parte desta luz irá ser absorvida pela substância a ser detectada, no caso do H_2O_2 e H_2O .

3. Resultados

Utilizando um equipamento fotômetro (EspectroDirect) com faixa de comprimento de onda de 330 a 900 nm foi realizado um experimento inicial para observação da mudança da absorvância em função da concentração de água no leite.

Primeiramente calibrou-se o equipamento utilizando-se leite UHT com gordura de 3% como referência. Após preparou-se cinco soluções com diferentes concentrações de água destilada. Os valores de absorvância em função da concentração estão exibidos na figura 1.

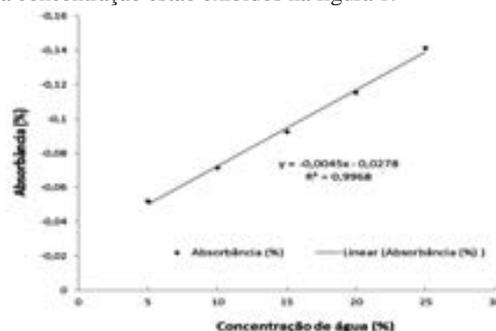


Figura 1 – Gráfico da absorvância (900nm) da solução em função da concentração de água no leite

4. Conclusões

Na faixa de comprimento de onda utilizado pelo fotômetro (900nm) houve uma redução de absorvância da solução com a adição de água ao leite.

Pode-se observar a relação linear entre absorvância em função da concentração de água no leite. A próxima etapa é verificar a variação da absorvância na presença de H_2O_2 .

Verifica-se, portanto, que esta técnica é apropriada para a detecção da adulteração do leite com água e será comparada com o sistema que esta sendo projetado.

5. Referências

[1] ESTEVES, Eduardo G. Componentes nitrogenados: Metodologias analíticas e associações com outros indicadores de qualidades do leite cru refrigerado, 2006, p. 16.

[2] Informe Técnico - nº 34 de 31 de outubro de 2007. Disponível em < http://www.anvisa.gov.br/alimentos/informes/34_3111007.htm>, acesso em 08/08/12.

[3] MENDES, Marcus Fabiano de A., Espectrofotometria. Disponível em < http://www.ufrgs.br/leo/site_espec/conceito.html>, acesso em 15/08/12.

Agradecimentos

Aos Laboratórios de Processos e Dispositivos (LPD/DSE) e Laboratório de Saneamento Ambiental e Química (LABSAN/DHS) da Faculdade de Tecnologia São Paulo, por disponibilizar a utilização de sua e materiais para a realização deste projeto.

Ao CNPq pelo suporte financeiro.

¹ Aluno PIBITI do CNPq, ² Aluna bolsista de ensino médio.

UTILIZAÇÃO DE CO-PRODUTO: A ÁREA DE SEMICONDUTORES COMO EXEMPLO

Luiz Fernando Pinto¹, Antonio Sergio Brejão², Maria Lúcia Pereira da Silva³
^{1, 2, 3} Faculdade de Tecnologia de São Paulo, CEETEPS
luizfernando.fatec@hotmail.com; malu@lsi.usp.br

1. Introdução

O fechamento de ciclo de produção é uma das metas prioritárias da Ecologia Industrial e um dos modos mais eficientes de melhorar a sustentabilidade de um empreendimento. Para tanto, materiais involuntariamente produzidos – que originalmente eram catalogados como resíduos – são comumente disponibilizados para empresas parceiras, estabelecendo-se uma relação conhecida como Simbiose Industrial. Na área de semicondutores, um resíduo comum é a dispersão de partículas de silício em água [1]. Assim, o objetivo deste trabalho foi encontrar possíveis usos para tal resíduo.

2. Metodologia

A pesquisa, exploratória, considerou como objeto de estudo a dispersão aquosa de silício produzida em uma indústria de semicondutores. Os testes efetuados utilizaram não só a dispersão como também o lodo obtido por precipitação do silício. Para a dispersão, determinou-se: 1) a massa de silício presente, por evaporação em estufa, 2) o tamanho de partícula por microscopia óptica e 3) a possível melhoria da resistência estrutural de argamassa pelo uso da dispersão. Para o silício obtido por evaporação, analisou-se a possibilidade de agregação, usando-se mufla e temperaturas na faixa de 300°C a 1300°C. Para o lodo, por microscopia óptica, determinou-se semiquantitativamente, a porcentagem de silício.

3. Resultados e Discussões

A dispersão de silício é bastante estável, mantendo-se sem precipitação por, no mínimo, uma semana (determinado por observação direta). Esse comportamento é consistente com a avaliação por microscopia, que indicou que as partículas de silício têm entre 1µm a 3µm. Estas partículas apresentam formato quadrado (ângulos de 90°), devido à cristalinidade do pó. A massa de silício presente é de aproximadamente 0,1% em massa. O uso da dispersão para a fabricação de argamassa aumentou a resistência média à compressão de 34,8 MPa para 43,4 MPa, ou seja, aumento médio de 25%, o que a indica para uso como reforço estrutural. Fotos por microscopia óptica do material comum e do material fabricado com a dispersão são apresentadas na Figura 1. É possível observar que há menor incidência de vazios pela adição da dispersão. Esse comportamento é semelhante ao encontrado com material denominado microssilica, normalmente útil na fabricação do concreto para melhoria da resistência à compressão, contudo, seu uso em geral é da ordem de 5%, o que pode gerar resistência de até 60 MPa [2]. O pó obtido por evaporação foi aquecido a 300 °C, 500 °C, 700 °C e 1300°C (Figura 1). É possível observar que apenas a 1300°C começa a ocorrer a agregação do material. Portanto, muito embora o material seja útil

para a fabricação de cerâmica, exige alta temperatura para sua produção, o que é consistente com a temperatura de fusão do silício. O lodo apresentou resultados semelhantes.

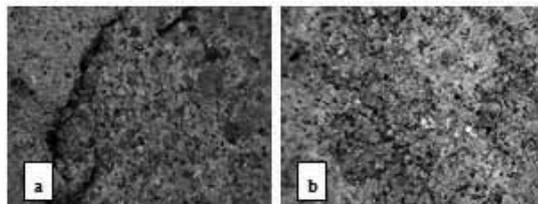


Figura 1 - Microscopia óptica do (a) material comum e do (b) material fabricado com a dispersão

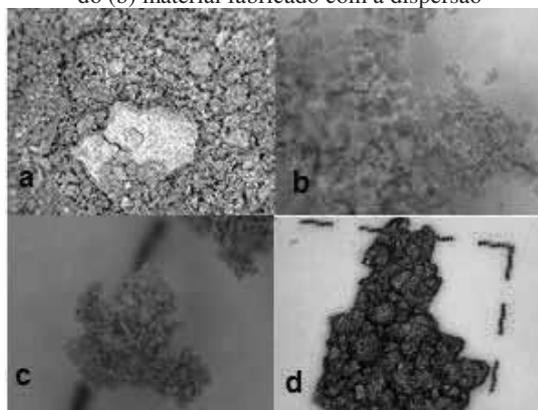


Figura 2 – Microscopia óptica do pó após aquecimento a: (a) 300°C, (b) 500°C, (c) 700°C e (d) 1300°C. (Ampliação 200X).

4. Conclusões

Essa pesquisa indicou possíveis usos para um material que hoje é denominado como resíduo e cuja destinação implica em custos ambientais e econômicos. O uso alternativo desse material permite catalogá-lo como co-produto, ou seja, material passível de uso em simbiose industrial, preferencialmente na área da construção civil.

5. Referências

- [1] A. S. Brejão, Possível Impacto da Logística Reversa na Melhoria da Sustentabilidade, Dissertação, CEETEPS, 2012
- [2] M. Q. Moraes, Análise da contribuição de microssilica à compressão de concretos, U.F.Goiás, 2010, <http://pt.scribd.com/doc/52180335/TCC-Corrigido>

Agradecimentos

À indústria pelas amostras e aos seus funcionários pela atenção; ao laboratório de MCC/FATEC-SP, pela realização das medidas em argamassa.

¹ Aluno de IC do CNPq

ACÇÃO LUBRIFICANTE DE FLUIDOS PARA USINAGEM

Daniel de Carvalho Secco¹, André Nozumo Sodayama Barrios², Afonso Carlos Oliver³, Alessandro Roger Rodrigues⁴

^{1,2,3} UNESP/FEIS - Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira

⁴ USP/EESC – Escola de Engenharia de São Carlos

danielseccodj@gmail.com e roger@sc.usp.br

1. Introdução

Fluidos de corte são frequentemente aplicados na usinagem a fim de minimizar as condições de atrito e desgaste. As duas principais funções dos fluidos de corte são a lubrificação e a refrigeração. A lubrificação é eficaz quando o fluido de corte é introduzido na interface ferramenta-cavaco por penetração ou difusão, que mais correntemente acontece a baixas velocidades de corte [1]. Alguns autores defendem a ação físico-química entre o fluido, a ferramenta e a peça no processo de penetração, outros sugerem que o lubrificante penetra contra o fluxo de metal, chegando à ponta da ferramenta por ação capilar, assumindo que o contato com a interface não é completo, ou seja, existem falhas [2]. Isso caracteriza a ocorrência das condições de escorregamento e a formação de um filme lubrificante de baixa tensão de cisalhamento, na interface cavaco-ferramenta.

Neste trabalho foi comparada a capacidade lubrificante de três fluidos de corte recentemente desenvolvidos com diferentes viscosidades.

2. Materiais e métodos

Os fluidos de corte utilizados neste trabalho foram fornecidos pela empresa Blaser Swisslube do Brasil Ltda, tal como mostra a Figura 1.



Figura 1 - Fluidos avaliados na pesquisa.

Os fluidos 1 e 2 são fluidos semissintéticos, enquanto o fluido 3 é um fluido sintético. Os fluidos foram diluídos em água na proporção de 8%, 8% e 3%, respectivamente.

O teste de lubrificidade, baseado na norma ASTM G99-05, consiste num método chamado “Pino-no-Disco”, onde dois corpos de prova, um pino com uma extremidade plana e um disco circular plano, são posicionados perpendicularmente um ao outro. O disco de ensaio é fixado ao eixo de um motor que o faz girar em torno do seu centro, e o pino, fixo a um suporte, atrita numa trajetória circular contra a superfície do disco imerso em um fluido teste, conforme apresentado na Figura 2.

A lubrificidade dos fluidos é obtida por meio de comparações da perda de massa. O disco foi fabricado com o aço VP 100, cedido pela Villares Metals S/A, e na extremidade do pino foi soldado um pequeno disco de metal duro, objetivando simular mais fielmente o processo de usinagem.



Figura 2 - Ensaio “Pino-no-Disco”.

3. Resultados

A perda de massa avaliada para o pino e o disco pode ser consultada na Tabela I.

Tabela I. Desgaste do pino e do disco (Variabilidade máxima de 13,7%).

	Diferença de massas [g]		
	Fluido 1	Fluido 2	Fluido 3
Pino	0,0097	0,0110	0,0046
Disco	0,0006	0,0006	0,0007

O fluido sintético (3), com baixa concentração de óleo, portanto, menos viscoso, apresentou melhor lubrificidade, com perda de massa ~55% menor, se comparado aos fluidos semissintéticos, mais viscosos. Este efeito pode ser explicado por um parâmetro físico-químico medido em outro experimento para cada fluido, a tensão superficial. Por meio dela, avaliamos o quanto um fluido se dispersa sobre uma superfície, de forma que quanto menor a tensão superficial, maior a “molhabilidade” do fluido. Este fenômeno foi observado no fluido sintético que apresentou tensão superficial inferior ao dos fluidos semissintéticos. Assim, pode ter sido gerado um filme de fluido entre o pino e o disco que dificultou o processo de desgaste.

4. Conclusões

A tensão superficial é essencial no desenvolvimento de novas formulações e pode ser decisiva no desempenho lubrificante de fluidos de corte, sobrepondo-se, em alguns casos, à viscosidade.

5. Referências

- [1] Shaw, M. C., Metal Cutting Principles, Oxford University Press, 2005
- [2] Sandro, S. C., Sales, W. F., Aspectos Tribológicos da Usinagem dos Materiais, Artliber, 2007

Agradecimentos

Ao GPU (Grupo de Pesquisa em Usinagem) por todo suporte.

¹ Aluno de IC bolsista da PIBIC/CNPq

ANÁLISE EXPERIMENTAL E NUMÉRICA DA DEFORMAÇÃO DE UM TANQUINHO COMERCIAL

Luis Henrique Januário Ferrari¹, João Paulo Natal², Márcio Antônio Bazani³

^{1,3} Universidade Estadual Paulista

² Color Visão do Brasil Indústria Acrílica

luizhferrari@gmail.com, bazani@dem.feis.unesp.br

1. Introdução

Um dos grandes desafios na indústria de linha branca, principalmente na área de desenvolvimento e criação de tanquinhos de lavar roupa é o problema de deformação causada pela geometria e material característico do produto, este que se deforma facilmente quando solicitado pela pressão hidrostática e peso das roupas. Neste trabalho foi feito um estudo de deformação por simulação numérica e experimental em um tanquinho comercial da marca Colormaq[®], visando assim um melhor conhecimento e posterior melhoria no projeto.

2. Métodos

O trabalho possui duas principais abordagens, uma experimental e outra computacional. A abordagem experimental foi feita na própria empresa. O tanquinho é constituído somente de sua estrutura principal, ou seja, base, topo e cuba, não contendo batedor, motor, polias e correia. Na medida experimental foi utilizado somente um relógio comparador, já na simulação computacional, foi utilizado o mechanical do Ansys Workbench[®].

3. Experimental

O relógio comparador foi alocado em pontos conhecidos e colocou-se água na cuba até certo local determinado, a cada medida que se fazia, retirava-se a água e a colocava novamente para tirar novas medidas, sem deslocar o relógio comparador do devido local (Figura 1). A temperatura da sala ao longo do experimento permaneceu constante em 25°C e a umidade relativa em 53%. Foram feitas cinco medidas nas laterais direita e esquerda da cuba e no fundo da mesma. As deformações são mostradas na tabela abaixo.

Tabela I – Medidas experimentais em mm.

Nº	Lat. Esquerda	Lat. Direita	Fundo
1	7,18	7,36	3,10
2	7,23	7,67	2,84
3	7,09	7,95	2,98
4	7,35	7,22	3,32
5	7,10	7,44	3,22



Figura 1 - Experimento prático no tanquinho.

4. Numérico

Na simulação numérica, a malha foi feita no próprio discretizador do Ansys, utilizando o elemento SOLID187, este por ser um elemento estrutural e 3D, no qual foi utilizado no topo, na base e na cuba do tanquinho. O número de elementos finitos empregados foi em torno de 900 mil. A análise foi feita somente hidrostática com estas pressões aplicadas na superfície de dentro da cuba até na altura considerada igual ao experimento prático. Tendo assim como deformações a tabela abaixo.

Tabela II – Medidas de deformações numéricas em mm.

Lat. Esquerda	Lat. Direita	Fundo
6,70	6,78	2,01



Figura 2 - Deformações pela simulação numérica.

5. Conclusões

Os resultados experimentais mostram uma média dos resultados de $7,19 \pm 0,10$, $7,53 \pm 0,29$ e $3,09 \pm 0,19$ e em comparação com a simulação numérica, obteve-se um erro de 6,8%, 9,9% e 35%, pela lateral esquerda, lateral direita e fundo da cuba, respectivamente. Os erros observados pelas laterais demonstram certa coerência entre o experimental e a simulação numérica, porém não é o que se vê no fundo da cuba, este que contém aletas, travamentos e uma geometria irregular em comparação com as laterais. Este grande erro também é devido ao ponto de tomada da medida experimental, esta que foi complicada devido à dificuldade de posicionamento do relógio comparador.

6. Referências

- [1] Fox, R. W.; McDonald, A. T.; Pritchard, P. J. - Introdução à mecânica dos fluidos. 6ª edição - Rio de Janeiro: LTC, 2006.
- [2] Help do Ansys Workbench 13.0
- [3] www.colormaq.com.br (Acesso dia 08/08/2012 às 13:57 horas)

Agradecimentos

À empresa Color Visão do Brasil Indústria Acrílica (Colormaq) pelo ambiente de pesquisa, material e instrumento.

ARRANJO COMPACTO E DE BAIXO CUSTO PARA ANÁLISE DE ÂNGULO DE CONTATO

Luiz Fernando Pinto¹, Armando Iwao Shimahara², Maria Lúcia Pereira da Silva³
^{1, 2, 3} Faculdade de Tecnologia de São Paulo, CEETEPS
luizfernando.fatec@hotmail.com; malu@lsi.usp.br

1. Introdução

A medida de ângulo de contato é uma das técnicas mais simples de caracterização de superfície, o que a tornou importante, tanto no ensino como na pesquisa, em quase todas as áreas de ciência aplicada. Deste modo, por exemplo, na Química é usada para avaliação de adsorção, na Física para análise de propriedades mecânicas das superfícies, na Engenharia para compreensão da mecânica de fluidos, etc. Devido à sua importância, a construção de equipamentos de baixo custo atraiu a atenção de vários pesquisadores [1], muitas vezes pela adaptação de um microscópio óptico.

Este trabalho tem como objetivo a adaptação de um microscópio digital para a avaliação de ângulo de contato.

2. Metodologia

O microscópio digital VC68U, da Akkord, EUA, com ampliação de até 200X, foi adaptado para tais medidas. As vantagens do uso do microscópio digital são a pequena dimensão, a facilidade de operação e a obtenção do perfil da gota já em programa de microcomputador, ou seja, com facilidade de cálculo do ângulo formado com a superfície. Por fim, o microscópio utilizado é de baixo custo (R\$300,00). As superfícies sob análise foram lâminas de silício, lâmina de vidro para microscópios e polímeros orgânicos em fita, tais como PVC, PP e PMMA. Os reagentes utilizados na medida foram, além de água destilada, compostos orgânicos em larga faixa de polaridade, todos grau P.A. A gota obtida sobre a superfície, com volume da ordem de 0,01 mL, foi produzida com seringa descartável de 0,3 mL de volume total. O trabalho respeitou os 12 princípios de Engenharia Verde, portanto os reagentes são ambientalmente corretos e utilizados em pequenas quantidades, não exigindo descarte controlado.

3. Resultados e Discussão

Para utilização do microscópio digital é necessária sua adaptação a uma base, pois a distância focal entre amostra (gota) e objetiva (extremo do corpo do microscópio) é pequena. Essa base deve apresentar algumas propriedades: 1) manter a amostra na horizontal em relação a uma base de sustentação (ex. mesa de lab.); 2) facilitar a localização da amostra em relação à objetiva do microscópio; 3) permitir a variação da ampliação do microscópio, o que implica em manipulação deste; 4) permitir a remoção do microscópio para uso em outras medidas. A Figura 1a apresenta a representação em 3D da base construída; a base foi usinada em madeira porque é de baixo custo e fácil usinagem. Na Figura 1b encontra-se a foto do arranjo montado com uma lâmina de silício de 4°,

utilizada como padrão de medida de distância (pontos vermelhos na lâmina) e de ângulo provável (baixa rugosidade e superfície bem conhecida). A Figura 2 apresenta fotos de gotas obtidas com água sobre lâmina de silício ou acrílico. Mesmo na parte mais distante da lâmina de silício e com gota de 1 µL a visualização ainda é possível (Figura 2a1). Se várias gotas são utilizadas simultaneamente (Figura 2a2) é possível focar a maioria delas ao longo dessa distância. No ponto mais próximo do microscópio gotas de aproximadamente 0,1 µL podem ser visualizadas (Figura 2a3). Além disso, acrílico de 3,6 mm de espessura pode igualmente ser analisado (Figura 2b). Além de a gota ser facilmente focalizada, o cálculo do ângulo é fácil e o resultado obtido (80° com silício) é consistente com os obtidos em equipamentos mais sofisticados [1].

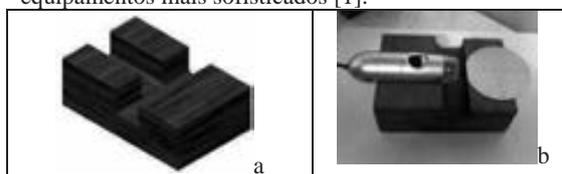


Figura 1 – a) Representação em 3D da base e b) foto.

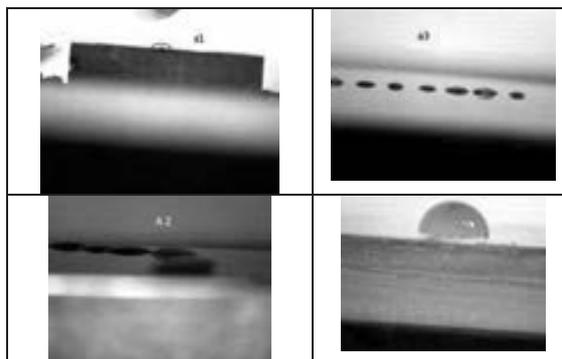


Figura 2 – Fotos de gotas em a) silício ou b) acrílico.

4. Conclusões

Este trabalho mostrou um arranjo experimental simples, compacto e de baixíssimo custo para medida de ângulo de contato em superfícies planas que pode ter outros usos. Por fim, a lâmina de silício, utilizada como padrão, pode ser substituída por outra superfície que a rugosidade seja bem determinada, como por exemplo, lentes de acrílico e de vidro.

5. Referências

[1] L. F. Hernandez et. al., Anais do V workshop de pós-graduação e pesquisa, outubro (2010) CD-ROM

Agradecimentos

Ao CNPq e à FATEC/SP pelo apoio financeiro.

¹ Aluno de IC do CNPq

ARRANJO EXPERIMENTAL PEQUENO PARA OBSERVAÇÃO DE MICROESTRUTURAS

Luiz Fernando Pinto¹, Armando Iwao Shimahara², Maria Lúcia Pereira da Silva³
^{1,2,3} Faculdade de Tecnologia de São Paulo, CEETEPS
luizfernando.fatec@hotmail.com; malu@lsi.usp.br

1. Introdução

A utilização de microestruturas, tanto no ensino como na ciência, vem sendo cada vez mais constante [1]. De modo geral, o comportamento fluídico dessas microestruturas pode ser estudado pelo uso de traçadores e filmagem [2]. Entretanto, devido às pequenas dimensões, a filmagem normalmente requer o uso de microscópio óptico e o comportamento fluídico em geral é testado em fase líquida, frequentemente utilizando água e/ou compostos orgânicos, o que pode ocasionar acidentes custosos. Este trabalho tem como objetivo a adaptação de um microscópio digital de baixo custo para a observação de microestruturas.

2. Metodologia

O microscópio digital 400X da Hyperimport, EUA, com ampliação de até 400X, foi escolhido pelas suas características, a saber: boa relação custo (R\$500,00)/benefício (ampliação de 400x); pequena dimensão, facilidade de operação e integração direta ao microcomputador, por programa de acesso livre (custo zero). As microestruturas sob análise já foram descritas e apresentam canais tridimensionais com dimensões da ordem de 100 μm [1,2]. Essas estruturas são usinadas em acrílico, para permitir visualização. Os traçadores utilizados são soluções aquosas de anilinas ou de azul de metileno (1% em massa) e o fluido de arraste é água. O sistema que insere o fluido na estrutura compõe-se de compressor de aquário e tubulações comuns na área médica. A inserção do traçador ocorre por septo e injeção descartável. O trabalho foi projetado de acordo com os 12 princípios de Engenharia Verde, portanto os reagentes são utilizados em pequenas quantidades e não exigem cuidados para descarte.

3. Resultados e Discussão

A principal dificuldade para a visualização de estruturas ocorre quando essas são tridimensionais, pois a pequena dimensão do canal exige que a distância focal até a objetiva (extremo do corpo do microscópio) seja mínima. Por outro lado, a admissão dos traçadores exige área de acesso, o que normalmente é conseguido com capilares e respectivas conexões. A Figura 1a apresenta a estrutura e suas conexões. Para diminuir tais limitações, o arranjo montado, com a foto apresentada na Figura 1b, permite que a estrutura e o microscópio fossem mantidos livres em todos os eixos. Assim, enquanto a estrutura é mantida na posição desejada por meio de duas pinças, o microscópio é posicionado através de um pedestal. Para garantir a imobilização das duas peças, estas são fixas em uma base de madeira, uma vez que esta é de baixo custo e fácil usinagem.

A Figura 2 apresenta fotos dos resultados obtidos pelo uso de traçador e do arranjo construído. O

resultado, em termos de definição do comportamento fluídico, não é diferente do obtido por pesquisadores, com o uso de microscópios mais sofisticados [2]. Por fim, qualquer incidente com vazamento de líquido tem pouca chance de afetar o microscópio.

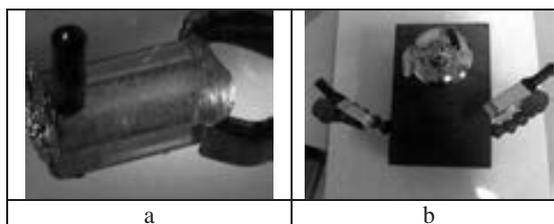


Figura 1 – a) Microestrutura tridimensional utilizada e b) foto da montagem construída.

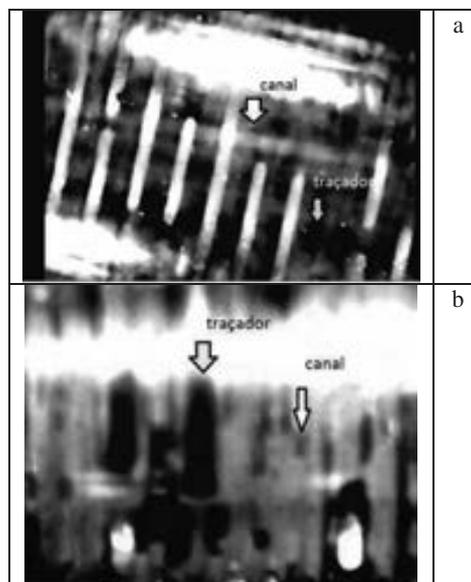


Figura 2 – Fotos da adição de traçador a uma estrutura tridimensional: (a) início e (b) fim da medida.

4. Conclusões

Este trabalho mostrou um arranjo experimental simples e seguro para observação de microestruturas, tanto na ciência como no ensino.

5. Referências

- [1] M. Y. Ieiri, et. al., Boletim Técnico da Faculdade de Tecnologia de São Paulo, v.24, p.33 - 37, 2008.
- [2] F. P. Beraldo, et. al., Revista Brasileira de Aplicações de Vácuo, v. 29, n. 1-2, p.11-18, 2010.

Agradecimentos

Ao CNPq e à FATEC/SP pelo apoio financeiro.

¹ Aluno de IC do CNPq

ATRITO INTERNO EM CARBOXIMETILCELULOSE (CMC) E GLICERINA COM LIMALHAS DE Fe.

Caio Fellipe Gomes Batista¹, Mauricio R. R. Ribeiro², Guilherme R. de Miranda³, Bárbara H. A. de Oliveira⁴, Carlos A. Sander⁵, Momotaro Imaizumi⁶, Neusa M. P. Battaglini⁷, Carlos Alberto Fonzar Pintão⁸
^{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8} Faculdade de Ciências e Engenharias, UNESP- Câmpus de Bauru
 ra11011203@feb.com.br e fonzar@fc.unesp.br

1. Introdução

No estudo das propriedades mecânicas e estruturais dos materiais é importante conhecer o atrito interno (δ) quando eles são submetidos a vibrações mecânicas porque é um parâmetro muito sensível a defeitos estruturais¹ e a sua composição. Usando espectroscopia mecânica, por meio de um pêndulo de torção no vácuo, sempre é desejável que o atrito do sistema (δ_s) seja desprezível, e desta forma é usual estudar δ em sólidos; no entanto, não é comum esta medida em líquidos ($\delta_{LIQUIDO}$). Este trabalho descreve um sistema simples que é capaz de medir $\delta_{LIQUIDO}$, usando teoria de relaxações e espectroscopia mecânica². Para isso, construiu-se um pêndulo de torção, que leva em conta atritos internos provenientes do fio de torção (δ) e do mancal de rolamento mais o meio envolvido que é a atmosfera (δ_s). Com esses valores somados com o atrito interno de um líquido, dentro de um recipiente cilíndrico ($\delta + \delta_s + \delta_{LIQUIDO}$), é maior do que aquele do sistema de medida ($\delta + \delta_s$), Fig.1 (a), isso permitiu estudar e determinar $\delta_{LIQUIDO}$. O objetivo deste trabalho é determinar o atrito interno de um fluido não Newtoniano, CMC com 1%, 1,5% ou 2% de concentração e um fluido magnético (Glicerina com limalhas de Fe) sob a ação de um campo magnético.

2. Metodologia e Materiais

Para amostras de carboximetilcelulose (CMC) foram preparadas concentrações de 1%; 1,5% e 2,0%. Aplicando uma torção no pêndulo e soltando-o, ele oscilará até parar, devido perdas de energia por atrito. Com um sensor de movimento de rotação (SMR) acoplado ao pêndulo e conectado a uma interface, e esta a um computador com *software* específico, determina-se a posição angular (φ) em função do tempo (t). Com o objetivo de determinar o atrito interno do líquido, $\delta_{LIQUIDO}$, procede-se como segue: Mede-se o atrito do sistema com o recipiente sem líquido em seu interior. Neste caso, como mencionado, está implícito que o atrito é devido ao fio que está sendo torcido e ao sistema. Logo, o atrito total é $\delta_T = \delta + \delta_s$. Colocando-se líquido no recipiente e repetindo o procedimento anterior, determina-se φ versus t . De forma semelhante a anterior, ajusta-se uma função tipo “wave form” para obter os parâmetros necessários e determinar o atrito total que, neste caso é: $\delta_T = \delta + \delta_s + \delta_{LIQUIDO}$. Fazendo a diferença entre os resultados obtém-se $\delta_{LIQUIDO}$.

3. Resultados

A Fig. 1(b) mostra curvas característica de φ versus t para um recipiente vazio e cheio de CMC a 1,0, 1,5% e

2,0%. Nessas situações as curvas apresentaram decaimentos diferentes.

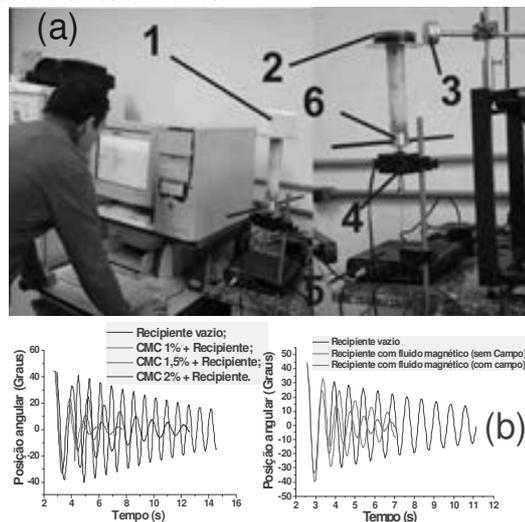


Figura 1 (a)- (1) Recipiente cilíndrico com CMC; (2) Recipiente com Glicerina com limalhas de Fe; (3) Imã permanente de Neodímio; (4) SR; (5) Interface da PASCO; (6) pêndulo de torção. (b)- Curvas características da relaxação.

A Tabela I mostra valores de atrito interno.

Tabela I. Atrito interno de líquidos (Q^{-1}).

Amostra	$Q^{-1} = \frac{\delta_{LIQUIDO}^2}{4\pi^2}$
CMC: 1,0%; 1,5%; 2,0%.	1,0%: $(2,02 \pm 0,05)10^{-3}$;
0% de CMC ou água:	1,5%: $(1,04 \pm 0,01)10^{-2}$;
$Q^{-1} = (2,17 \pm 0,03)10^{-4}$.	2,0%: $(1,24 \pm 0,04)10^{-3}$.
Glicerina+limalha de Fe sem campo magnético aplicado.	$(1,21 \pm 0,03)10^{-3}$.
Glicerina+limalha de Fe com campo magnético aplicado.	$(4,3 \pm 0,3)10^{-3}$.

4. Conclusões

Os valores de Q^{-1} para CMC diminuem com o aumento de sua concentração, e para o fluido magnético há um aumento de Q^{-1} com o campo.

5. Referências

- Zener, C. M. “Elasticité et Anélasticité des Métaux”, 1955, Paris: Dunod.
- Nowick, A. S.; Berry, B. S. *Anelastic Relaxation in Crystalline Solids*, North - Holland Publishing, Amsterdam, 1972.

Agradecimentos

Agradecimentos à FAPESP, proc. 2007/04094-9.

^{1, 2, 3, 4, 5} Alunos de Iniciação científica.

AVALIAÇÃO DE SINAIS DE FORÇA DE USINAGEM POR TRANSFORMADA DE FOURIER

Rafael de Souza Leite¹, Dhiago de Godoi Dias², Aldo Marcel Yoshida Rigatti³, Jaime Gilberto Duduch⁴
^{1,2,3,4} Escola de Engenharia de São Carlos - USP
rafael.leite89@gmail.com, jgduduch@sc.usp.br

1. Introdução

O fresamento é um dos processos de usinagem com maior emprego na indústria atual. Suas ferramentas podem apresentar grande variedade de geometrias, possibilitando a geração de inúmeras superfícies. Essa grande versatilidade torna o fresamento um dos principais processos de usinagem [1].

Este trabalho visa coletar dados gerados no processo de fresamento e analisar, quanto as frequências geradas com a aplicação da Transformada Rápida de Fourier e a análise das forças de usinagem.

2. Metodologia e materiais

O ensaio foi realizado no centro de usinagem Hermle C800 U conforme (Figura 1). Para a medição da força foi utilizado um dinamômetro piezelétrico e amplificador Kistler conjunto a um sistema de aquisição (Placa de aquisição e Computador). Utilizando ferramenta Sandvik R300-1032E-PM, de 20 mm de diâmetro, com dois insertos circulares R300-020A25L-10L de metal duro com recobrimento de nitreto de titânio.



Figura 1 - Montagem do ensaio.

Foram feitos seis ensaios com três repetições em cada um deles. Nos ensaios foram mantidos os parâmetros de profundidade de corte, penetração de trabalho e avanço por dente iguais a 0,2mm, 3,0mm e 0,05mm/dente, respectivamente, mudando apenas a velocidade de corte (240, 400, 500, 600, 650, 750 m/min).

As análises dos dados obtidos foram realizadas computacionalmente, para tanto foi necessário o desenvolvimento de rotinas computacionais para o cálculo da FFT (Transformada Rápida de Fourier), e assim permitir a análise da mesma.

3. Resultados

Na Tabela I temos as médias dos valores de força de usinagem para as diferentes velocidades de corte, permitindo observar que a força de usinagem tende a diminuir com o aumento da velocidade de corte, devido a diminuição do grau de recalque, aumento da temperatura na zona de corte e diminuição do coeficiente de atrito na interface cavaco-ferramenta.

Tabela I – Força de usinagem

Velocidade (m/min)	Força de usinagem (N)	Desvio Padrão
240	504,56	22,59
400	413,61	19,74
500	474,27	28,35
600	473,00	52,02
650	400,32	68,57
750	384,13	49,8

Na Figura 2 temos um gráfico que ilustra o comportamento do espectro do sinal.

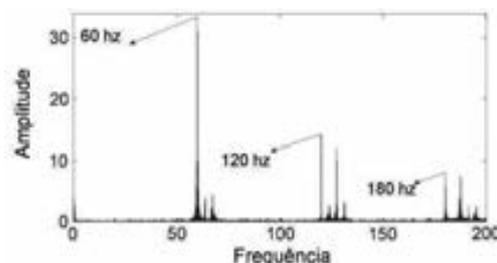


Figura 2 – Espectro de frequências obtida pela Transformada de Fourier.

O espectro de frequências apresenta uma maior amplitude para as frequências referentes ao processo de corte, neste caso para velocidade de corte de 240,3 m/min temos uma frequência de corte de 60 Hz, seguidas por suas harmônicas com menores amplitudes, não apresentando frequências de erros de velocidade de corte ou corte irregular de uma das arestas, acontecendo o mesmo para demais velocidades.

4. Conclusões

A análise das forças de usinagem possibilita o entendimento da influência da velocidade no processo de fresamento, onde seu aumento reduz a força de usinagem.

As frequências obtidas pela FFT mostram-se iguais as frequências geradas pelo processo de fresamento não ocorrendo erros com setup de velocidade errada ou problemas com uma aresta da ferramenta mais desgastada que outra e desbalanceamentos.

5. Referências

[1] DINIZ, A. E.; MARCONDES, F. C.; COPPINI, N. L. Tecnologia da usinagem dos materiais. 2. Ed. São Paulo: Artliber, 2000. 244p.

¹ Aluno de IC do CNPq

² Aluno de IC do CNPq

³ Doutorado da Capes

⁴ Orientador

COHERENT LASER RADAR NO RAMO AERONÁUTICO

Camila Alves Bernardes Vieira¹, Renato Galvão da Silveira Mussi²

^{1,2} Fatec Professor Jessem Vidal São José dos Campos

^{1,2,3} Instituto Tecnológico de Aeronáutica

camila.vieira@fatec.sp.gov.br e remussi@fatec.sp.gov.br

1. Introdução

A automação da montagem estrutural na aeronáutica é de grande interesse, já que diminui o tempo de produção gerando, conseqüentemente, lucro. Contudo, a robotização nessa área é complexa, posto que tenha seu nível de precisão elevado, na ordem de 0,2 mm. Equipamentos metrológicos avançados auxiliam no processo de automação. Devido ao grande número de aparelhos metrológicos e à dificuldade no acesso à informação é necessário analisar a viabilidade dos mesmos experimentalmente.

Um dos equipamentos utilizados medição de grandes volumes é o CLR (Coherent Laser Radar) que é baseado na tecnologia a laser, cuja viabilidade para esta aplicação foi analisada neste trabalho.

2. Metodologia e materiais

O teste de viabilidade foi realizado no LAME (Laboratório de Automação da Montagem Estrutural de Aeronaves) nas dependências do Instituto Tecnológico de Aeronáutica.

Este equipamento de medição estática de grandes volumes usa a técnica *Frequency-Modulated Continuous Wave* (FMCW) para a determinação da distância entre o alvo para o qual o laser é apontado e o espelho do sistema. O azimute e a elevação do ponto-alvo são determinados com incerteza de ± 1 arc-seg [1].

O sistema CRL mede três tipos de alvos: *reference objects*, *surface targets*, e *scans* [1]. O scan faz a coleta de pontos em uma superfície pré-definida pelo usuário. Este foi o alvo utilizado para escanear uma da borda da seção de fuselagem. A calibração do laser é feita por três testes o *Linearize*, o *Self-Test* e o *Flip-Test*, todos feitos no software *SpatialAnalyzer* (SA). Além disso, o laboratório deve estar de acordo com a Tabela I [1].

Tabela I – Características operacionais e ambientais do equipamento CRL.

Características	Dados
Temperatura operacional	5° C a 40° C
Umidade	10% a 90%
Luz ambiente	Insensível a todos os tipos de condições de luz ambiente
Condição refletiva da superfície	100% a 0,0000001%

Para a medição, são utilizados quatro furos de nivelamento da fuselagem, ilustrados na Figura 1, que têm o objetivo de auxiliar na junção das duas seções [2].

Por meio deles, se cria um plano retângular e se encontra o ponto central da fuselagem. Assim, por meio de um sistema de coordenadas (x, y, z), é localizado o centro da seção de fuselagem, o centro da borda e pode-

se inferir o ponto mais adequado para que o laser possa iniciar o escaneamento.

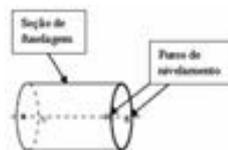


Figura 1 – Ilustração dos furos de nivelamento.

Ao CRL é informado o formato cilíndrico do objeto, as coordenadas espaciais do ponto inicial e a quantidade de 100 pontos a serem medidos. A medição é feita em linhas verticais de um ponto lateral até o outro lado da borda, formando a face do cilindro.

3. Resultados

O escaneamento foi realizado em quatro minutos. O SA reproduziu o desenho da borda e forneceu as medidas e coordenadas medidas. O CRL concluiu a medição com precisão na ordem de 0,17 mm. Na Figura 2, é possível visualizar a posição do Laser Radar em relação à fuselagem e o resultado do teste.

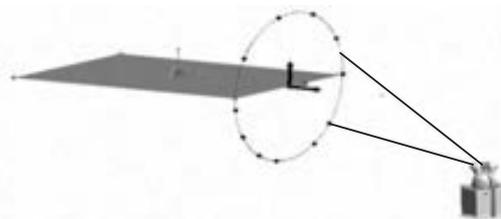


Figura 2 – Esquema Laser Radar/Fuselagem

4. Conclusões

O CRL concluiu o teste com sucesso. O teste mostrou que o equipamento pode auxiliar o robô na junção de duas seções de fuselagem, diminuindo erros e o tempo para essa operação.

5. Referências

[1] MV – 224/260 System User Guide v.2.0.

[2] MOSQUEIRA, G. L. *et al.* Analysis of the indoor GPS system as feedback for the robotic alignment of fuselages using laser radar measurements as comparison. *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*, v. 28, p. 700-709, 2012.

6. Agradecimento

Ao LAME, pelo empréstimo de equipamentos, à aluna de mestrado Nathaly Martinez Lopes e ao CNPq.

¹ Aluna de IC do CNPq

COMPORTAMENTO VISCOGRÁFICO DE SISTEMAS PARTICULADOS DE POLPAS DE MANDIOCA

Henry Yuji Nichiata¹, Renan Bezerra da Silveira², Mary Esther Ascheri³, Antonio Hochgreb de Freitas Neto⁴, Carlos Alberto Fonzar Pintão⁵, Neusa Maria Pavão Battaglini⁶

^{1, 2, 3, 4, 5, 6} Faculdades de Engenharia Mecânica, Elétrica - Faculdade de Ciências - Unesp - Campus de Baurur
led_forever@hotmail.com, neusapb@fc.unesp.br

1. Introdução

Os sistemas formados de polpa de raízes tropicais amiláceas como a mandioca, o cará, a batata doce, o inhame são fontes de amido, carboidrato usado em várias indústrias alimentícias, papelarias, químicas, têxtil entre outras tem como fase descontínua as raízes fragmentadas que apresentam composição heterogênea formada de grânulos de amidos, fragmentos ligno-celulósicos, parênquimas celulares, fibras celulósicas, pectinas e outros em menores proporções. Em muitos processos de preparação da polpa são utilizados moinhos de martelo que são eficientes, mas também incorporam ar no sistema e deste modo modificam a densidade dos produtos. A fase contínua líquida é representada pela água e outros compostos solúveis originários das raízes tais como compostos mucopolissacarídeos, açúcares, saponinas, compostos fenólicos, e outros em menores proporções. O conhecimento da tensão mínima exigida para dar início ao escoamento do material e da viscosidade associada ao escoamento são importantes para evitar sedimentações, sinérese que corresponde a porcentagem da perda de água devido à retrogradação (propriedade que caracteriza a mistura e que corresponde a diferença entre viscosidade final e da pasta a uma determinada temperatura e por um determinado tempo) e mudanças na textura de géis de amido quando submetidos a processos de congelamento e descongelamento ou ainda para se conhecer a consistência do produto. Neste trabalho avaliamos o comportamento de fluxo de polpas de raízes frescas de mandioca produzidas por homogeneização com água em diferentes concentrações de matéria seca, temperaturas e rotações do sistema de homogeneização.

2. Materiais e Métodos

As raízes frescas de mandioca da variedade IAC-576-70 criada no Instituto Agrônomo de Campinas, conhecida como amarelinha e naturalmente rica em vitamina A que lhes dá a coloração amarela, adquiridas do cultivo no CERAT - Centro de Raízes e Amidos Tropicais-Unesp/Botucatu com 18 meses de plantio, foram lavadas para remoção de sujidades e areia. Em seguida, uma porção de 20 kg foi triturada num moinho de martelos com adição de 30% de água em relação ao peso inicial das raízes. As polpas assim preparadas foram ensacadas em sacos plásticos com a remoção do excesso de ar e em seguida estocadas a 20°C para serem utilizadas nos ensaios. As polpas das raízes foram retiradas do freezer 12 h antes do início dos ensaios e preparadas com água em concentrações de 10 e 20% de matéria seca. A homogeneização das raízes a

15 e 20°C foram feitas em várias rotações com o viscosímetro misturador modelo Ika - Power Control-visc P7 com uma âncora plana. As análises viscográficas foram feitas a partir dos reogramas.

3. Resultados

As curvas da Figura 1 mostraram que a relação entre o torque e a rotação não é constante com a viscosidade variando com a rotação. A viscosidade diminuiu com o aumento da rotação indicando comportamento reológico característico de fluidos pseudoplásticos[1]. As curvas da Figura 1(c) mostraram variações na viscosidade em função do tempo sob determinada taxa de cisalhamento. A viscosidade aparente das amostras variou tanto com a taxa de deformação como com o tempo de sua aplicação, caracterizando comportamento de fluidos não-newtonianos dependentes do tempo com características pseudoplásticas e inelásticas. As curvas ascendentes e descendentes, Fig.1(b), dentro dos erros experimentais, não se sobrepõem indicando histerese, característica de comportamento tixotrópico, ou elasticidade demorada. A concentração de massa seca e a temperatura influenciaram na tixotropia das polpas.

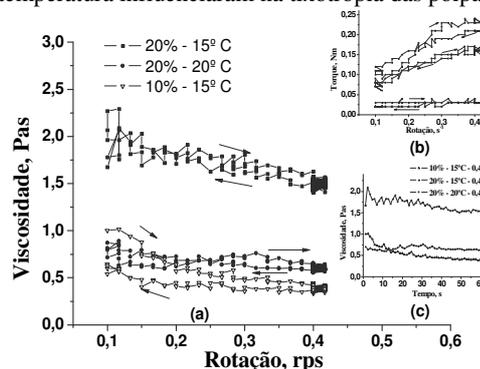


Figura 1 – Curvas de fluxo: (a) viscosidade x rotação; (b) torque x rotação; (c) viscosidade x tempo.

4. Conclusões

As polpas das raízes de mandioca exibiram características não-newtonianas de tempo dependente e pseudoplásticas. A temperatura e a concentração exerceram pequena influência sobre a tixotropia.

5. Referências

[1] J. F., Steffe. Rheological Methods in food Process Engineering. Esat Lansing: Freeman Press (1992).

Agradecimentos

CERAT - Centro de Raízes e Amidos Tropicais - Unesp/Botucatu pelo fornecimento e preparo das polpas.
^{1, 2, 3, 4} Alunos de IC

DESENVOLVIMENTO DE UM DISPOSITIVO DE MICRODESGASTE POR ESFERA FIXA

Waldenir Caravante, Wellington Costalonga, Marcos Dorigão Manfrinato, Luciana Sgarbi Rossino
Faculdade de Tecnologia de Sorocaba
waldenir.santos@ppefios.com.br, lu-sgarbi@hotmail.com

1. Introdução

O estudo do mecanismo e resistência ao desgaste em um sistema tribológico é fundamental para a otimização na escolha dos materiais e para a previsão da durabilidade do sistema. Este estudo é feito através de ensaios em equipamentos que simulam as condições tribológicas existentes no funcionamento do sistema na aplicação real [1]. Dois tipos diferentes de ensaio de microdesgaste podem ser realizados em laboratório, os quais têm se mostrado eficientes no estudo deste fenômeno (Figura 1). A configuração de esfera fixa (Figura 1(a)) é utilizada para promover cargas elevadas no ensaio. Já a configuração com a esfera livre (Figura 1(b)) promove pequenas cargas de ensaio.

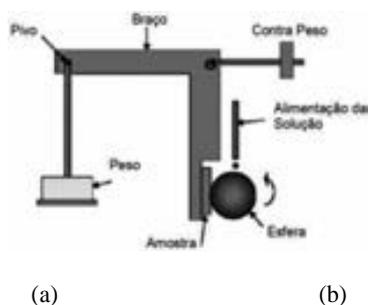


Figura 1 – Principais tipos de microdesgaste por (a) esfera fixa.

O objetivo deste trabalho é o desenvolvimento de um dispositivo para realização de ensaios de microdesgaste por esfera fixa.

2. Metodologia

O dispositivo de microdesgaste por esfera fixa fabricado neste trabalho (Figura 2) deve promover o contato entre uma esfera girando com grande precisão em relação a uma amostra plana, que se mantém estacionária, possibilitando obter cargas elevadas e consequentemente altas tensões no ensaio. O resultado do contato gerado neste ensaio é uma região desgastada em forma de calota esférica, possuindo relações geométricas com a esfera que a gerou. Conhecendo-se o diâmetro da calota pode-se determinar a quantidade de material removido durante o ensaio.

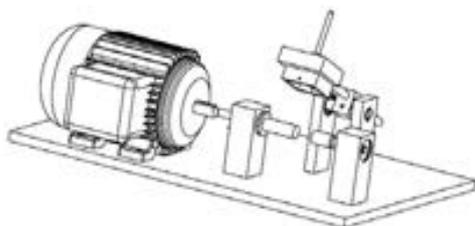


Figura 2 – Esquema do dispositivo desenvolvido

3. Resultados

O dispositivo (Figura 3) foi confeccionado em material SAE 1020 com tratamento superficial zincado. O contato é realizado por uma esfera de aço AISI 52100, fixada por pressão em dois eixos que estão presos em rolamentos de dupla carreira de esfera, dimensionado para suportar a carga e garantir que a esfera não solte. A velocidade de rotação da esfera, promovida por um motor, é ajustada com precisão e mantida constante durante toda a realização do ensaio através da utilização de um inversor de frequência. A esfera é mantida em contato sobre pressão sobre o corpo de prova, e a carga normal de ensaio é aplicada através de ajustes de peso em um suporte, a qual pode ser variada a cada ensaio realizado. Esta carga, a qual irá gerar um atrito entre a esfera e o corpo de prova formando uma calota que determinará o desgaste do material, será posicionada em um eixo ao centro da caixa de acomodação do corpo de prova, contendo também um contra peso deixando o sistema em equilíbrio. O sistema foi feito em forma de balancim para que haja apenas a carga estipulada no corpo de prova. Para fixação do corpo de prova foi desenvolvido um suporte confeccionado em alumínio com formato de U, contendo parafusos dos dois lados, assim podendo centralizar o corpo de prova em relação a esfera.

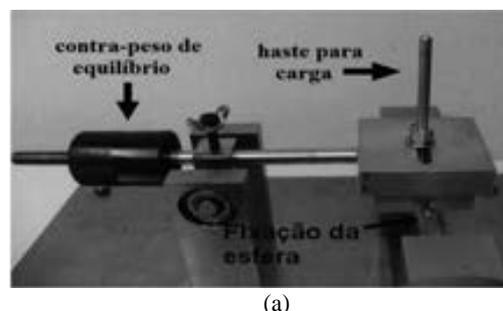


Figura 2 – Dispositivo de microdesgaste esfera fixa (a) vista lateral.

4. Conclusões

O dispositivo permitirá a realização de ensaios de microdesgaste a fim de determinar o comportamento e resistência ao desgaste de materiais sujeitos a este fenômeno em serviço, além de permitir a realização de ensaios de desgaste em solução abrasiva.

5. Referências

- [1] K. H. Zum Gahr, Tribology, 10 (1987) 531-553
- [2] M. G. Gee et. al., Wear, 255 (2003) 1-13

DETECÇÃO DE FALHA EM REDUTORES PELO METODO DOS OBSERVADORES DE ESTADO.

Tiago Bernardes Firme¹, Gilberto Pechoto de Melo²,
^{1,2} Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho” - UNESP
e-mail tbernardes.engmec@gmail.com , gilberto@dem.feis.unesp.br

1. Introdução

Em diversas aplicações na indústria se faz necessário alterar a velocidade de rotação ou ainda a força a ser transmitida entre dois equipamentos rotativos, isto só é possível através de redutores, um exemplo deste tipo de equipamento é mostrado na Figura 1. Como estes são muito utilizados também são os que estão mais suscetíveis a falhar. Por isso é muito importante conseguir prever falhas neste tipo de equipamento.



Figura 1 – Exemplo de redutor. [1]

2. Metodologia

Para o presente modelo, utiliza-se somente um eixo do redutor com sua respectiva engrenagem e mancais. O eixo é modelado pela técnica dos elementos finitos, a engrenagem modelada como uma massa concentrada e os mancais através de uma rigidez pertencente ao respectivo nó, a Figura 2 mostra o esquema do modelo utilizado.

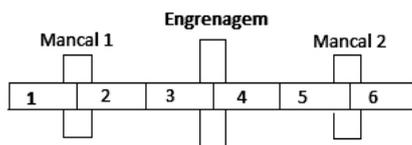


Figura 2 – Modelo por elementos Finitos. [2]

Assim a partir do modelo utiliza-se os observadores de estado, primeiramente utilizando o observador global do sistema sem falha que nada mais é que uma copia do sistema real. Quando o sistema real apresenta uma diferença significativa do observador global, os observadores robustos fazem o ajuste das perdas do sistema através dos valores rms (root mean square).

3. Resultados

O eixo de secção circular possui um raio de 0.05 metros e um comprimento de 0.6 metros feito de aço Inox 316L. Através de uma excitação externa harmônica, que pretende simular o acoplamento com um motor, o modelo é simulado em Matlab[®]. A falha é imposta por meio da perda de rigidez do mancal 1 em

40 %. A Tabela I mostra os valores rms de um dos sinais obtidos no mancal 1.

Tabela I – Valores RMS dos deslocamentos.

	Modelo Inicial	Modelo com Falha
Sistema Real	8.0271e-007	1.0041e-006
Observador Global	8.0271e-007	8.0271e-007
Observador Robusto $\alpha=10\%$	8.3758e-006	8.3758e-006
Observado Robusto $\alpha = 80\%$	1.0041e-006	1.0041e-006

O valor rms do sinal é o parâmetro de detecção da falha nos mancais. Quando o valor do sistema real difere significativamente do observador global, algum parâmetro do sistema foi alterado, e assim o observador robusto busca uma equivalência no valor rms variando o parâmetro α . Outra forma de se verificar essa diferença é analisando os gráficos dos sinais que são mostrados na Figura 3.

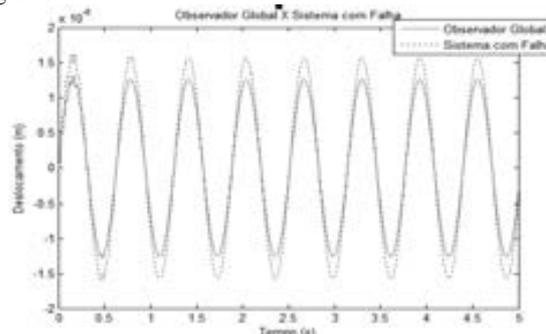


Figura 3 – Sinais no tempo gerado pelo Matlab[®].

4. Conclusões

O método do observador de estado é muito eficaz na detecção de falhas, este é muito sensível a qualquer mudança de parâmetro no sistema já que utiliza sinais no tempo.

5. Referências

- [1] <http://www.renewredutores.com.br/reformadaredutor/> (Acesso dia 10/08/2012 às 13:57 horas)
- [2] Lalanne, M.; Ferraris, G. ; Rotordynamics Prediction in Engineering – Second Edition 1997.

Agradecimentos

Ao Professor Gilberto pelo apoio e conhecimento transmitido.

¹ Aluno de mestrado da CAPES

ENSAIO DE FADIGA APLICADO NO SETOR AERONÁUTICO

Luciano Osses¹, Eliane Mergulhão², Joares Lidovino dos Reis³
^{1,2,3}Faculdade de Tecnologia de São José Dos Campos - SP – FATEC Professor Jessen Vidal
luciano_osses@live.com, joares2@gmail.com

1. Introdução

Esse estudo está focado na área de interesse de Mecânica, apresentando como tema a importância do ensaio de fadiga no setor aeronáutico, pois a aeronave é submetida a tensões em suas estruturas a fim de se observar as condições de sua resistência, assim detectando possíveis fissuras, no intuito de não haver danos na estrutura da aeronave em sua vida útil.

Dessa forma, justifica-se a escolha desse tema por ser esse procedimento crucial para a segurança de voo, pois Hibbeler afirma que para especificar uma resistência segura para um material metálico sob carga cíclica com número específico, é necessário determinar um limite abaixo do qual nenhuma evidência de falha possa ser detectada após a aplicação de uma carga. [1]

Logo, esse estudo tem por objetivo demonstrar que o ensaio de fadiga determina a eficácia estrutural da aeronave quanto à resistência a cargas cíclicas.

2. Metodologia e Materiais

Assim, tem-se uma pesquisa qualitativa, pois segundo Silva e Menezes, “a interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados são básicas no processo de pesquisa qualitativa. Não requer o uso de métodos e técnicas estatísticas. (...) O processo e seu significado são os focos principais de abordagem.” [2]

Para a realização dos ensaios, a aeronave é montada em uma infraestrutura onde recebe a aplicação de cargas que simulam os esforços aos quais é submetida a esforços reais de operação. A cabine do avião também é pressurizada, de maneira que possam ser reproduzidas as diferentes condições de voo. [3]

Para garantir 12.000 horas de voo real, que é uma vida útil do ALX, foram simulados 48.000 horas de voo em solo para asa e fuselagem, sendo um fator de segurança de 4 vezes a vida útil. Foram realizados também os estudos de análise de tolerância ao dano (DTA – *Damage Tolerance Analysis*) para estimativa de extensão da vida da aeronave.

Foram utilizados 35 atuadores hidráulicos para aplicação de força, simulando os esforços aerodinâmicos e de inércia que a aeronave sofre em voo. Nas fixações da aeronave para montagem do ensaio foram utilizados 20 células de carga que mediam as reações nessas fixações, cujas somatórias de esforços em cada eixo tridimensional da aeronave eram comparados com as forças aplicadas pelos atuadores hidráulicos. O cockpit foi pressurizado utilizando um SPTC (*Structural Pressure Test Controller*), simulando o ciclo de pressurização e despressurização do cockpit durante o voo. Nas medições de pressurização foi utilizado sensor de pressão. [4]



Figura 1 - ALX em ensaio. Foto: IAE

3. Resultados

A aeronave ALX Embraer (Super Tucano) passou por um ensaio de fadiga estrutural de mais de 6 anos no IAE/DCTA, comprovando no fim do procedimento a eficácia estrutural da aeronave, atendendo aos requisitos exigidos por norma de aviação. Portanto, tem-se por resultado pretendido que essa análise proporcione um ponto de vista em comum sobre o Ensaio de Fadiga, demonstrando que a aplicação desse procedimento é indispensável quanto à segurança de voo.

4. Conclusão

Em síntese, nesta pesquisa destaca-se a importância do Ensaio de Fadiga, que leva a aeronave ao limite de sua capacidade de resistência para comparação com a vida útil projetada, enfatizando sua importância na detecção do limite para ocorrência de danos na estrutura, reduzindo a possibilidade de acidentes, aumentando significativamente a segurança de voo.

5. Bibliografia

- [1] HIBBELER, Russel Charles. Arlete Simille Marques. Resistência dos Materiais. 7. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.
- [2] Silva E. L. da e Menezes E. M. Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação. 3. ed. rev. atual. Florianópolis: Laboratório de EAD da UFSC, 2001.
- [3] Ensaio de fadiga no ALX. Disponível em: http://www.iae.cta.br/IAEMidia/08012009_ALX_36mil_horas_ensaios_fadiga.php
- [4] DCTA. Informações disponibilizadas pelo Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial.

6. Agradecimento

À Instituição ASA-E/ASA/IAE/DCTA pelas informações disponibilizadas.

¹ Aluno de IC, Fatec - SJC - Prof. Jessen Vidal

² Professora Doutora em Comunicação

³ Professor Mestre em Eng. Mecânica e Aeronáutica.

Erros dimensionais em fresadora CNC através da flexão do sistema de usinagem

Danilo Barbosa¹, Rafael Leite², Aldo Rigatti³, Alessandro Rodrigues⁴
Escola de Engenharia de São Carlos – USP^{1,2,3,4}
danilofbr@gmail.com, roger@sc.usp.br

1. Introdução

A flexão da ferramenta, em operações de fresamento de topo, é responsável por interferir negativamente na qualidade superficial da peça usinada e, muitas vezes, pela quebra da mesma. Sendo causada principalmente pela força lateral proporcional à penetração de trabalho, a flexão da ferramenta influi na espessura mínima de corte, resultando em possíveis erros dimensionais [1].

Este trabalho visa quantificar a partir de dados experimentais os erros dimensionais de um sistema, incluindo ferramenta e fixação de uma fresadora CNC, e compará-los com dados obtidos utilizando o método de elementos finitos utilizando o software [2].

2. Metodologia e materiais

O ensaio foi realizado no centro de usinagem Hermle C800 U. Para a medição da força foi utilizado um dinamômetro piezoeletrico e amplificador Kistler conjunto a um sistema de aquisição (Placa de aquisição e Computador).

Para a medição da deflexão realizou-se um deslocamento do porta-ferramenta de aço 4340 em duas coordenadas de movimento (X e Y) contra o conjunto de fixação de corpos de prova e dinamômetro, para obter as forças resultantes em cada deslocamento, sendo esse deslocamento no menor incremento da máquina (1 μm).

Utilizando o método de elementos finitos através do software [2], foi modelado o porta-ferramentas, engastando uma de suas extremidades e aplicando a força, mensurada pelo dinamômetro, na outra extremidade, obtendo assim valores de deflexão no porta-ferramentas.

3. Resultados

A seguir são apresentados os resultados obtidos nas figuras 1 e 2.

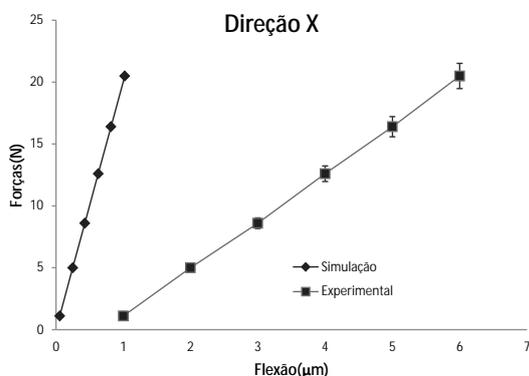


Figura 1 – Gráfico para a direção X.

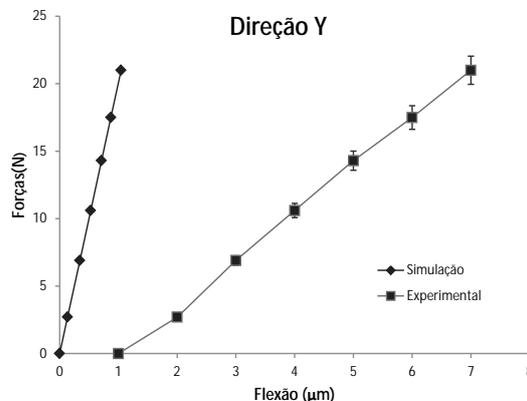


Figura 2 – Gráfico para a direção Y.

Analisando as figuras 1 e 2, nota-se que o valor obtido experimentalmente, é discrepante em relação ao valor obtido na simulação com elementos finitos. Com base na simulação a flexão da ferramenta é pouco significativa em relação à flexão dos demais componentes. Fazendo uma média das porcentagens da flexão do porta-ferramentas em relação à flexão total do sistema, temos que o porta-ferramentas flete de 13,03% do valor total.

4. Conclusões

A partir da análise dos resultados, estima-se que o porta ferramenta não flete todo o valor mensurado, pois parte da flexão é oriunda do dinamômetro e/ou base isolante do dinamômetro. Os resultados contribuirão para a melhoria dimensional das peças fabricadas com o sistema em questão, e também na seleção adequada das ferramentas empregadas em determinados parâmetros de usinagem e usinabilidade do material da peça.

5. Referências

- [1] KIM, C.J.;MAYOR, J.R.;NI, J. A Static Model of Chip Formation in Microscale Milling. Journal of Manufacturing Science and Engineering. Vol. 126, n. 4, p. 710-718, Nov. 2004.
- [2]Dassault Systèmes, Simulia, Abaqus/CAE.

¹Aluno de IC

²Aluno de IC do CNPq

³Aluno de doutorado da CAPES

⁴Orientador

ESPECTROSCOPIA MECÂNICA APLICADA À INÉRCIA ROTACIONAL EM SÓLIDOS

Guilherme Ribeiro de Miranda¹, Mauricio R. R. Ribeiro², Caio F. G. Batista³, Bárbara H. A. de Oliveira⁴, Carlos A. Sander⁵, Momotaro Imaizumi⁶, Neusa M. P. Battaglini⁷, Carlos Alberto Fonzar Pintão⁸
^{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8} Faculdade de Ciências e Engenharias, UNESP- Câmpus de Bauru
 uilherme@hotmail.com e fonzar@fc.unesp.br

1. Introdução

Neste trabalho, utiliza-se um arranjo experimental, ver Fig. 1, e usando a técnica de espectroscopia mecânica, com base na teoria de relaxações anelásticas [1], determina-se o momento de inércia (I) de uma esfera. Ao se aplicar uma torção no pêndulo, se uma esfera de madeira é fixada ao eixo do sistema de rotação (SR), e por meio de uma polia fixa a ele e a outra polia ao eixo de um sensor de movimento de rotação (SMR), ambas conectadas por meio de uma correia, então é possível registrar sua posição angular (ϕ) em função do tempo (t). Da 2ª Lei de Newton, $I\ddot{\theta} + G_0(1 + itg\phi)\theta = 0$, desprezando atritos do ar e rolamento, sendo i um número complexo e $\tan\phi = \delta/\pi$, chega-se a eq. (1) que depende do período de oscilação, T , constante elástica do fio a torção, G_0 , e atrito interno do fio (δ).

$$I = \left(\frac{T}{2\pi}\right)^2 G_0 \left(1 - \frac{\delta^2}{4\pi^2}\right)^{-1} \quad (1)$$

Baseado em um modelo que considera uma esfera maciça formada por dois materiais distintos e homogêneos, concêntricos entre si e com raios e densidades respectivamente: R_1, ρ_1 e $R_2=2R_1, \rho_2$; o fator geométrico, f , para cada uma das esferas é expresso por:

$$f_J = \frac{\rho_1/\rho_2 + (2^3 - 1)}{10[\rho_1/\rho_2 + (2^3 - 1)]} \quad (2)$$

Para cada esfera, é possível expressar seu grau de homogeneidade em relação a uma esfera perfeitamente homogênea, baseado neste modelo.

2. Metodologia e Materiais

Foram construídas três esferas de madeira, com massas e raios valendo: $M_1=(132,54\pm 0,01)10^{-3}$ kg, $M_2=(992,95\pm 0,01)10^{-3}$ kg, $M_3=(1466,95\pm 0,01)10^{-3}$ kg, $R_1=(4,04\pm 0,01)10^{-2}$ m, $R_2=(8,02\pm 0,01)10^{-2}$ m e $R_3=(7,69\pm 0,01)10^{-2}$ m. Os subscritos $J=1, 2$ e 3 referem-se a um dos conjuntos de três das esferas da Fig. 1. Em seguida, escreve-se na forma canônica I das três esferas sólidas, assumindo que F, X e Y são desconhecidos, isto é: $I_J = F M_J^X R_J^Y$. Usando os resultados experimentais de I de cada uma das esferas, valor das massas e raios e, resolvendo o sistema I_J , determina-se X, Y e F . Sabe-se de análise prévia, que se $f_J=0,4$, trata-se de uma esfera maciça, homogênea e com $\rho_1=\rho_2$, caso contrário, $f_J\neq 0,4$.

3. Resultados

Na Tabela 1 são vistos os resultados de I para as três esferas. Resolvendo o sistema I_J encontra-se: $X=(1,2\pm 0,1)$, $Y=(1,5\pm 0,1)$ e $F=(0,10\pm 0,04)$. Substituindo

X, Y, F, M_J e R_J em $f_J = \frac{F}{(M_J)^{1-X} (R_J)^{2-Y}}$, encontra-se:

$f_1=(0,383\pm 0,009)$; $f_2=(0,388\pm 0,005)$ e $f_3=(0,429\pm 0,009)$. Com base na análise teórica, as esferas 1 e 2 têm uma concentração de massa mais próxima ao eixo de rotação por apresentar $f_J < 0,4$. O mesmo não acontece com a esfera 3, por apresentar $f_J > 0,4$.

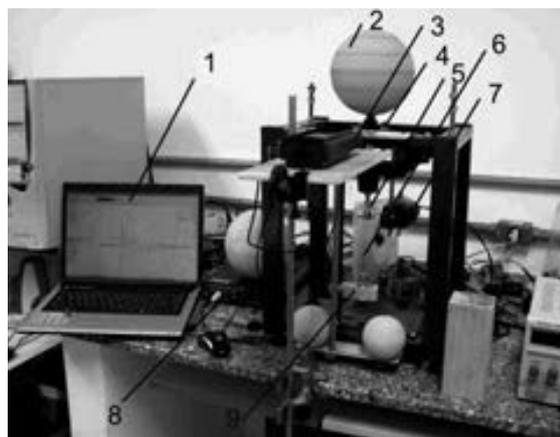


Figura 1 (1) Computador com software específico; (2) Esfera de madeira fixa ao eixo do SR; (3) SF; (4) Polia superior do SR; (5) Polia inferior do SR conectada ao SMR; (6) Fio de Torção; (7) SMR; (8) Interface; (9) Fixação do fio de torção.

Tabela 1. Valores da Inércia rotacional.

Esferas	Experimental $I_J (kgm^2) 10^{-4}$	Teórico $I_J (kgm^2) 10^{-4}$	Desvio %
1	(0,828±0,006)	(0,87±0,01)	-4,8
2	(24,8±0,1)	(25,6±0,1)	-3,1
3	(37,1±0,6)	(34,7±0,1)	6,9

4. Conclusões

Nenhuma das esferas estudadas é perfeitamente homogênea e/ou apresenta uma geometria perfeita, pois $f_J\neq 0,4$, $X\neq 1$ e $Y\neq 2$, como era de se esperar.

5. Referências

[1] A. S. Nowick and B. S. Berry. *Anelastic Relaxation in Crystalline Solids*, Academic Press, Inc., New York and London, 1972.

Agradecimentos

Agradecimentos à FAPESP, proc. 2007/04094-9.

^{1,2,3,4,5} Alunos de Iniciação científica.

MODELAGEM DA OPERAÇÃO DE UMA CALDEIRA DE RECUPERAÇÃO EM CICLO COMBINADO

Fabrício Mamede Lima da Silva¹, José Antônio Perrella Balestieri², Maurício Araújo Zanardi³
^{1,2,3} Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá - UNESP
mamede.fabricio@hotmail.com, perrella@feg.unesp.br

1. Introdução

A principal vantagem de uma planta de ciclo combinado é a sua efetiva utilização de energia através da recuperação do calor fornecido ao fluido na turbina a gás. Isso é feito pela caldeira de recuperação de calor, que desenvolve um papel fundamental no ciclo e, por isso, prever sua operação é muito importante. Tal operação é diretamente afetada pela condição do gás de exaustão da turbina a gás.

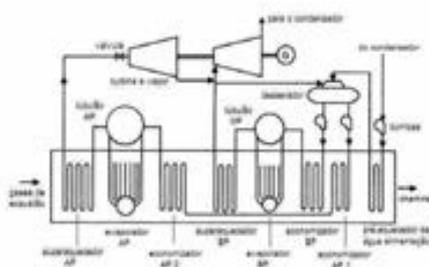


Figura 1 – caldeira de recuperação 2P

A proposta deste trabalho é estudar o comportamento transiente da unidade inferior de um sistema como o da figura acima, quando a unidade superior é submetida a uma redução de carga cujas alterações são previamente fornecidas, de acordo com o artigo-base de Kim; Park; Ro (2001) usado na pesquisa. Para tanto, serão aplicadas e resolvidas por métodos numéricos as equações diferenciais de conservação de energia, continuidade e transferência de calor.

2. Resultados e discussão

A seguir, as variações das condições do vapor na saída da caldeira. O índice 2 foi usado para indicar o ponto de saída da parte de alta pressão.

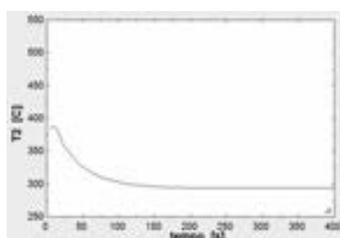


Figura 2 – variação da temperatura do vapor

Na Figura 2, a temperatura apresenta este comportamento devido à variação temporal da quantidade de calor fornecida pelo gás de exaustão da

turbina a gás, já que sua temperatura e vazão variam conforme informações fornecidas pelo artigo-base.

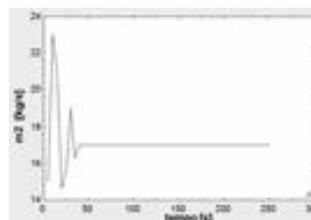


Figura 3 – variação da vazão mássica do vapor

A vazão mássica do vapor nesse ponto, ilustrada na Figura 3, sofre inicialmente uma forte oscilação durante os primeiros 50 segundos, até que atinja o mesmo valor do regime permanente.

3. Conclusões

A modelagem mostrou-se eficaz quanto ao tempo de estabilização dos sistemas, isto é, uma alteração de 40 segundos na unidade superior resultou em um estado transitório de mais de 200 segundos na unidade inferior, como pode ser visto no gráfico da temperatura. Isso devido à inércia térmica do sistema. Comparando-se os resultados com os apresentados pelo artigo-base, observam-se discrepâncias no comportamento da temperatura e da vazão mássica em relação ao tempo. Possivelmente, isso ocorreu pela falta inicial de dados dimensionais inerentes ao problema, onde vários valores foram estimados e pela adoção de hipóteses diferentes das do artigo-base.

4. Referências

- [1] KIM, T.S.; PARK, H.J.; RO, S.T. Characteristics of transient operation of dual-pressure bottoming system for the combined cycle power plant. *Applied Thermal Engineering*, v. 26, p. 905-918, 2001.
- [2] DECHAMPS, P.J. Modelling the transient behavior of heat recovery steam generators. *Proc. Instn. Mech. Engrs., Part A, Journal of Power Energy*, v. 209, p. 209-265, 1995.
- [3] KLEIN, S.A. *Engineering Equation Solver*. Academic commercial v. 8.595. www.fchart.com.

Agradecimentos

Ao meu orientador e co-orientador pelo conhecimento transmitido, pelo constante apoio e motivação.

¹ Aluno de IC da FAPESP (Proc. 2011/10415-8)

NOVOS MATERIAIS UTILIZADOS NA CONSTRUÇÃO DE UM TRANSFER HOSPITALAR

Leila Letícia de Souza¹ Carlos Rezende de Menezes²

^{1, 2} FATEC-SP Faculdade de Tecnologia de São Paulo

leilaletsou@hotmail.com; crmenezes@fatecsp.br

1. Introdução

Estudos revelam a incidência de problemas ergonômicos em profissionais de saúde [1], dentre os fatores destaca-se o esforço físico excessivo ao transportar pacientes. Em alguns casos o peso dos pacientes atendidos em centro de reabilitação chega a 250kg. A utilização de transfers hospitalares auxiliam as equipes de enfermagem, porém estes equipamentos têm apresentado algumas limitações que comprometem a sua eficácia.

O desenvolvimento do presente projeto iniciou com uma visita ao Laboratório de Bioengenharia Assistiva da USP, na qual médicos e enfermeiros opinaram sobre as vantagens e limitações dos equipamentos em questão. Verificou-se que o acionamento do transfer entre as posições máxima e mínima, provoca a aproximação ou até a colisão do paciente com a estrutura. A abertura angular dos pés dificulta o posicionamento, por exemplo, de cadeira de rodas [2]. Estas situações estão ilustradas nas figuras 1



Figura 1- Pontos críticos

O trabalho visa eliminar estas limitações, através de um mecanismo diferenciado. A otimização do processo de fabricação foi possível com a utilização de adesivo estrutural.

2. Metodologia e Materiais

Após análise foi proposta uma estrutura em que o deslocamento dos pacientes ocorre linearmente: movimento dos braços na vertical e horizontal, por meio de parafuso de acionamento, e a abertura horizontal e paralela dos pés, através de um fuso com rosca direita e esquerda.

A estrutura construída com perfis da liga de alumínio 6061 tem as suas junções adesivadas. O adesivo utilizado é da linha 410 da LORD e o acelerador 19.

3. Resultados e Discussões

A substituição da solda por adesivo tem as seguintes vantagens: resulta na distribuição uniforme de esforços, permite a união de materiais diferentes, conserva as propriedades mecânicas, facilita a montagem.

Os testes realizados comprovaram que a resistência da adesão está diretamente ligada à área de contato das superfícies.

Nos ensaios de laboratórios foram preparados corpos de prova (C.P.) com área de contato de 1pol² (645,16 mm²) e 2pol² (2580,6mm²). Os resultados são mostrados na figura 2.

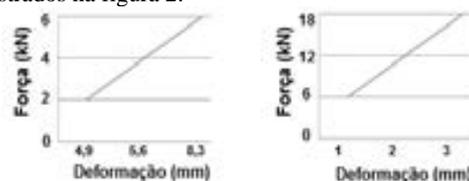


Figura 2 - Gráfico da direita representa o C.P. de 1'' e o da esquerda o C.P. de 2''

Para o C.P. de 1pol² foi registrada uma força máxima de 6,2KN, e para o de 2pol², 17,0KN.

4. Conclusão

Os resultados permitem concluir que a utilização de juntas adesivadas, com as dimensões propostas, admite capacidade de carga superior a 250 kg e que ligas de alumínio estrutural substituem com vantagem o aço devido ao baixo peso e alta resistência mecânica.

O projeto proposto é plausível, pois atende as necessidades hospitalares, preserva a ergonomia dos profissionais e o conforto dos pacientes, além de utilizar recursos que viabilizam a produção em larga escala.

5. Referências

[1] ALEXANDRE, N.C.M. Aspectos ergonômicos relacionados com ambiente e equipamentos hospitalares. Rev.latioam enfermagem, Ribeirão Preto, v.6, n. 4, p.103-109,outubr0 1988.

[2] HILL-ROM, Catálogo Industrial - Liko soluções para elevar, Copyright Liko R&D AB 2010-04 Doc.Nº; 7PT160328-04.

6. Agradecimentos

As empresas ALCOA Alumínio S.A e LORD Industrial Ltda pelo apoio material. Ao Laboratório de Bioengenharia e Tecnologia Assistiva da USP, por disponibilizar o equipamento para análise.

1 Aluna de Iniciação Científica

O USO DE FERRAMENTAS ADEQUADAS PARA O AUMENTO DA COMPETITIVIDADE NA ÁREA DE TMA

Roberto Denin Liu¹, Delmo Aves de Moura²
^{1,2} Universidade Federal do ABC
liudenin@gmail.com, delmo.moura@ufabc.edu.br

1. Introdução

O presente trabalho tem o objetivo principal de reconhecer o diferencial do uso adequado das ferramentas de gestão em uma linha de produção no cenário do contexto do mercado atual.

2. Metodologia

Foram consideradas as seguintes atividades: revisão bibliográfica, estudo dos processos gerais de solução de problemas, estudo da ergonomia nas tarefas que incluem alguma necessidade de mão de obra, ferramentas básicas necessárias para gerir uma linha de produção [1] e realização de um estudo de caso que consiste em realizar uma análise comparativa e específica de dois casos empíricos aplicando os conceitos e as ferramentas obtidas. Os casos empíricos são duas indústrias que fabricam um relógio composto por dezoito peças. Foi definido uma demanda, assim, foi estabelecido um método na linha de produção para cada indústria. A partir disso, para que as empresas venham a atender a demanda com a metodologia estabelecida, foi realizado estudos no método de trabalho voltados para os micromovimentos na linha de produção utilizando as tabelas de MTM [2] permitindo determinar o número de postos de trabalho necessários e o seu tempo padrão na montagem do produto.

3. Resultados

As condições criadas para o ambiente de mercado do estudo de caso são: jornada de trabalho diário de 8h, demanda pelo produto de 93.000 por mês, fator tolerância e o fator ritmo de 1% e 110% respectivamente. O produto a ser fabricado pelas duas empresa está apresentado na Figura 1.



Figura 1 - Componentes do produto

As Tabelas I e II apresentam o número necessário de postos de trabalho para montar o produto com seu tempo padrão e perda de balanceamento correspondente de cada uma das empresas respectivamente após construção da metodologia.

Tabela I - Tempo Padrão da empresa 1

Posto	Tempo Total(s)	Tempo Padrão(s)	Perda de Balanceamento(%)
1	5,99	6,24	32,52%
2	4,67	4,85	47,47%
3	4,67	4,85	47,47%
4	4,67	4,85	47,47%
5	6,67	6,94	24,86%
6	4,58	4,76	48,44%
7	4,67	4,85	47,47%
8	7,87	8,18	11,44%
9	6,75	7,02	24,04%
10	6,75	7,02	24,04%
11	8,90	9,26	-0,19%
12	7,86	8,17	11,56%
Total	74,02	77,01	

Tabela II - Tempo Padrão da empresa 2

Posto	Tempo Total(s)	Tempo Padrão(s)	Perda de Balanceamento(%)
1	5,86	6,09	34,06%
2	8,80	9,16	0,90%
3	8,80	9,16	0,90%
4	7,03	7,31	20,88%
5	7,79	8,10	12,29%
6	7,11	7,40	19,91%
7	6,98	7,26	21,45%
8	5,64	5,86	36,53%
Total	58,01	60,34	

4. Conclusão

As Tabelas I e II mostram que a empresa 1 e 2 gastam respectivamente 77,01s e 60,34s para produzir uma unidade. A segunda subdividiu as tarefas em oito postos de trabalho diferentemente da empresa 1 que subdividiu em 12, além disso a primeira possui perdas de balanceamentos mais significativos provando que a segunda realizou a alocação de recursos de modo eficiente reduzindo, dessa maneira, os custos envolvidos na produção.

5. Referências

- [1] BARNES, Ralph; Estudo de Movimentos e de Tempos: projeto e medida do trabalho, 6ed., São Paulo, BLUCHER, 2008. P 1-313 a 402
- [2] SCHAWAB, John L; Harold B. **Methods-Time Measurement: Industrial Engineering Handbook**, ed, New York, McGraw-Hill BookCo, 1956 P4-14a4-39

Agradecimentos

À UFABC pelo incentivo a IC e ao professor Delmo Aves pela instrução na construção deste trabalho.

PRODUÇÃO DE UMA CÉLULA DE CARGA DE ALUMÍNIO COM ERE'S DE FOLHA METÁLICA

Marco Aurélio Araújo dos Santos¹, Ênio Carlos Segatto²

^{1,2} IFSP – Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de São Paulo – Campus São Paulo
engenheiromarcoaraujo@gmail.com, segatto@ifsp.edu.br

1. Introdução

Uma célula de carga consiste em uma estrutura que deforma elasticamente quando submetida a uma força. Os extensômetros de resistência elétrica (ERE's) são responsáveis por produzir um sinal elétrico proporcional a esta deformação. A célula de carga pode ser feita de alumínio ou aço inox, que são materiais de grande elasticidade (BELVESTAWI, 2002). Serão abordados neste trabalho extensômetros de resistência elétrica de folha metálica, utilizados na fabricação de uma célula de carga de baixo custo, com liga de alumínio 6061-T6.

2. Metodologia e materiais

Os materiais básicos para a produção da célula de carga são: 01 jogo de pesos (massa) padrão, 01 multímetro, 01 base para a célula de carga, 04 extensômetros de 1K Ω de folha metálica (Constatan), 01 kit de fixação do extensômetro e 01 célula de carga de liga de alumínio 6061-T6.

Os extensômetros devem ser instalados na superfície superior do material que sofrerá a deformação causada pela massa de um objeto. O local onde serão instalados deve ser limpo, para que não haja impurezas sob o extensômetro, que poderá causar deformação nos mesmos e um posterior erro de leitura. Para a fixação do extensômetro no substrato, aplica-se o adesivo líquido no lado contrário da malha resistiva do extensômetro. O processo de instalação e aplicação de proteção sobre os fios e extensômetros pode ser observado na figura 1.



Figura 1 – Instalação e aplicação de proteção sobre os fios e extensômetros.

Esta proteção é definida pela norma brasileira NBR 6146: Invólucros de Equipamentos Elétricos – Proteção.

A célula de carga foi fabricada com grau de proteção IP 65 (totalmente protegido contra penetração de poeira e contato com partes internas contra jatos de água).

A figura 2 ilustra a célula de carga fixada sobre sua base.



Figura 2 - Célula de Carga Fixada sobre a Base.

O funcionamento da célula de carga é baseado na configuração dos extensômetros em ponte de Wheatstone, conforme ilustra a figura 3:

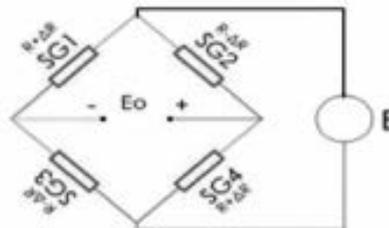


Figura 3 – Configuração ponte de Wheatstone.

3. Resultados

Primeiramente, verificou-se se havia alguma folga no conjunto mecânico da célula e base, para que posteriormente, os valores nas medições fossem satisfatórios. No entanto, as peças apresentaram uma boa fixação. Os extensômetros foram instalados em locais previamente limpos, evitando-se assim possíveis deformações e erros de leitura. Foram realizadas medições elétricas e a inspeção visual para a verificação de alguma possível falha. Porém, nenhuma anomalia foi encontrada.

4. Conclusões

Este trabalho possibilitou o aperfeiçoamento nos métodos científicos de pesquisa e acrescentou importante conhecimento sobre extensômetros de resistência elétrica e células de carga.

Após a usinagem da célula de carga e da base, os extensômetros foram instalados de forma satisfatória, evitando-se assim um posterior erro de leitura.

O próximo passo será coletar dados e gerar um gráfico e uma tabela, que devem apresentar uma relação de sua curva praticamente linear em uma determinada faixa de valores. Isso indicará o funcionamento correto da célula. Como trabalho futuro, será realizada a integração da célula de carga com um aceitador de moedas ou fichas.

5. Referências Bibliográficas

- [1] BELVESTAWI, M. A. Force Measurement, McCaster University, Canadá, 2002.
- [2] BARRETO, Júnior, Euler Módulo I – Aprenda extensometria, Princípios de funcionamento do extensômetro e Módulo II – Instrumentação e Extensometria, Construa Transdutores à Base de Strain Gages, 1998.
- [3] CIUREANO, P.; MIDDELHOEK S. Thin Film Resistive Sensors, Sensors Series, 1992.

Agradecimentos

Ao IFSP – Campus São Paulo pela orientação na realização do trabalho.

¹ Aluno de Iniciação Científica do IFSP.

PROJETO DE CONTROLE DE UM SISTEMA INTEGRADO A PARTIR DA METODOLOGIA PFS/RDP

Gabriel Lodos da Ressurreição¹, Francisco Yastami Nakamoto²
^{1,2} Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – São Paulo
g_lodos@yahoo.com.br¹, nakamoto@ifsp.edu.br²

1. Introdução

Com o avanço das tecnologias de circuitos integrados a partir da década de 1960, iniciou-se o desenvolvimento contínuo e irreversível dos computadores. Na área de manufatura industrial, os Controladores Programáveis (CPs), ou Controladores Lógico Programáveis (CLPs), foram desenvolvidos especialmente para a execução de controle industrial. Inicialmente, os CPs foram empregados para o controle de sistemas contínuos, isto é, sistemas em que a evolução dos estados ocorre de forma contínua em função do tempo. Entretanto, com o aumento da complexidade dos processos, muitas vezes envolvendo a execução múltipla de processos com forte compartilhamento de recursos, a modelagem do sistema de controle utilizando-se o paradigma de Sistemas Dinâmicos a Eventos Discretos (SDED) tornou-se imprescindível. Os SDED são sistemas em que a evolução dos estados ocorre de forma assíncrona, baseado na ocorrência de eventos que causam uma transição de estados ocorrendo, inclusive, indeterminismo e conflito de eventos.

O emprego de CPs na área industrial cresceu rapidamente nas últimas décadas e atualmente estes são fornecidos por diversos fabricantes. Buscando a padronização para a confecção e programação dos CPs, a comunidade industrial e a International Electrotechnical Commission (IEC) elaboraram a norma IEC 61131 que normaliza hardware e software para CPs. Dentro deste contexto, o presente trabalho apresenta uma abordagem híbrida de modelagem de um projeto de controle e a geração do algoritmo de controle conforme a norma IEC 61311-3 para um sistema integrado composto de um misturador ribbon-blender, uma esteira, um homogeneizador, uma extrusora e um granulador, como demonstrado na Figura 1, este equipamento é denominado de Sistema Integrado de Produção de Compostos Poliméricos com Reciclado (SIPCPR).



Figura 1 - Sistema integrado de Produção de Compostos Poliméricos com Reciclado.

2. Metodologia e Materiais

A metodologia adotada no presente trabalho foi a realização de uma pesquisa bibliográfica exploratória sobre as teorias envolvidas no processo de análise de SDED bem como as técnicas de modelagem aplicadas nesta classe de sistemas. Após o estudo das teorias, adotou-se a metodologia de PFS/RdP para modelar o

sistema. Os resultados foram analisados de forma qualitativa comparando-os com o processo de modelagem tradicional em que o sistema de controle é desenvolvido de acordo com a experiência do projetista.

3. Resultados

A partir da análise de requisitos do objeto de controle e das informações em relação aos sensores e atuadores do SIPCP, os seguintes processos foram identificados e modelados utilizando-se o PFS: (a) Pré-Mistura, (b) Transporte, (c) Dosagem, (d) Homogeneização, (e) Extrusão e (f) Corte. Considerando-se que os processos estão inter-relacionados, o passo seguinte é a identificação dos eventos que são gerados em um processo e causam o disparo em uma transição em outro processo. A relação de geração e disparo é mapeada na RdP mediante o emprego de arco de saída de sinal dos lugares para portas habilitadoras ou inibidoras nas transições. A dinâmica é representada pela evolução da marca na RdP, indicando a evolução dos estados a partir do disparo das transições.

4. Conclusões

A metodologia PFS/RdP permite a geração do algoritmo de controle para CPs de forma modular e estruturada, mediante abordagem Top-Down, permitindo a realização posterior de validação dos módulos individualmente e a validação integrada. Uma vez que a RdP é gerada, o mapeamento para a linguagem SFC para a execução nos CPs é realizada substituindo-se os elementos lugar, transição e arco orientado em RdP com o respectivo elemento em SFC (etapa, transição e arco).

5. Referências

- [1] INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION – IEC. IEC 61131-3 Programmable Controllers – Part 3. Programming Languages, IEC, 1993.
- [2] MIYAGI, P. E., Controle Programável – Fundamentos do Controle de Sistemas de Eventos Discretos. São Paulo: Editora Edgard Blücher Ltda, 1996. 194p.
- [3] MORAES, C. C.; CASTRUCCI, P. L., Engenharia de Automação Industrial, 2ª edição. São Paulo: LTC, 2007. 347 p.
- [4] MURATA, T., Petri Nets: Properties, Analysis and Applications. Em: Proceedings of the IEEE, vol. 77, nº4, 1989. Pp.541-580.
- [5] NAKAMOTO, F.Y., Projeto de Sistemas Modulares de Controle para Sistemas Produtivos. 176p. Tese (Doutorado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo. 2008.
- [6] SEVERINO, A. J., Metodologia do Trabalho Científico. 23ª. Ed. São Paulo: Cortez, 2007.

1 Aluno de IT, bolsa PIBIT do CNPq/IFSP.

REOGRAMAS DE SOLUÇÕES COLOIDAIS DE CARBOXIMETILCELULOSE DE SÓDIO

Renan Bezerra da Silveira¹, Mary Esther Ascheri², Henry Yuji Nichiata³, Antonio Hochgreb de Freitas Neto⁴, Carlos Alberto Fonzar Pintão⁵, Neusa Maria Pavão Battaglini⁶

^{1, 2, 3, 4, 5, 6} Faculdades de Engenharia Elétrica, Mecânica - Faculdade de Ciências - Unesp - Campus de Bauru
ra11010151@feb.com.br, neusapb@fc.unesp.br

1. Introdução

A reologia é uma análise simples aplicada para determinar o comportamento de fluxo de soluções, de suspensões e de misturas. Na indústria petrolífera, o carboximetilcelulose (CMC) é usado como aditivo ao fluido de perfuração a base de água. O CMC é um polímero modificado e tem como principal função tornar o fluido de perfuração mais viscoso melhorando o carregamento de cascalho[1]. Os parâmetros reológicos do fluido de perfuração influem diretamente no cálculo das perdas de carga na tubulação e na velocidade de transmissão dos cascalhos. Este trabalho teve como objetivo estudar as características de fluxo de uma solução aquosa de carboximetilcelulose de sódio.

2. Materiais e Métodos

Foram preparadas soluções de CMC à 1,0; 1,5 e 2,0%. As massas de CMC foram adicionadas à água deionizada sob agitação constante por 20 min e a solução permaneceu em repouso por 24, 48 e 60 h respectivamente para completa hidratação do CMC. Os ensaios foram feitos à 25°C, com o viscosímetro misturador, modelo Ika- Power Control-visc P7, composto por um tanque com 2 L e por uma âncora. Usando um computador com software específico e uma interface, obtivemos a viscosidade e o torque no eixo do impelidor em função da rotação. As soluções foram agitadas no intervalo de 0,17 a 1,67 s⁻¹ por 60s para cada rotação. A análise reológica foi feita pelos reogramas.

3. Resultados e Discussões

A Lei da viscosidade de Newton expressa pela Equação 1 descreve o comportamento de fluidos viscosos ideais, onde a tensão de cisalhamento (τ) é proporcional à taxa de deformação ($\dot{\gamma}$), e a constante de proporcionalidade (μ) é por definição a viscosidade do fluido. Entretanto, alguns fluidos apresentam comportamento diferente do previsto por Newton. Em alguns casos a viscosidade depende do cisalhamento ou do tempo de sua aplicação. Nesses casos, a viscosidade torna-se uma propriedade dependente das condições em que o fluido é deformado e da tensão. Dessa forma, os fluidos podem ser classificados em função do seu comportamento de fluxo ou reológico. Esse comportamento envolve a relação da resposta da viscosidade à taxa ou do tempo de cisalhamento.

$$\tau = \mu\dot{\gamma} \quad (1)$$

Considerando que, em um viscosímetro misturador, a taxa média de deformação ($\dot{\gamma}_m$) ao redor do impelidor é diretamente proporcional à rotação (N) e que a tensão (τ) é diretamente proporcional ao torque (M), as

características de comportamento de fluxo foram analisadas pelo gráfico torque em função da rotação. Na Fig. 1(a), as curvas ascendentes e descendentes para as soluções 1,5 e 2,0% sobrepõem-se, indicando que as soluções não apresentaram características tixotrópicas, ou seja, caracteriza que não houve mudanças na viscosidade em função do tempo sob determinada taxa de cisalhamento. Os índices reológicos (n) calculados pela inclinação das retas da Fig.1(b) e o comportamento da viscosidade com a rotação mostrados na Fig.1(c) indicaram características pseudoplásticas. Observou-se, também, que à medida que aumentou a concentração de CMC na água o comportamento das soluções afastou-se do newtoniano. O aumento da viscosidade com o aumento da concentração indica que a maior quantidade de partículas no sistema acarretou aumento no atrito entre as partículas dispersas e as moléculas de água e conseqüentemente aumento na resistência ao fluxo. Não foram realizados ensaios à diferentes temperaturas.

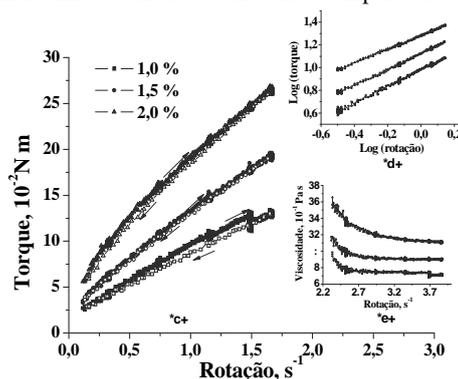


Figura 1 – Curvas de fluxo para as soluções de CMC.

Tabela I – Valores do índice de escoamento.

CMC (%)	1,0	1,5	2,0
Índice de escoamento, n	0,73	0,70	0,61

4. Conclusões

Para $0,17 \leq N \leq 1,67 \text{ s}^{-1}$, as soluções aquosas de CMC à 1,5 e 2,0% exibiram características não-newtonianas de tempo independente e pseudoplásticas e a solução à 1,0%, características de tempo dependente.

5. Referências

[1] Caenn, R.; M. D.; Chillingar, G. V. Drilling Fluids: State of the Art. Journal of Petroleum Science and Engineering (1993) 221- 230.

Agradecimentos

À FAPESP pela aquisição do misturador
^{1, 2, 3, 4} Alunos de IC

SIMULAÇÃO COMPUTADORIZADA DE UM SISTEMA DE ELEVAÇÃO PARA CADEIRAS DE RODAS.

Luciano Fuentes Leo ¹, Sérgio Yoshinobu Araki, Eduardo Guy Perpétuo Bock
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, Campus São Paulo
lucianofleo@ig.com.br, eduardo_bock@yahoo.com.br

1. Introdução

Um sistema de elevação para cadeiras de rodas foi desenvolvido no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP) com o objetivo de prover acessibilidade aos usuários de cadeiras de rodas. O projeto alvo da pesquisa é a elevação do assento da cadeira de rodas permitindo ao usuário realizar atividades que exijam visibilidade e alcance, além do que a cadeira convencional permite [1]. Um modelo tridimensional da cadeira e do sistema de elevação foi construído para a análise estrutural. O funcionamento da cadeira de rodas adaptada com o sistema de elevação foi simulado no computador visando um projeto que considere a praticidade, ergonomia, otimização e redução de custos do protótipo.

2. Metodologia e materiais

O programa de computador SolidWorks 2010 (SolidWorks, DassaultSystèmes, Concord, Estados Unidos da América) foi o ambiente selecionado para o projeto, pois apresenta ferramentas incorporadas voltadas à simulação, permitindo que no mesmo ambiente fossem analisados os ajustes, interferências e funcionalidades das peças individualmente ou em conjunto (montadas).

Durante as simulações, foram apontadas situações críticas para a verificação dos esforços e mapeamento das tensões aplicadas, proporcionando o cálculo e a definição das estruturas mecânicas. Utilizando as equações da estática, foram obtidos resultados de tensões, deslocamento, deformações e falhas, como pode ser observado a seguir na figura 1.

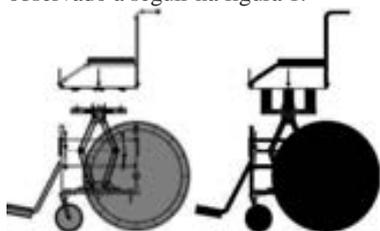


Figura 1 – Simulação de Tensões.

3. Resultados

Na simulação computadorizada foram apontadas áreas críticas que serão estudadas detalhadamente para melhorias do protótipo. Os resultados obtidos poderão ser utilizados para uma análise numérica mais aprofundada que deverá ser realizada em trabalhos futuros, visando a otimização do projeto. O estudo de percepção do projeto possibilita reduções de geometrias do sistema que poderá ser útil para o desenvolvimento de uma cadeira com sistema de elevação que seja dobrável para facilitar o seu transporte em veículos.

Um primeiro protótipo da cadeira adaptada foi construído e os resultados da simulação foram comparados com os dados reais validando o modelo simulado [2], a seguir na figura 2 os modelos simulados e à direita o protótipo construído.



Figura 2 – Simulação do Modelo e Protótipo.

4. Conclusões

Através dos dados foi perceptível que os maiores níveis dos indicadores são encontrados no assento, no eixo de transmissão da força do motor, e nas hastes que participam do processo de elevação.

Há diferença nas tensões produzidas pela ação do carregamento antes, durante e após a elevação. A análise da deformação permite informar quais os componentes do sistema de elevação serão mais solicitados e que poderão apresentar falhas. Com o intuito de aumentar a vida útil desses dispositivos, a mudança do material poderá ser uma possível melhoria no projeto. Por meio da simulação tomou-se conhecimento de áreas críticas, como pode ser observado na figura 3, que servirão para corrigir possíveis erros não esperados do sistema de elevação, tornando o projeto mais seguro de falhas futuras.



Figura 3 – Sistema de Elevação em acionamento.

5. Referências

- [1] ARAKI, 2011. Dissertação (Mestrado) – Universidade de Taubaté, Departamento de Engenharia Mecânica, 2011.
- [2] ARAKI E GRANDINETTI. Sistema de elevação automático de um veículo tipo cadeiras de rodas. Revista Sinergia São Paulo, v. 12, n. 3, p. 267-274, set./dez. 2011.

Agradecimentos

Agradecemos ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – Campus São Paulo, por incentivar o desenvolvimento de pesquisas que possam contribuir para a melhoria da sociedade.

¹ Aluno de IC do IFSP – Campus São Paulo.

SISTEMA DE AGITAÇÃO COM ÂNCORA: CURVA DE POTÊNCIA

Mary Esther Ascheri¹, Renan Bezerra da Silveira², Henry Yuji Nichiata³, Antonio Hochgreb de Freitas Neto⁴, Carlos Alberto Fonzar Pintão⁵, Neusa Maria Pavão Battaglini⁶

^{1, 2, 3, 4, 5, 6} Faculdades de Engenharia Mecânica, Elétrica – Faculdade de Ciências – Unesp - Campus de Baurura1010204@feb.com.br, neusapb@fc.unesp.br

1. Introdução

A potência requerida por um agitador, as propriedades físicas do fluido, a velocidade do agitador e suas características dimensionais é expressa pela função:

$$P / \rho N^3 d^5 = f(N d^2 \rho / \mu) (N^2 D / g) \quad (1)$$

onde $P / (\rho N^3 d^5)$ é o Número de Potência (N_p), o segundo termo da Eq. (1), é o Número de Reynolds (N_{Re}) e o último termo é o Número de Froude (N_{Fr}).

Neste trabalho estudamos a interação entre as propriedades dos fluidos, a geometria do sistema de agitação e a potência requerida por um impelidor do tipo ancora.

2. Materiais e Métodos

Soluções aquosas de carboximetilcelulose de sódio (CMC) à 1,5 e 2,0% com densidades de 1,02 e 1,08 x10³ kgm⁻³ respectivamente foram usadas nos ensaios feitos à 25°C com um sistema de agitação. O sistema de agitação foi composto por um tanque com capacidade de 2 L e por uma âncora centralizada e posicionada verticalmente no tanque. Usando um computador com software específico e com uma interface obtivemos o torque (M) no eixo do impelidor e a rotação (N). As rotações compreenderam ao intervalo de 0,17 a 1,67 s⁻¹.

A potência experimental (P_{exp}) foi calculada por:

$$P_{exp} = M N \quad (2)$$

Para o cálculo do número de potência foram usadas as expressões teóricas:

$$N_{Po} = P / (\rho N^3 d^5) \quad (3)$$

$$N'_{Po} = \frac{A'}{N_{Re}} \quad , \text{ para } N_{Re} \leq 30 \quad (4)$$

$$\text{onde } A' = C_1 + (L/d)(D/c)^{0,45} \quad (4a)$$

Neste trabalho, o Número de Froude foi considerado irrelevante e $A' = 219,94$.

O Número de Reynolds foi calculado usando a viscosidade aparente do fluido (N_{Ry}) e também foi ajustado por um fator que correlaciona as geometrias do vaso (D) e do impelidor (d), resultando no Número de Reynolds Modificado [1]:

$$N'_{Re} = N_{Re} [(d/D)/0,394]^{1/2} \quad (5)$$

Foram construídos os gráficos, em coordenadas logarítmicas, de N_{Po} em função de N_{Re} . Os fluidos foram caracterizados como pseudoplásticos.

3. Resultados e Discussões

Os dados experimentais das Figuras 1(a) e (b) foram ajustados à Eq.(6) com $0,9995 < R^2 = 1$.

$$N_{Po} = f(N_{Re}) \quad (6)$$

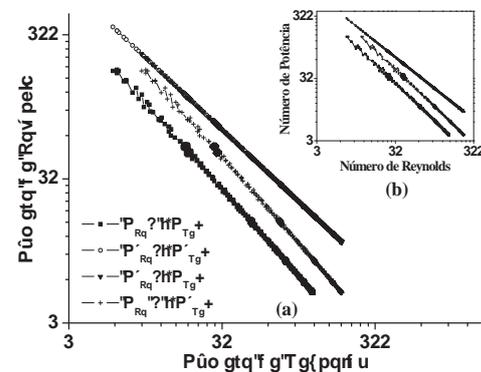


Figura 1 – Curva de potência para o sistema de agitação em estudo: (a) CMC 1,5%; (b) CMC 2,0 %.

Tabela I – Ajustes das curvas de potência.

CMC (%)	1,5	2,0
$N_{Po} = f(N_{Re})$	$N_{Po} = 139,2 N_{Re}^{-1,2}$	$N_{Po} = 137,4 N_{Re}^{-1,2}$
$N'_{Po} = f(N_{Re})$	$N'_{Po} = 219,9 N_{Re}^{-1}$	$N'_{Po} = 219,9 N_{Re}^{-1}$
$N'_{Po} = f(N'_{Re})$	$N'_{Po} = 219,9 N'_{Re}^{-1}$	$N'_{Po} = 219,9 N'_{Re}^{-1}$
$N_{Po} = f(N'_{Re})$	$N_{Po} = 235,0 N'_{Re}^{-1,2}$	$N_{Po} = 231,9 N'_{Re}^{-1,2}$

4. Conclusões

Para a âncora com as relações dimensionais estudadas e para $N_{Re} \leq 30$ encontramos na literatura:

$N_{Po} = 215 N_{Re}^{-1}$. Portanto, as equações que relacionam as dimensões do sistema e a viscosidade aparente foram as que apresentaram os melhores resultados.

5. Referências

[1] J. F. Steffe. Rheological Methods in food Process Engineering. Esat Lansing: Freeman Press 2 ed. (1992)

Agradecimentos

FAPESP - Proc. 00/14388-0

^{1, 2, 3, 4} Alunos de IC

SISTEMA DE MEDIDA PARA DETERMINAR COEFICIENTES DE ATRITO ESTÁTICO E DINÂMICO

Bárbara Haddad Alves de Oliveira¹, Mauricio R. R. Ribeiro², Caio F. G. Batista³, Guilherme R. de Miranda⁴, Carlos A. Sander⁵, Neusa M. P. Battaglini⁶, Momotaro Imaizumi⁷, Carlos Alberto Fonzar Pintão⁸
^{1,2,3,4,5,6,7,8} Faculdade de Ciências e Engenharias, UNESP- Câmpus de Bauru
 ra1012339@feb.com.br e fonzar@fc.unesp.br

1. Introdução

Leonardo da Vinci (1452-1519) mediu as forças de atrito sobre corpos escorregando em planos horizontais e planos inclinados [1]. Observou que elas dependem da força normal e independe da área de contato aparente. Quando duas superfícies se tocam e existe uma tendência de movimento ou deslizam uma sobre a outra há atrito, e nestas situações ocorre desgaste dos materiais. Para vencer o atrito são despendidas quantidades enormes de energia. Grande parte da deterioração dos materiais de engenharia ocorre por desgaste. Então, há efeitos negativos desta força, pois se ela não existisse, a eficiência de motores, transmissões, etc. aumentaria. Por outro lado, há efeitos positivos, pois sem o atrito não seria possível caminhar, brechar um automóvel, parar um objeto sobre um plano levemente inclinado. Pensando na importância do atrito em nossas ações diárias e suas aplicações nas engenharias, resolveu-se determinar e estudar atritos estático (μ_e) e dinâmico (μ_c) de alguns pares de materiais. Neste sentido, inicialmente, dirigiu-se esforços na construção de um sistema de medida para obtê-los, ver Fig. 1. Para isso foi necessário usar um sistema de medida, tensão versus deformação da PASCO: modelo N° AP-8214, adequando-o a medida desses coeficientes μ_e e μ_c .

2. Material e Método

Com massas, m , conhecidas de 0,1 kg até 1,5 kg, variou-se o peso sobre cada par de materiais, Fig. 1. Este peso corresponde à força normal, N , aplicada sobre a superfície de contato deles. Aplicando um torque, no caso manualmente e constante, na manivela com parafuso que está conectada por meio de uma correia ao sensor de movimento de rotação (SMR), foi possível deslocar a amostra fixa sobre o braço do parafuso em relação à outra amostra. Esta última encontra-se fixa sob outra haste presa ao braço de alavanca que faz contato com um sensor de força (SF), e encontra-se sobre a primeira amostra. Com esses sensores conectados na interface e esta a um computador com um *software* específico, registra-se a força no SF em função do tempo. Esta força foi registrada desde o momento da tendência de movimento relativo entre esses corpos até um intervalo que se movimentam uniformemente. A força de atrito entre os materiais é registrada no SF e multiplicada por um fator de calibração ($f=4,25$). Se dividirmos esta força pela normal obtemos o coeficiente de atrito entre eles, isto é:

$$\mu = \frac{\text{força de atrito}}{N} = \frac{(\text{Força no SF}) * f}{mg} \quad (1)$$

3. Resultados

Na Fig. 1, além de conter o sistema de medida, mostra três curvas características do coeficiente de atrito estático e dinâmico em função do tempo, todas obtidas experimentalmente, para cada um dos pares de materiais, EVA – lixa n. 1, Al - Al e Al - Cu.

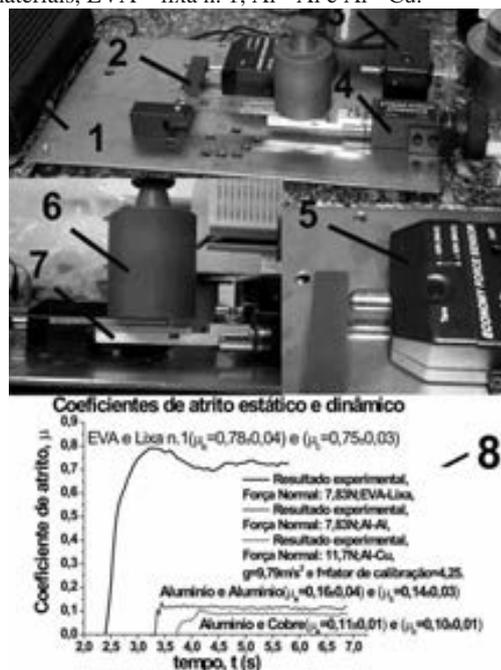


Figura 1 – (1) Interface 750(PASCO: CI7650-750); (2) Braço de alavanca; (3) SMR-PASCO: CI6538; (4) Manivela com parafuso acoplado ao SMR; (5) SF-PASCO: CI6537; (6) Peso para aplicar força Normal, N ; (7) braço fixo no parafuso da manivela; (8) Curvas características dos pares: EVA-lixan.1, Al-Al e Al-Cu.

Na Tab. I mostra-se os valores médios encontrados.

Tabela I- Valores médios do coeficiente e atrito

Amostras	μ_e	μ_c
EVA - lixa n.1	(0,78±0,04)	(0,75±0,03)
Al - Al	(0,16±0,04)	(0,14±0,03)
Al - Cu	(0,11±0,01)	(0,10±0,01)

4. Conclusões

Neste trabalho foi possível determinar os coeficientes de atrito, e que μ_e é maior que μ_c , e que existe a necessidade de movimentar a amostra de maneira automatizada e uniformemente.

5. Referências

[1] Mossmann, V. L. da F. et al. RBEF, v.24, n.2, (2002) 146-149.

Agradecimentos

Agradecimentos à FAPESP, proc. 2007/04094-9.
^{1,2,3,4,5} Alunos de Iniciação científica.

SISTEMA ELETROMECAÂNICO PARA MOVIMENTAÇÃO EM TRÊS DIMENSÕES

Bruno S. Domingues, Erik M. Wiesenhofer, Rafael L. Madeira, John Paul Hempel Lima
rafaell.madeira@outlook.com, johnpaullima@gmail.com
Departamento de Engenharia/FCET/PUC-SP

1. Introdução

Atualmente as máquinas Comando Numérico Computadorizado (CNC) estão presentes tanto em empresas/universidades, pequenos laboratórios no fundo de garagem. Essas máquinas tem uma estrutura com movimentação tridimensional (x, y e z) e são controladas por software. O objetivo da Estrutura para Movimentação 3D é trabalhar como uma máquina fresadora ou impressora 3D, a máquina irá utilizar arquivos gerados em *G-Code* por softwares de desenhos (2D e 3D) [1], esses arquivos serão interpretados por uma placa eletrônica programável, após a interpretação dos arquivos, a placa envia os sinais aos drivers que por sua vez acionará os motores acoplados na estrutura fazendo que os movimentos sejam executados conforme a geometria do desenho feito em software [2].

2. Metodologia

Para realizar o projeto definimos uma sequência lógica de decisão de cada componente, pois um interfere no outro e é dependente do sistema todo para realizar sua função, antes de dimensionarmos outros componentes do nosso projeto foi preciso estabelecer o tipo de estrutura que projetaríamos, com o tempo de manufatura, disponibilidade de materiais e métodos de construção tendo em vista que nosso projeto requer um alto nível de precisão, precisamos levar em conta a linearidade e um perfeito ajuste de todas as partes.

Inicialmente foram definidos certos componentes da estrutura como tipo do material, passo e uma estimativa do peso. Assim foi possível dimensionar o torque mínimo do motor e com esse dado pudemos da sequência na escolha de outros parâmetros como o tipo, a corrente, o número de fios e como será feita a ligação. O passo seguinte é o desenvolvimento do driver, sua corrente de saída depende do tipo de motor e suas entradas dependem do microcontrolador. O microcontrolador foi escolhido tendo em vista sua capacidade de interface com o software de desenho e a quantidade de saídas, além da sua funcionalidade no projeto.

3. Resultados

O sistema eletromecânico par movimentação em três dimensões dedicado para função de fresagem foi montado conforme a figura 1 e a estrutura mecânica conforme a figura 2.

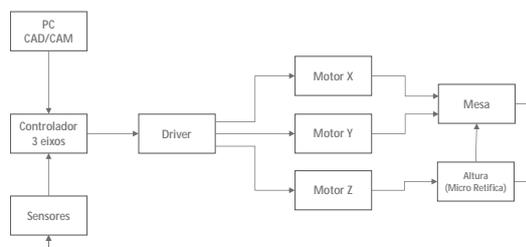


Figura 1 Diagrama de Fresa CNC

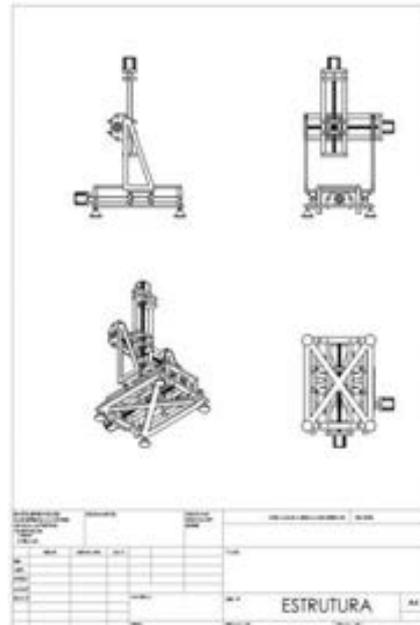


Figura 2 Vistas do desenho técnico da estrutura

4. Conclusões

Nossos desafios foram definir os parâmetros da estrutura, como: dimensões da estrutura, dimensões da peça a ser fresada, material (madeira ou aço) utilizado para construir a estrutura. A escolha da técnica de transmissão de movimentos dos eixos também foi muito estudada antes da definição, pois essa escolha influencia diretamente como será desenhado à estrutura.

Faz-se necessário de uma modificação na programação da placa eletrônica responsável por interpretar o *G-Code*, pois a utilização do projeto para aplicação de impressora 3D, haverá um troca da fresa por uma injetora, assim a placa eletrônica terá que controlar a quantidade e velocidade de injeção da substância, que geralmente são termoplásticos[3].

5. Referências

- [1] Silva, S. D. (2006). CNC - Programação de Comandos Numéricos Computadorizados. Érica.
- [2] Bardelli. (2005). Bard HP. Acesso em 13 de Junho de 2012, disponível em Vabsco: www.vabsco.com/bardhp/proj/cnc/main.html
- [3] Fisher, F. (Maio de 2011). Thermoplastics-a-Solid-Choice. Acesso em 16 de Junho de 2012, disponível em Stratsy: <http://www.stratsys.com/Resources/Webinars/Thermoplastics-a-Solid-Choice/~media/Main/Files/Webinars/Materials/2011-04-WP-Thermoplastics.ashx>

ACÇÕES DE ENGENHARIA HOSPITALAR EM QUARTOS DE TRANSPLANTADOS DE MEDULA ÓSSEA

Lislaine Caroline Pedroso de Almeida¹, Fabrício Jose Rocha², Gian Angelo Verardi Tacchini³,
Elisabeth Pelosi Teixeira¹

¹ Faculdade de Tecnologia de Sorocaba

² Hospital Unimed de Sorocaba

lizlaine_caroline@hotmail.com, elisabeth.pelosi@gmail.com

1. Introdução

O transplante de medula óssea (TMO) é um tratamento proposto para algumas doenças que afetam as células do sangue, como leucemia e linfoma, e consiste na substituição de uma medula óssea doente ou deficitária, por células normais de medula óssea (M.O.). Os pacientes submetidos ao TMO são considerados imunocomprometidos e por isso seus quartos de recuperação nos hospitais são considerados áreas críticas, sendo tomados inúmeros cuidados para evitar que o paciente adquira infecções, inclusive através da água do banho e da água de lavatório destinado a higiene pessoal. Foi objetivo do estudo verificar como as ações da Engenharia Hospitalar podem contribuir para buscar soluções técnicas que melhorem a qualidade da água disponibilizada aos pacientes transplantados de MO para aumentar sua segurança e evitar riscos biológicos durante o processo de recuperação após o transplante.

2. Metodologia

Foram realizadas visitas técnicas aos quartos onde são internados os pacientes TMO com o objetivo de observar e acompanhar a aplicação do *checklist* atualmente utilizado pelo Departamento de Engenharia Hospitalar.

Com base nas diretrizes da ANVISA RDC-50:2002 e da Portaria MS/GAB-1316:2000 foram realizados levantamentos dos pontos críticos, visando melhoria e custo benefício em instalações para internação de pacientes TMO. Um ponto crítico analisado foi a rápida saturação dos filtros de água utilizado nas torneiras e nos chuveiros dos quartos dos pacientes de TMO.

3. Resultados

Foram estudadas as áreas hospitalares críticas e a fundamentação teórica sobre TMO, bem como os cuidados aos pacientes transplantados, além de legislações como ANVISA RDC-50:2002, Portaria MS/GAB-1316:2000, e Manual da Organização Brasileira de Acreditação (ONA). Foi observado um ponto crítico que merecia controle, pois apesar da qualidade da água do Hospital Unimed de Sorocaba (HUS), incluindo o ponto próximo à unidade de internação de pacientes TMO estar atendendo à legislação específica, foi observado nesses quartos uma rápida saturação dos filtros instalados no chuveiro e na torneira do lavatório, visando garantir a segurança do paciente no contato com a água para sua higienização pessoal, conforme ilustra a Figura 1.

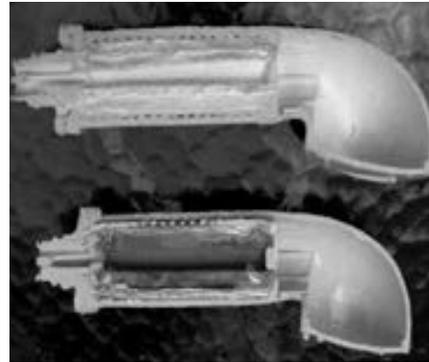


Figura 1 – Aspecto dos filtros (Pall Aquasafe) de chuveiro antes (superior) e após (inferior) a saturação. Tempo de utilização: 2 dias.

Para verificar a qualidade da água foram realizados testes detalhados na água do HUS. Os resultados obtidos indicam que as amostras de água analisadas possuem tamanho e distribuição de partículas que podem causar o rápido entupimento no filtro Pall Aquasafe. Assim, foi recomendado o uso de etapas de pré-tratamento ou unidade de pré-filtro para proteção do filtro final.

Os estudos realizados indicaram duas possibilidades de sistemas de filtração, mas um deles não era capaz de reter o tamanho de partícula encontrada na água distribuída no hospital. A instalação de um sistema de pré-filtração específico, colocado na laje dos quartos de pacientes TMO, com um custo razoável, foi a melhor solução técnica encontrada. O projeto desenvolvido foi aprovado pela Diretoria do Hospital e será instalado nos quartos em construção.

4. Conclusões

O estudo realizado demonstra como as atividades de um Departamento de Engenharia Hospitalar podem contribuir para a melhoria das condições de internação de pacientes imunocomprometidos, como os pacientes transplantados de M.O.

5. Referências

[1] BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução RDC N° 50, de 21 de fevereiro de 2002. Regulamento técnico para [...] projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde, 2002. Diário Oficial da União. Seção 1. Ed. 54.

Agradecimentos

Ao Hospital Unimed de Sorocaba pela oportunidade da realização do trabalho.

CADEIRA DE RODAS ACIONADA POR MOTOR ELÉTRICO E SISTEMA DE PROPULSAO A MOLA.

Hanelle Cristina Rodrigues da Silva¹, Carlos Rezende Menezes²
^{1,2} Faculdade de Tecnologia de São Paulo
hanelle.rodrigues@gmail.com¹
crmenezes@fatecsp.br²

1. Introdução

Dentre os portadores de algum tipo de deficiência física, é expressivo o número daqueles que dependem de alguma forma de locomoção, como por exemplo, a cadeira de rodas. Entretanto, nota-se facilmente a grande dificuldade de mobilidade e acesso aos mais diversos ambientes, sejam eles locais abertos, fechados, subida ou descida de rampas [1]. O trabalho apresenta o projeto de uma cadeira de rodas com um motor elétrico e sistema de propulsão a mola, que auxilia o deficiente físico a subir rampas.

2. Metodologia e Materiais:

A cadeira utiliza uma liga de alumínio estrutural 6061T6[2], indicada para aplicações que requerem alta resistência mecânica.

Um pré-teste de tração foi realizado para avaliar a resistência das junções de alumínio as quais foram unidas por adesivo industrial. Os ensaios foram realizados no laboratório do SENAI Bras.

O desenho da maquete, apresentado na figura 1, tem a finalidade de verificar o posicionamento do motor elétrico [3] acoplado na roda, e o sistema de propulsão à mola, figura 2, que armazena energia mecânica, permitindo impulsionar a cadeira na subida de rampas, gerando uma força adicional.



Figura 1 – Estrutura da cadeira.

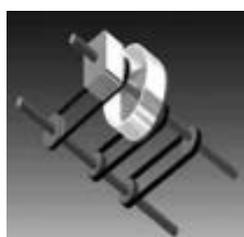


Figura 2 – Sistema de Propulsão a Mola.

3. Resultados:

A estrutura unida por adesivo apresentou, entre outras vantagens, a distribuição uniforme das tensões e a preservação das características mecânicas do material. Segundo o IMETRO e ABNT [5], o valor mínimo exigido para carga em uma cadeira de rodas é 3000 N.



Figura 3– Bucha em “U”

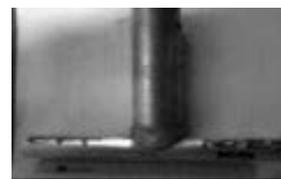


Figura 4 – Bucha em “T”

A estrutura adesivada em com a bucha em “U”, figura 3, suportou carga de 7220 N. A bucha em “T”, figura 4, suportou 10240 N. Portanto, obtivemos valores superiores ao valor solicitado pelas normas.

4. Conclusões:

O uso de material alternativo, como o alumínio, juntamente com as tecnologias não convencionais para união de junções, tornaram o equipamento mais barato e fácil de montar. Apenas para efeito comparativo, uma cadeira motorizada comum custa em média R\$ 7.000,00 e a cadeira proposta custará em média R\$ 3.000,00.

5. Referências:

- [1] www.caixadojunior.com/2009/02/cadeirantes-sua-cidade-pensa-neles.html
- [2] O forjamento de ligas de alumínio: um estudo para a liga ABNT 6061
- [3] Estudos de Máquinas Elétricas Não-Convencionais: motor Brushless DC
TCC – E.E. São Carlos. - Rafael Henrique. (2009)
- [4] ABNT NBR 9050:2004

Agradecimentos

À FATEC SP pela utilização do Laboratório de Mecânica de Precisão.
Ao SENAI pela utilização do Laboratório de Ensaios

¹ Aluno de IC (Bolsista pelo CNPq)

NOVAS METODOLOGIAS APLICADAS A UMA CAMA HOSPITALAR PARA PESSOAS COM MOBILIDADE REDUZIDA

Paulo Vitor Tinti Amorim¹, Carlos Rezende de Menezes²
^{1,2} Faculdade de Tecnologia de São Paulo
paulo.amorim@fatec.sp.gov.br, crmenezes@fatecsp.br

1. Introdução

Esta pesquisa está fundamentada em dados obtidos pelo CENSO [1] realizado em 2010, cujo número de pessoas com grande deficiência motora é de 3.698.929, sendo 633.689 com rendimento de meio até três salários mínimos e 144.928 sem renda. Esses dados evidenciam a dificuldade em adquirir equipamentos especiais que auxiliam nas atividades diárias destas pessoas, devido ao alto custo. Partindo desta premissa está em desenvolvimento um projeto de uma cama hospitalar automatizada acionada através dos movimentos faciais para pessoas com mobilidade reduzida, de baixo custo. A automação dos movimentos e a forma de unir os componentes estruturais da cama foi desenvolvida na FATEC (Faculdade de Tecnologia de São Paulo) utilizando métodos não convencionais, como acionamento por comandos faciais e a união da estrutura por meio de adesivo estrutural.

2. Metodologia

Foi realizada uma pesquisa bibliográfica a normas de equipamentos hospitalares[2] e a catálogos de perfis estruturais em alumínio, adesivos estruturais, atuadores e os tipos de comandos para pessoas com algum tipo de deficiência. Uma maquete foi construída com a finalidade de testar o sistema de comando facial e a montagem da estrutura por meio de adesivo estrutural.

No sistema de comando facial foi utilizado o software *HeadMouse* desenvolvido pela *Universitat de Lleida* disponível gratuitamente, que por meio de uma *webcam* lê os movimentos faciais e emula os deslocamentos e comandos do *mouse*. Para realizar a interface entre o usuário e os movimentos da cama, foi desenvolvido um programa que ao ser clicado, permite subir ou descer o encosto e ou apoio de pernas, enviando sinais a porta paralela da CPU que por sua vez repassa-os a uma caixa de comando que os amplifica, acionando os atuadores que movimentam o encosto e o apoio de pernas.

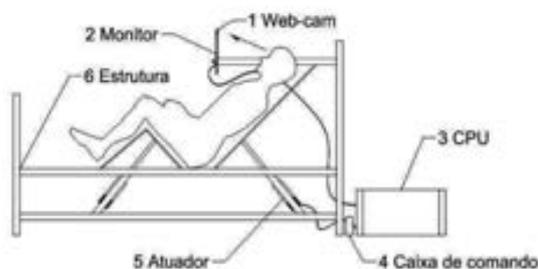


Figura 1 – Esquema de funcionamento

A estrutura da cama utiliza perfil quadrado 50 x 50 mm em alumínio liga 6061 da ALCOA. A fim de analisar as tensões na estrutura foi realizado um ensaio computacional aplicando uma carga perpendicular ao

eixo horizontal no centro da cama no valor de 3,0kN, cujos momentos gerados nas extremidades foram de 0,8 kN.m, criando uma tensão de 3,8 kN/m² na face de contato da área adesivada. Esses parâmetros serão utilizados para comparar com os resultados obtidos num ensaio de tração da junta adesivada.

Para simplificar a montagem da estrutura foram desenvolvidos pinos e buchas para unir os perfis estruturais, conforme a figura 2. O objetivo é que pessoas sem conhecimento específico possam montar o equipamento.

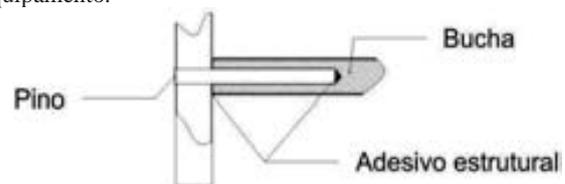


Figura 2 – Detalhe da união estrutural

3. Resultados

Com a construção da maquete foi possível realizar os movimentos de subida ou descida do encosto e apoio de pernas através dos comandos faciais.

O sistema de automação desenvolvido na FATEC dispensa a utilização de um C.L.P. (Controle Lógico Programável) para controlar os atuadores, reduzindo o custo em aproximadamente R\$ 2.500,00 (reais).

O ensaio de tração realizado num corpo de prova semelhante ao da figura 2, apresentou uma tensão de ruptura de 4,6 kN/m², superando os 3,8 kN/m² o resultado obtido no ensaio computacional.

4. Conclusões

A aplicação de métodos não convencionais, na construção de camas hospitalares, tais como: leitura de movimentos faciais, estruturas em alumínio com juntas adesivadas, sistemas de controle por P.I.C. (Programmable Interface Controller) permite viabilidade e redução de custos

O bom funcionamento do sistema de comandos faciais proporciona maior qualidade de vida e autonomia a pessoas com mobilidade reduzida.

5. Referências

- [1] IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - Censo 2010. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home>>. Acesso em: 8 ago. 2012.
- [2] Associação Brasileira de Normas Técnicas - NBR IEC 60601-2-38 - Equipamento Eletromédico – Prescrições particulares para segurança de camas hospitalares operadas eletricamente, RJ, 1994. 149p.

Agradecimentos

Às empresas ALCOA e a LORD pela doação do alumínio e o adesivo estrutural respectivamente.

¹ Aluno de Iniciação Científica do CNPq.

PROJETO DE ELEVADOR ADAPTADO A PORTADOR DE NECESSIDADES ESPECIAIS

José Renato de Oliveira¹, Carlos Rezende de Menezes²,
^{1,2} Faculdade de Tecnologia de São Paulo
j.renato.oliveira@uol.com.br, crmenezes@fatecsp.br

1. Introdução

O objetivo deste trabalho é apresentar o projeto de um elevador especialmente adaptado às necessidades de seu usuário – pessoa portadora de paralisia cerebral, que, por consequência, tem seu sistema locomotor comprometido – e às condições do local onde reside. Este projeto, já em sua fase de construção, se apresenta como uma solução simples e econômica [1].

2. Metodologia e Materiais

Foi realizado um estudo para determinar a melhor solução que atendesse as necessidades dos usuários, se adequasse às características do local de construção, fosse simples, de custo reduzido e, acima de tudo, seguro. Utilizou-se software de engenharia para o desenvolvimento do projeto e análise computacional do mesmo.

Este projeto é dividido em duas partes:

- 1) Estrutura e componentes motores.
- 2) Suporte, cabine e componentes movidos.

A primeira, a estrutura, é constituída por um par de vigas em perfil ‘U’ onde são montados os componentes responsáveis pela movimentação da cabine, e por suportar todo o sistema.

Um motor transmite, através de um conjunto de engrenagens e correntes, seu movimento para um parafuso, que por sua vez o transmite para a o suporte da cabine através de um sistema de porcas fixadas ao mesmo. Esta estrutura terá ainda um conjunto de polias para montagem do contrapeso.

A segunda é constituída pelo suporte da cabine, a cabine em si e o sistema de contrapeso.

O suporte, onde é fixada a cabine, possui um sistema composto por quatro roletes guias, de formato exatamente igual ao vão da viga, encaixados e montados sobre um conjunto eixo/rolamentos e fixados ao suporte da cabine. Este sistema funcionará como guia para o suporte, travando-o e impedindo-o de girar em torno dos seus eixos vertical e horizontal.

O suporte comporta também o sistema de duas porcas que transformam o movimento de giro do parafuso em movimento de ascensão ou descida da cabine. A primeira, denominada principal, receberá a carga do sistema, enquanto a outra, denominada secundária, trabalhará sem carga. Caso ocorra o rompimento da porca principal, a porca secundária receberá esta carga, funcionando como sistema de segurança e preservando a integridade dos ocupantes do elevador e do próprio equipamento.

Os materiais utilizados neste projeto são:

- Aço ABNT 1020, para confecção da estrutura e seus componentes e suporte da cabine, aço ABNT 1045 para confecção do parafuso. São

materiais que apresentam as propriedades mecânicas desejadas ao projeto e são facilmente encontrados a um custo bem reduzido, inclusive em empresas de reciclagem.

- Alumínio, perfil em liga 6061 T6 para confecção da cabine, e chapas para fechamento da cabine e isolamento externo do sistema.
- Bronze fosforoso para confecção das porcas.
- Nylon para confecção dos roletes.

Outro aspecto importante é a utilização de adesivos industriais para a montagem da cabine, em substituição à solda em alumínio. Ensaios realizados apontaram excelentes resultados, e que atendem aos critérios especificados no projeto. Isto resulta em uma redução do custo, evitando o uso de mão de obra especializada, e do tempo de montagem.

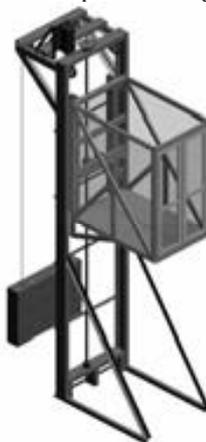


Figura 1 – Montagem do conjunto.



Figura 2 – Projeto em construção.

3. Conclusões

Através de ideias simples – novos processos (uso de adesivo industrial), utilização de material reciclado – estamos obtendo os resultados esperados no projeto: segurança e baixo custo.

4. Referências

- [1] Um caminho para o Lucio.
www.umcaminhoparaolucio.com.br

Agradecimentos

À Alcoa Alumínio S/A pela doação dos perfis e chapas de alumínio, à Lord Industrial Ltda. pela doação do adesivo industrial.

¹ Aluno do curso de Mecânica de Precisão da FATEC SP.

² Orientador.

RISCOS BIOLÓGICOS ASSOCIADOS À MANUTENÇÃO DE EQUIPAMENTOS ELETROMÉDICOS

Suzimara Souza Bitencourt dos Santos¹, Flávia Rafaela Diniz², Elisabeth Pelosi Teixeira¹

¹Faculdade de Tecnologia de Sorocaba

²Hospital Santa Lucinda

suzibitencourt@gmail.com, elisabeth.pelosi@gmail.com

1. Introdução

O controle de microrganismos é uma atividade importante nos hospitais devido à sua concentração e à presença da resistência aos antimicrobianos. O centro cirúrgico (CC) é considerado uma área crítica por realizar procedimentos de risco e por conter pacientes imunodeprimidos. O CC é o principal cliente interno do setor de Engenharia Clínica (EC) que, no hospital em estudo, tem grande preocupação com a biossegurança de seus colaboradores. É objetivo deste trabalho analisar os riscos biológicos associados aos equipamentos médicos (EM) recebidos para manutenção.

2. Metodologia

Foram realizadas visitas técnicas ao CC para análise das rotinas de entrega dos EM e recebimento na EC. As rotinas foram registradas em fluxogramas (Microsoft Office Visio® 2007).

Com base nas diretrizes da ANVISA Portaria 15:1988 [1], que regulamenta produtos saneantes, foi elaborado um checklist para as rotinas de limpeza e desinfecção do CC.

Foram realizadas pesquisas de microrganismos em 11 (onze) pontos de diversos EM e avaliação quanto à efetividade das substâncias químicas utilizadas como agente antimicrobiano (coeficiente fenólico). Os pontos foram definidos com base na frequência de chamadas para manutenção dos EM no CC pelos profissionais da EC.

3. Resultados

O *checklist* aplicado ao CC para verificar a operação de limpeza/desinfecção dos EM mostrou que há um documento para este procedimento, mas este não é cumprido pelos profissionais. O *checklist* foi aplicado após observação das rotinas do CC e da EC e desenvolvimento dos fluxogramas de seus processos.

Os EM do CC mais envolvidos com chamadas de manutenção corretiva foram analisados quanto a contaminação microbiana. A Tabela I mostra os resultados de crescimento de bactérias patogênicas e de fungos anemófilos presentes na superfície do EM, em especial nas áreas manuseadas pelos profissionais de saúde. Os dados sugerem que os procedimentos de limpeza e desinfecção dos EM não estão sendo efetuados de forma adequada no CC.

O coeficiente fenólico (CF) dos desinfetantes utilizados no CC mostrou que os produtos Incidin (CF

= 1) e Detergente Neutro (CF = 2) são efetivos para a finalidade a que se destinam. A contaminação observada pode estar associada a falhas técnicas na utilização dos produtos.

Tabela I – Panorama geral do crescimento fúngico e bacteriano na superfície de diferentes equipamentos médicos do centro cirúrgico.

Equipamento Médico	Fungos	Bactérias		
		MN	MC	TSA
Bisturi elétrico (Pedal)	+	+	-	+
Bisturi elétrico (comandos)	+	+	-	+
Carro anestésico (comandos)	+	+	+	+
Carro anestésico (cal sodada)	+	+	-	+
Carro anestésico (válvula respiratória)	+	-	+	+
Carro anestésico (filtro valvular)	+	+	-	+
Mesa cirúrgica (controle)	+	-	-	-
Mesa cirúrgica (base)	+	+	+	+
Foco cirúrgico (arco de movimentação)	+	+	-	+
Foco cirúrgico (lente)	+	-	-	-
Microscópio (ocular)	+	+	-	+

MN – Meio de Manitol; MC – Meio de MacConkey; TSA – Tripticase Soy Agar.

4. Conclusão

As análises microbiológicas apontaram o crescimento de microrganismos – alguns potencialmente patogênicos. Os desinfetantes analisados mostraram-se efetivos, o que corrobora a teoria de que há falhas no procedimento de limpeza e desinfecção, o que indica a importância da aplicação correta destas técnicas para evitar a perpetuação de fontes ambientais de microrganismos.

5. Referências

[1] BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Portaria nº 15, de 23 de agosto de 1988**. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/legis/portarias/15_88.htm>. Acesso em: 13 Abr. 2012.

Agradecimentos

Ao Hospital Santa Lucinda pela oportunidade da realização das análises microbiológicas.

A IMPORTÂNCIA DA SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL DE TENSÕES APLICADO EM PRÓTESE BIOMÉDICA

Adriano José Sorbille de Souza¹, Deborah Orsi Murguel², André Ricardo Soares Amarante³

¹ ETEC Alfredo de Barros Santos

^{2,3} FATEC Guaratinguetá

adriano.sorbille@gmail.com andre.amarante@fatec.sp.gov.br

1. Introdução

A falha de um implante de quadril está, geralmente, associada ao processo de desgaste na articulação que libera partículas dos materiais envolvidos, causando reações biológicas de infecção e a perda de fixação do implante, além de outros fatores, tais como: o carregamento mecânico (sobrecarga, impacto e fadiga), o design da prótese, o ambiente corrosivo no qual a prótese é colocada, falha na seleção, projeto e fabricação do implante, má colocação, etc. O objetivo deste estudo é, portanto, avaliar as tensões aplicadas no componente femoral e no componente acetabular da prótese de fêmur no momento de maior propulsão da marcha, utilizando sistemas computacionais que permitam a simulação por meio do Método de Elementos Finitos (MEF). Além disso, pretende-se identificar e verificar se a influência dessas forças nas próteses pode resultar em um maior desgaste do sistema, considerando os materiais utilizados e suas variações de propriedades, bem como a comparação e a verificação de qual combinação de materiais sofre menos tensão e, por consequência, menor desgaste.

2. Metodologia

A análise em estudo levou em consideração as forças aplicadas à marcha humana, com o uso de prótese de anca, e se esse fator poderia influenciar no desgaste dos materiais no sistema. A partir da análise de um modelo de uma peça, foram atribuídas as propriedades dos materiais utilizados, definindo-se as cargas e as restrições. Após o processo acima, aplicou-se o conceito da discretização, conhecido também como geração de malhas, que divide a geometria em entidades relativamente pequenas e com formas relativamente simples. Esse processo é conhecido como elementos finitos. Para trabalhar com elementos finitos [1] foi utilizado o programa de resolução (solver) do MEF, chamado de SolidWorks [2], com seu complemento de análise de tensão, conhecido como Cosmosworks, dos laboratórios do Curso de Desenho Industrial da Fatec – Faculdade Tereza D'Avila, na cidade de Lorena-SP. Tal instituição tem convênio com a empresa *Solidway* de São José dos Campos, que disponibilizou o software. O software de simulação teve a função de aproximar a solução desejada (por exemplo, deformação ou tensão) para todo o modelo por um conjunto de simples soluções individuais para cada elemento.

Para determinar o desempenho do sistema foram seguidas as especificações que determinam o desempenho de implantes de quadril submetidos a carregamentos. Os ensaios utilizados nesse estudo constituem um carregamento estático. A partir desse

momento foi modelado um sistema que deu condições de avaliar pelo método de elementos finitos as tensões mecânicas que agem sobre a peça, partindo da teoria de tensão de Von Mises.

3. Resultados

Utilizando-se diferentes materiais, pode-se chegar a resultados que caracterizam as melhores opções para serem utilizadas em condições críticas descritas neste estudo. A partir dos gráficos gerados pelo software, pode-se perceber quais áreas estão sofrendo mais tensões (região de cor amarelada), através da diferenciação de cores, conforme visto na Figura 1 abaixo:

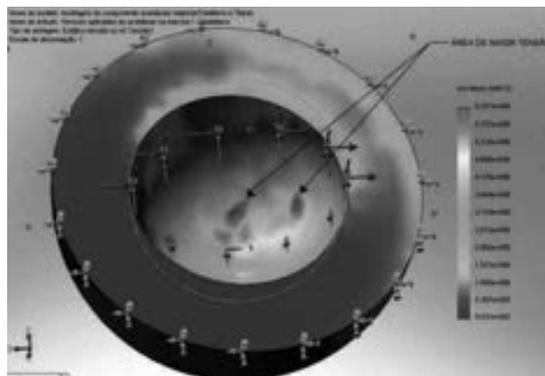


Figura 1 – Análise com os resultados do componente femoral e acetabular– polietileno e titânio.

4. Conclusão

Através das simulações, aplicando-se o conceito de tensões de Von Mises, o software conseguiu identificar qual o sistema mais indicado para o desenvolvimento de próteses de quadril. No caso analisado, pela baixa tensão demonstrada através de simulações, a liga Co-Cr-Mo (cobalto-cromo-molibdênio) é o sistema mais indicado, condizendo com a literatura disponível [2]. Acredita-se que seja importante dar continuidade na análise do software utilizado em outros contextos e materiais, diferentes dos citados nesta pesquisa.

5. Referências

- [1] F. A. Alves. Elementos Finitos: A base da tecnologia CAE. São Paulo: Érica (2000)
- [2] A. B. Fialho. Cosmos: Plataforma CAE do Solidworks. 1ª Ed. São Paulo: Érica (2008)

ANÁLISE DE IMAGENS COM RNA PARA DETECÇÃO DE FALHAS NA PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA DE RODOVIAS

Dayvid Ribeiro Correia¹, Daniel Pereira dos Santos², Thiago Bezerra de Souza³, Nilton Cesar Furtado Canto⁴
^{1, 2, 3, 4} Universidade Nove de Julho
dayvidrc@gmail.com, nilton.canto@gmail.com

1. Introdução

De acordo com o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT) uma rodovia em mau estado de conservação representa 58% a mais no consumo de combustível, 38% no custo de manutenção dos veículos, o dobro do tempo de viagem e aumenta o número de acidentes em 50%[1]. Neste trabalho, propõe-se o desenvolvimento de uma rede neural artificial do tipo *Multilayer Perceptron* (MLP) para classificação de imagens de estradas com o objetivo de automatizar o processo de identificação de falhas na pavimentação asfáltica de rodovias.

2. Redes Neurais Artificiais

São redes compostas de unidades de processamento simples (denominadas de neurônios artificiais), numa analogia ao funcionamento do cérebro humano e sua densa rede de neurônios interligados. As redes do tipo MLP são redes com aprendizado supervisionado, o treinamento das redes MLP consiste basicamente em determinar um mapeamento ótimo entre entradas e saídas esperadas através do ajuste de parâmetros (pesos sinápticos) associados a cada unidade de processamento (neurônios artificiais) [2].

3. Materiais e Métodos

O projeto, em andamento, está sendo desenvolvido com o uso do software Matlab. A primeira etapa consistiu no desenvolvimento de um algoritmo para o pré-processamento das imagens que serão utilizadas no treinamento da RNA. As imagens são divididas em 4 categorias (figura 1) [3]. O algoritmo consiste na leitura das imagens coloridas no formato 250x250 pixels e 24 bits de intensidade, conversão para imagens em tons de cinza (8bits) e transformação das matrizes que representam as imagens (*bitmaps*) em vetores unidimensionais. O algoritmo concatena todos os vetores formando a matriz de entrada para RNA. Simultaneamente é gerada uma matriz de correspondência com as respostas esperadas para classificação de cada imagem da matriz de entrada.

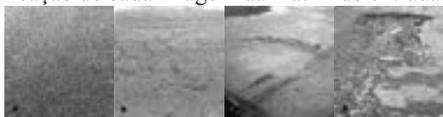


Figura 1 - (a)sem falha, (b)trinca (c)afundamento (d)panela

Na segunda etapa, gerou-se uma rede MLP com os seguintes parâmetros de configuração: 2 camadas ocultas contendo 25 e 4 neurônios respectivamente, taxa de aprendizagem constante e igual a 0,1, fator de momento constante igual a 0,5 e erro menor que 0,01 ou

número máximo de interação igual a 1000 para o critério de parada.

4. Resultados Parciais

Para a validação do primeiro protótipo da RNA, foram usadas 619 imagens, disponíveis em uma base pública[4], divididas da seguinte forma: 70% para treinamento, 15% para validação (teste de generalização) e 15% para teste de performance da rede. A figura 2 apresenta as três curvas, observa-se que melhor performance ocorreu na 86ª interação com 70% de acerto na classificação das imagens, demonstrando um bom desempenho para uma primeira simulação e indicando possíveis alterações nos parâmetros da rede para melhoria da sua performance.

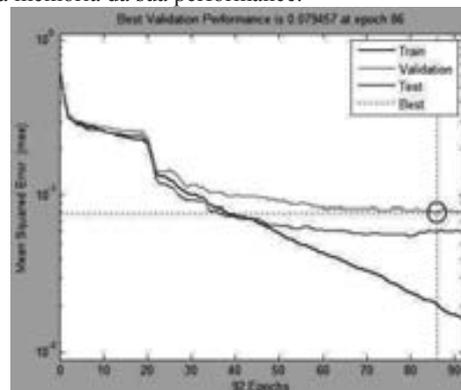


Figura 2 – curva de desempenho da rede MLP.

5. Conclusões

Com as rodovias sendo cada vez mais monitorados por câmaras de alta resolução, projetos que busquem soluções para automatizar o processo de identificação de falhas na pavimentação asfáltica ou mesmo para identificar objetos ou animais mortos e que possam significar algum perigo para os motoristas, são importantes. Este trabalho, ainda em fase inicial, propôs o uso de uma RNA para o reconhecimento de padrões, atestando a sua eficiência e facilidade de implementação. Os desafios seguintes da pesquisa estão relacionados ao funcionamento de um sistema de captura, processamento e classificação em tempo real.

6. Referências

- [1] DNIT – Estatística de Acidentes. dnit.gov.br/rodovias/operacoes-rodoviararias/estatisticas-de-acidentes.
- [2] S. Haykin, Redes Neurais – Princípios e Práticas. Bookman. 2ª edição.
- [3] DNIT, Defeitos nos Pavimentos Flexíveis e Semi-rígidos - Terminologia, Rio de Janeiro – RJ, 2003.
- [4] Google Street View, <http://maps.google.com>.

ANÁLISE DE TEXTURAS COM REDES NEURAIS ARTIFICIAIS

Bruno Aguilar da Cunha¹, Antonio Cesar Germano Martins²

¹FATEC SOROCABA - Faculdade de Tecnologia de Sorocaba "José Crespo Gonzales"

²UNESP – Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" – Campus Experimental de Sorocaba

¹bruno.cunha2@fatec.sp.gov.br, ²amartins@sorocaba.unesp.br

1. Introdução

Textura é uma importante característica que pode ser utilizada na análise de imagens, sendo definida como a qualidade visual relacionada à variação espacial de tons de cinza ou de cor, encontrando aplicações em várias áreas [1]. Técnicas de Inteligência Artificial (IA), baseadas, por exemplo, em Redes Neurais Artificiais (RNAs) [2] são apropriadas para a classificação de um objeto ou região.

O presente trabalho tem como objetivo verificar a aplicação de uma RNA para a classificação de texturas a partir da extração de parâmetros do espectro de potência, ou seja, da distribuição do quadrado do módulo da transformada de Fourier da imagem.

2. Materiais e Métodos

Na caracterização do espectro de potência, o plano de frequência foi subdividido em 16 setores circulares de mesmo tamanho, sendo que para se obter parâmetros de cada um destes setores, utilizou-se o segundo momento, o contraste e o quarto momento, definidos pelas seguintes expressões:

$$m2_i = \frac{1}{N} \sum_{(u,v) \in R_i} (r_{u,v})^2 \cdot P(u,v) \quad (1)$$

$$c_i = \frac{1}{N} \sum_{(u,v) \in R_i} (u-v)^2 \cdot P(u,v) \quad (2)$$

$$m4_i = \frac{1}{N} \sum_{(u,v) \in R_i} (r_{u,v})^4 \cdot P(u,v) \quad (3)$$

onde $r_{u,v}$ é a distância do centro do espectro de potência até a posição (u,v) , R_i é um setor circular sendo que $i=1$ corresponde a sub-região entre $-11,25^\circ$ e $11,25^\circ$, $P(u,v)$ é o valor do espectro de potência na posição (u,v) e N é um fator de normalização.

Os valores destas medidas alimentam uma RNA do tipo perceptron com 16 neurônios na camada de entrada, um para cada setor, duas camadas ocultas com 32 neurônios cada e um neurônio na camada de saída realizando, assim, um mapeamento $R^{16} \rightarrow R$ onde 16 é o número de setores circulares utilizados neste trabalho.

Para o processo de treinamento utilizou-se o algoritmo de retropropagação (backpropagation), adotando-se o modo batch para a atualização dos pesos sinápticos.

Nos estudos realizados foram utilizados dois conjuntos distintos com 24 imagens sintéticas de texturas cada um, geradas a partir da operação de convolução de uma imagem com ruído aleatório e máscaras de círculos de raio 6, 8 e 10 pixels, identificados por cir6, cir8 e cir10, respectivamente, e quadrados de lado de 12, 16 e 20 pixels, identificados por q12, q16 e q20, respectivamente.

3. Resultados

A Figura 1 apresenta os valores de saída da RNA utilizando-se o segundo momento, equação (1). As saídas das imagens exemplos escolhidas para o treinamento da RNA estão destacadas no gráfico e representadas por q12, q20, cir6 e cir10 nos grupos 1 e 4. As saídas representadas por q16 e cir8 são usadas para se verificar a generalização da RNA, uma vez que as imagens correspondentes não foram usadas na fase de treinamento.

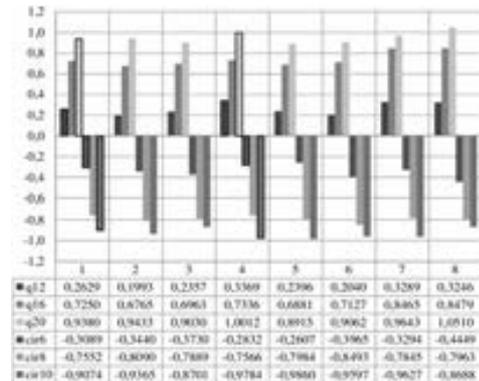


Figura 1. Resultados da capacidade de generalização da RNA utilizando (1) como medida.

Da Figura 1, pode-se notar que a RNA consegue classificar tanto as texturas semelhantes (q12, q20, cir6 e cir10 dos grupos 2, 3, 5, 6, 7 e 8) as que foram usadas nos exemplos para o treinamento, bem como as que possuem características intermediárias (cir8 e q16 em todos os grupos), o que mostra a capacidade de aprendizado e generalização da RNA.

A utilização do segundo momento permitiu classificar corretamente as imagens o que não aconteceu com o uso das duas outras medidas propostas.

4. Conclusões

Os resultados obtidos mostram que a abordagem proposta pode, a princípio, ser usada para a classificação de imagens. Pode-se citar como exemplos de aplicações a análise de grãos de cereais em esteiras portuárias e de tecidos em uma linha de produção de uma tecelagem.

5. Referências

[1] GONZALEZ, R. C.; WOODS, R. E. **Processamento de Imagens Digitais**. São Paulo: Edgard Blücher Ltda, 2000.

[2] KOVACS, Z. L. **Redes Neurais Artificiais Fundamento e Aplicações**. 4ed. São Paulo: Livraria da Física, 2002.

APLICAÇÃO DA REALIDADE VIRTUAL E AUMENTADA EM JOGOS EDUCATIVOS PARA CRIANÇAS

João Vitor Carvalho de Melo, Celso Setsuo Kurashima
Universidade Federal do ABC
joaovitor.ufabc@gmail.com, celso.kurashima@ufabc.edu.br

1. Introdução

Crianças em fase final de alfabetização podem apresentar algumas dificuldades de aprendizagem. Inverter letras, dificuldades memorizar rimas, confusão entre esquerda e direita. Há uma desordem no caminho das informações, dificultando o processo da decodificação das letras, que pode muitas vezes acarretar o comprometimento da escrita e leitura [1].

Nesse contexto, o objetivo desse trabalho é investigar como a realidade virtual e aumentada pode auxiliar na identificação de crianças com dislexia. A realidade aumentada (RA) proporciona a interação virtual entre homem e máquina. É o enriquecimento do mundo real usando objetos virtuais, usando algum dispositivo tecnológico, e funcionando em tempo real [2]. A inversão de palavras é uma das características das crianças com dislexia. Para isto, desenvolvemos um jogo educativo para crianças associarem palavras a imagens de seus objetos de forma interativa, dinâmica, e atraente.

2. Metodologia e Materiais

A aplicação de realidade aumentada foi desenvolvida com a plataforma ARToolKit [3]. A aplicação é um jogo de adivinhação de palavras com visualização tridimensional na tela do computador. O projeto consiste das seguintes etapas: (i) definição dos objetos que serão apresentados no mundo virtual; (ii) estudo da ferramenta ARToolKit para criação, calibração de marcadores; (iii) desenvolvimento de objetos em três dimensões realizados no *software* de computação gráfica Blender 3D e 3DS Studio Max; (v) desenvolvimento do sistema de imersão da criança no mundo virtual; (vi) análise e testes com a aplicação em realidade aumentada quanto a sua usabilidade.

3. Resultados

O jogo foi concebido para ser de simples manuseio ao usuário. Uma *webcam* comum conectada ao computador deve apontar para a mesa ou plano de trabalho. E o usuário deverá manipular marcadores de RA sobre ela. Para cada palavra a ser lida tem-se um trio de marcadores do objeto virtual: um marcador com o desenho do objeto, o segundo com o nome do objeto escrito corretamente, e o terceiro com o nome do objeto escrito errado propositalmente, conforme o exemplo mostrado na Fig. 1.



(a) objeto (b) nome correto (c) nome incorreto

Fig. 1 - Foto do trio de marcadores desenvolvidos.

O jogo é realizado da seguinte maneira: (i) a criança irá escolher um marcador com o desenho do objeto (Fig. 1-a) e apontará para a *webcam*, gerando uma imagem

virtual 3D no monitor; (ii) olhando para a imagem, a criança deve escolher a palavra que corresponde ao objeto, pegando um dos marcadores com a palavra e mostrar à *webcam*; (iii) o marcador correto (Fig. 1-b) irá exibir a mesma imagem 3D inicial, indicando que a escolha foi correta. (iv) o nome incorreto (Fig. 1-c) exibirá na tela o texto: "Tente Novamente!". A Fig. 2 mostra a tela com os três marcadores ao mesmo tempo, exibindo as imagens virtuais para o exemplo da bicicleta.



Fig. 2 - Foto da tela do sistema desenvolvido em operação

Realizamos uma avaliação preliminar com seis pessoas adultas. Nesse caso, doze marcadores foram cadastrados, ou seja, um jogo com quatro palavras. O resultado está mostrado na Tabela I. Observamos que mais de 80% das pessoas avaliaram como excelente ou muito bom, quanto ao funcionamento e ao objetivo.

Tabela I - Avaliação preliminar do jogo

Questos	Excelente	Muito bom	Bom	Ruim
Funcionamento	33,3%	50%	16,7%	0%
Atingiu objetivo	50%	33,3%	16,7%	0%

4. Conclusões

Desenvolvemos um jogo educativo para crianças com tecnologia de realidade aumentada. Este aplicativo tem como objetivo identificar crianças com dislexia. Numa avaliação preliminar o jogo mostrou-se eficiente quanto a sua usabilidade neste tipo de recurso virtual. A facilidade de alteração e criação de novos marcadores possibilita que profissionais de fonoaudiologia, psicologia e educadores desenvolvam seus próprios jogos neste programa. No futuro planeja-se testar o software junto a crianças com e sem dislexia e com uma amostra significativa.

5. Referências

- [1] Associação Brasileira de Dislexia. **Dislexia: Definição, Sinais e Avaliação**. 2011. Disponível em: <<http://www.dislexia.org.br/>>. Acesso em: 15.01.2012.
- [2] KIRNER, C.; SISCOOTTO, R. **Realidade Virtual e Aumentada: Conceitos, Projeto e Aplicações**. In: IX Symp. on Virtual and Augmented Reality, May 2007.
- [3] ARToolKit. Disponível em: <<http://www.hitl.washington.edu/artoolkit>>. Acesso em: 21.04.2012.

Agradecimentos

Aluno de Iniciação Científica do programa PDPD (Pesquisando Desde o Primeiro Dia) da Universidade Federal do ABC.

APLICAÇÃO DE AG PARA SOLUÇÃO DE SUDOKUS

Fábio Luiz Pontes¹, Girlan de Oliveira Moreira², Nilton Cesar Furtado Canto³
^{1, 2, 3}Universidade Nove de Julho, São Paulo, Brasil
fabio_binho_pontes@hotmail.com, nilton.canto@gmail.com

1. Introdução

Problemas de Satisfação de Restrições (PSR) são problemas matemáticos definidos como um conjunto de objetos cujo estado precisa satisfazer um número de restrições ou limitações. Os PSR frequentemente apresentam alta complexidade e requerem uma combinação de heurísticas e métodos de busca para que possam ser solucionados em um tempo razoável. Neste trabalho, propõe-se o desenvolvimento de um algoritmo genético para a solução do quebra-cabeça Sudoku.

2. Sudoku

O Sudoku é hoje um dos quebra-cabeças mais populares da atualidade, sua natureza desafiadora tem atraído a atenção de muitos pesquisadores que têm utilizado as mais variadas abordagens na busca de algoritmos eficientes para a sua solução. O Sudoku é um quadrado $N \times N$ dividido subquadrados de tamanho $\sqrt{N} \times \sqrt{N}$. O quebra-cabeça é iniciado com algumas células preenchidas e o objetivo é completar o quadrado de tal forma que cada linha, coluna e subquadrado contenha os números de 1 a N uma única vez (figura 1).

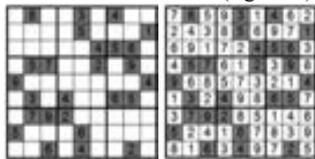


Figura 1 – Um puzzle de Sudoku 9x9 e sua solução.

Sudoku é um problema NP-completo, o que implica em não ser possível encontrar um algoritmo de tempo polinomial para todas as instâncias do problema [1].

3. Metodologia

O algoritmo genético (AG) proposto está sendo desenvolvido com o auxílio do software Matlab. No presente trabalho, utilizou-se uma função *fitness* que verifica, para cada indivíduo, quantas vezes cada uma das três restrições foram infringidas. Isto implica em verificar para cada linha, coluna e subquadrado se há repetições dos números de 1 a N . O objetivo é encontrar o indivíduo com o *fitness* igual a zero.

4. Heurísticas

Com base na bibliografia estudada [2], verificou-se a necessidade de introdução de heurísticas com o objetivo de reduzir o tempo de execução do algoritmo. Desta forma, duas heurísticas foram implementadas: 1. População inicial - como objetivo de reduzir o espaço de busca, optou-se por gerar os indivíduos com números aleatórios de 1 a N impedindo que haja repetição dos algarismos em cada uma das linhas, além disso, os indivíduos são gerados a partir da matriz do quebra-cabeça a ser solucionado, mantendo inalteradas as células já preenchidas inicialmente. 2. Reinício da

população - observou-se que após certo número de gerações, o algoritmo converge para um ponto próximo da solução estabilizando-se. Desta forma, sempre que o equilíbrio é alcançado, não havendo alteração no *fitness* dos indivíduos, 95% da população é substituída por novos indivíduos.

5. Crossover e Mutação

A operação de *crossover* consiste na troca de k linhas (k é um número menor ou igual a $N-1$, entre dois indivíduos escolhido ao acaso). A taxa de *crossover* foi fixada em 80% e os indivíduos são selecionados pelo método do torneio (figura 2). A taxa de mutação foi fixada em 1% e consiste na troca de posição entre genes do mesmo indivíduo selecionado (figura 3).

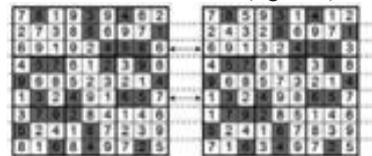


Figura 2 – Crossover entre dois indivíduos.

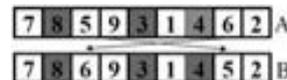


Figura 3 – Mutação aplicada em um indivíduo.

6. Resultados

As simulações foram realizadas com 10 quebra-cabeças de dois níveis (*easy* e *hard*), a população inicial foi fixada em 500 indivíduos. Os resultados mostraram que o algoritmo é capaz de solucionar os quebra-cabeças de nível *easy* em um tempo médio de 22 segundos em 90% dos casos testados, entretanto, os quebra-cabeças de nível *hard* não foram solucionados dentro do critério de parada que era de 1000 gerações.

7. Considerações finais

Os resultados mostraram a necessidade da ampliação das simulações aumentando o número de execuções, além disso, serão necessários ajustes nas estratégias de *crossover* e mutação para que o algoritmo possa solucionar os jogos de nível *hard* em tempos comparáveis a outros trabalhos pesquisados. O objetivo é reduzir o espaço de soluções e evitar que o algoritmo fique preso em mínimos locais.

8. Referências

- [1] Felgenhauer, B. and Jarvis, A. F. (2006). Mathematics of Sudoku I. *Mathematical Spectrum* 39 (2006), pp:15–22.
- [2] Lewis, R. (2007). Metaheuristics can Solve Sudoku Puzzles. *Journal of Heuristics*, Springer, 13 (4), pp: 387-401.

APLICAÇÃO DE GESTÃO DE CONHECIMENTO PARA COMPARTILHAR AS INFORMAÇÕES DO SOFTWARE

Joyce Paula Pereira¹, Eduardo Sakaue²

^{1,2} FATEC São José dos Campos- Prof. Jessen Vidal
joyce.pereira@fatec.sp.gov.br, e.sakaue@fatec.sp.gov.br

1. Introdução

O aumento do tempo em busca por informações é um dos sintomas do conhecimento retido a um indivíduo [1].

Nas empresas de software onde a usabilidade, utilidade e velocidade de produção dos aplicativos são aspectos de diferencial, valoriza-se mais o conhecimento intelectual adquirido pelos funcionários durante as rotinas e processos, do que os bens de produção [2].

O objetivo deste trabalho é facilitar o acesso às informações adquiridas durante os processos de fabricação de softwares em empresas que utilizam modelo de desenvolvimento ágil.

Com o auxílio das ferramentas Mantis BugTraker (MantisBT), Drupal e os conceitos de gestão do conhecimento, esperar-se alcançar uma forma eficaz de armazenar, organizar e compartilhar através de uma aplicação web que auxilie na minimização do tempo perdido na busca por soluções de problemas já vividos pela empresa.

2. Metodologia e Materiais

A Gestão do Conhecimento (GC) define-se como ações sistemáticas de localização e entendimento, o que facilita o processo de criação e difusão do conhecimento para tomar atitudes eficientes e eficazes à empresa [3].

As metodologias ágeis caracterizam-se pela liderança, melhoria contínua, tomada de decisões baseada nas análises de dados e informações e colocando como prioridade sempre as pessoas, iterações, software executável, respostas rápidas a mudanças e *extreme programming*. O modelo SCRUM e o XP são metodologias muito utilizadas nos projetos que requerem respostas rápidas e ambientes que aceite mudanças [4].

O MantisBT é uma ferramenta open source e seu código fonte é aberto, é escrito em PHP, utiliza MySQL e servidor Apache sistema baseado na web, oferece suporte ao processo de gestão de defeitos [5].

Drupal é uma ferramenta CSM livre e seu código é aberto, é escrito em PHP, requer para funcionar um banco de dados como MySQL e um servidor Web, que possibilita criar, editar e administrar todo o conteúdo como texto e outros tipos de informações que são armazenados em um banco de dados [6].

3. Resultados

Utilizando o modelo Gestão de Conhecimento adaptado do autor [7], que é composto por quatro componentes, sendo 1-viabilizadores, 2- processo de GC, 3-ciclo Scrum e 4-resultados; é possível explicar como extrair o conhecimento dos projetos. A Figura 1 apresentada a seguir define a arquitetura proposta para aplicativo da pesquisa.



Figura 1 – Arquitetura web para modelos ágeis.

A proposta de solução representada na Figura 1, inicia-se em um processo de desenvolvimento ágil Scrum padrão (Bloco 1), utilizando uma ferramenta configurada para acompanhar e armazenar as tarefas do projeto em desenvolvimento. A etapa seguinte (Bloco 3) destina-se a coletar, aprimorar e filtrar os dados. Estes dados serão inseridos no Drupal onde a informação é então mapeada e organizada (Bloco 4). O processo é finalizado (Bloco 5) disponibilizando o conhecimento e promovendo a aprendizagem contínua.

4. Conclusões

Este artigo apresentou a arquitetura, que foi baseada nos conceitos de GC e no processo de conversão do conhecimento, através das ferramentas MantisBT e Drupal. É possível sistematizar o conhecimento produzido nos processos de desenvolvimento de software ágil, assim facilita-se o acesso à informação.

5. Referências Bibliográficas

- [1] F. S. Parreiras, M. P. Bax, Kmbrasil-SBGC, Gestão de conteúdo com softwares open source, 2003.
- [2] D. Tapscott, A. Castona, ed. 1, 1993, Paradigm shift: the new promise of information technology, McGraw Hill Companies, 1992.
- [3] T.Davenport, L.Prusak, 1998,14º, Conhecimento Empresarial, Elsevier, 1998.
- [4] MANIFESTO AGILE. 2012. Disponível em <<http://manifestoagil.com.br>>. Acesso em: 03.abr. 2012.
- [5] MANTISBT. 2012. Disponível em <http://www.mantisbt.org/general_development.php>. Acesso em 09.mai. 2012.
- [6] DRUPALBRASIL.2012. Disponível em <<http://drupal-br.org/manual/sobre-o-drupal>>. Acesso em: 15.mai.2012.
- [7] F.F. Batista,2012,Modelo de GC para a administração pública brasileira,IPEA, 2012.

APLICANDO O ALGORITMO DE OTIMIZAÇÃO POR COLÔNIA DE FORMIGAS NA ROTEIRIZAÇÃO

Aleister Ferreira¹, Ricardo Pinto Ferreira², Flávio Moreira da Costa³, Renato José Sassi⁴
^{1,2,3,4} Universidade Nove de Julho

aleister@uninove.edu.br, sassi@uninove.br

1. Introdução

Com o crescimento da economia brasileira, aliado à expansão do comércio eletrônico no país, deu-se um novo impulso ao setor de encomendas. Este novo cenário provocou profundas mudanças no mercado de distribuição de encomendas expressas, tornando a distribuição altamente complexa e competitiva afetando diretamente a eficiência deste serviço. Diversas técnicas e *softwares* são utilizados para roteirização de veículos, inclusive técnicas baseadas em Inteligência Artificial. Neste artigo foi aplicado para a roteirização de veículos, o algoritmo de otimização por colônia de formigas. O objetivo deste artigo é roteirizar aplicando esse algoritmo. Os resultados apontam que a roteirização de veículos com o algoritmo de otimização por colônia de formigas é capaz de gerar bons roteiros.

2. Algoritmo de otimização por colônia de formigas

As formigas quando em busca de alimento exploram aleatoriamente o ambiente em torno de seu ninho de uma forma aparentemente desordenada. Ao percorrerm esse trajeto as formigas liberam uma substância química chamada feromônio. Ao mesmo tempo, as formigas são influenciadas pela presença de feromônios no ambiente e tem uma tendência probabilística a seguir na direção em que a concentração de feromônios é mais forte, pois deve-se escolher um arco entre todos os outros existentes a partir da sua posição atual. A Figura 1 ilustra de forma simplificada essa probabilidade na sequência (a, b, c, d, e). Esse comportamento das formigas é um exemplo de otimização.

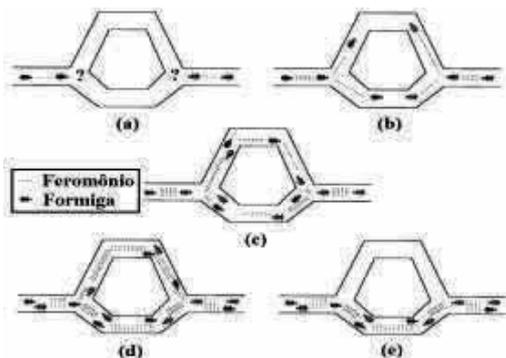


Figura 1 – Trajeto das formigas[1].

3. Método

O algoritmo usado no experimento computacional foi desenvolvido no *software* Matlab e a base de dados utilizada foi extraída de Solomon [2].

Os parâmetros utilizados para aplicação do algoritmo de otimização por colônia de formigas foi:

$\alpha = 1$, $\beta = 5$, $\rho = 0,65$. O número máximo de iterações = 200 com $k = 20$ formigas cada uma. Número de pontos atendidos = 100.

4. Resultados

A Figura 2 mostra o roteiro gerado pelo algoritmo de otimização por colônia de formigas. O tempo de processamento foi de 43 segundos.

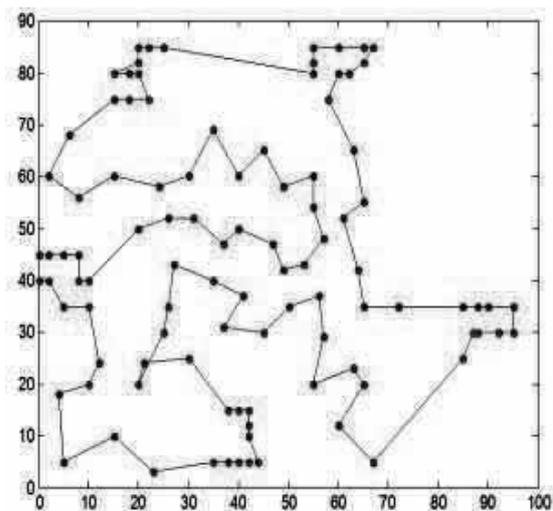


Figura 2 – Roteiro gerado pelo algoritmo.

5. Conclusões

O algoritmo de otimização por colônia de formigas foi capaz de gerar um bom roteiro, levando-se em conta o reduzido tempo de processamento. Assim, conclui-se que a aplicação da técnica para a roteirização de veículos é positiva e pode auxiliar na construção de cadeias de distribuição de encomendas expressas mais produtivas e otimizadas.

6. Referências

- [1] M. Dorigo.; L. M. Gambardella, *Ant Colony System: A Cooperative Learning Approach to the Traveling Salesman Problem*. *IEEE Transactions on Evolutionary Computation*, v. 1, n. 1, p. 53-66, 1997.
- [2] M. M. Solomon. *Algorithms for the vehicle routing and scheduling problems with time windows constraints*. *Operations Research*, v. 35, n. 2, p. 254-265, 1987.

Agradecimentos

¹ À Universidade Nove de Julho pelo apoio à pesquisa e ao CNPq pela bolsa PIBITI.

^{2,3} À Universidade Nove de Julho pela bolsa de estudos no Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção.

APLICATIVO MÓVEL PARA PREENCHIMENTO DE BOLETIM DE Ocorrência

Guilherme Della Monica Ambrózio¹, Claudia Courtoúkê¹

¹Universidade Nove de Julho

gdellamonica@gmail.com e clc@uninove.br

1. Introdução

Ao longo dos anos, a Polícia Militar vem se modernizando, assim como os demais serviços públicos [1]. As ocorrências que exigem intervenção policial devem ser registradas de forma minuciosa e ordenada, pois resguardam a legalidade em que se pautou a ação ou a operação policial. A redação desse registro deve ser impessoal, concisa, clara, coerente e objetiva. É através desse documento, chamado de Boletim de Ocorrência (BO), que a autoridade policial ou judiciária toma conhecimento do crime. Com o crescimento da telefonia móvel, banda larga e redes sem fio, a mobilidade e a computação em muitas plataformas e aparelhos, tornam-se cada vez mais factíveis. Com o uso cada vez maior de dispositivos móveis, existe a importância de manter todos os militares equipados com tecnologia de ponta para garantir um trabalho mais rápido e eficaz a todos os cidadãos brasileiros que buscam atendimento.

2. Objetivo

Tendo em vista o tempo necessário para a confecção de um boletim de ocorrência e a grande quantidade de processos envolvidos, o objetivo deste trabalho foi o desenvolvimento de um aplicativo móvel e sem fio para preenchimento de boletins de ocorrência.

3. Metodologia

Para o desenvolvimento e criação do aplicativo foi utilizado um computador *iMac* com processador Intel Core i7, 8 GB de memória RAM com velocidade de clock 1 333 MHz DDR3, sistema operacional *Mac OS X Lion* 10.7.3. Para instalação e implementação dos softwares desenvolvidos foi utilizada a prancheta eletrônica (em inglês, *tablet*) Motorola Xoom™ junto com os *smartphones* Sony Ericsson ARC e Samsung Galaxy® S2. O aplicativo foi escrito com a linguagem de programação Java executada sobre os equipamentos Motorola Xoom™, Sony Ericsson ARC e Samsung Galaxy® S2. O desenvolvimento do aplicativo foi feito através do kit de desenvolvimento de software para *Android* (*Android SDK*) [2], [3], [4] integrado à IDE Eclipse. Esse kit fornece diversas ferramentas úteis (como depuradores de códigos, emuladores e APIs), além de oferecer plataformas que permitem a compilação de aplicativos.

4. Resultado

Para adentrar no software que foi desenvolvido, primeiramente é necessário informar que a Figura 1 foi capturada na prancheta eletrônica Motorola Xoom™. Contudo, a navegabilidade e funcionalidade permanecem inalteradas mesmo quando o aplicativo encontra-se instalado nos aparelhos Samsung Galaxy®

S2 e Sony Ericsson Arc. O aplicativo desenvolvido foi compilado utilizando-se uma chave de desenvolvimento. Na Figura 1, é possível informar os dados da ocorrência. Podemos perceber a presença das abas, como Origem, Apreensões, Qualificações e Veículos.



Figura 1 – Tela onde é possível preencher os dados da ocorrência..

5. Conclusão

Através do uso de pranchetas eletrônicas aliadas às tecnologias de redes móvel e sem fio, o atendimento prestado passa a ser ecologicamente correto, na medida em que, não é necessário a utilização de papel para o preenchimento do boletim de ocorrência. Ao colocar o projeto em prática, foi possível verificar que com a introdução das tecnologias da informação móvel e sem fio, pode-se reduzir o tempo gasto e melhorar a qualidade e eficiência dos atendimentos feitos aos cidadãos.

6. Referências

- [1] http://direitomilitar.net/leitura/monografias/o_pri_ncipio_da_legalidade_PMESP.pdf acessado em 21 de Maio de 2012.
- [2] LECHETA, R. Aprenda a criar aplicações para dispositivos móveis com o Android SDK. São Paulo, NOVATEC, 2009.
- [3] ABLESON, W. F, COLLINS, C; SEN, R Unlocking Android: A Developer's Guide: Manning 2008.
- [4] MEIER, R. Professional Android Application Development. Indianapolis: Wiley Publishing, 2009, 1ª. ed.

ARQUITETURA DE HARDWARE E SOFTWARE OPEN SOURCE PARA O MONITORAMENTO DE ENCHENTES

Ariovaldo de Souza Junior¹, Giuliano Araujo Bertoti²

^{1,2} Faculdade de Tecnologia Professor Jessen Vidal

ariovaldo.junior@fatec.sp.gov.br, giuliano.bertoti@fatec.sp.gov.br

1. Introdução

Todos os anos desastres naturais causam milhares de mortes e destruição ao redor do mundo. No Brasil o tipo de fenômeno natural que causa mais danos são as enchentes [1]. Embora elas não possam ser evitadas na maioria dos casos, há ações preventivas que possam ser tomadas em com o objetivo de reduzir os impactos causados por este tipo de evento. Este trabalho objetiva o desenvolvimento de uma interface para monitorar e alertar sobre o nível d'água utilizando ferramentas open-source. Como objetivo secundário, a aplicação do projeto visa ser mantida o mais simples possível para que pessoas interessadas possam reproduzi-la.

2. Metodologia e materiais

A metodologia aplicada no desenvolvimento deste projeto é descrita nesta seção. A interface de monitoramento de enchentes é formada por um sistema dividido basicamente em dois módulos, a saber, físico (hardware) e software.

O módulo físico foi montado a partir de peças individuais disponíveis prontas para utilização. Utiliza um Arduino Mega [2], um módulo de Ethernet e um medidor de distância ultrassônico. Os três foram montados juntos para formar o dispositivo de medição de nível de água que pode ser observado na Figura 1. Como este projeto é experimental foi montado em um ambiente simulado para realização dos testes, e se comunicou com o servidor através de uma rede local.

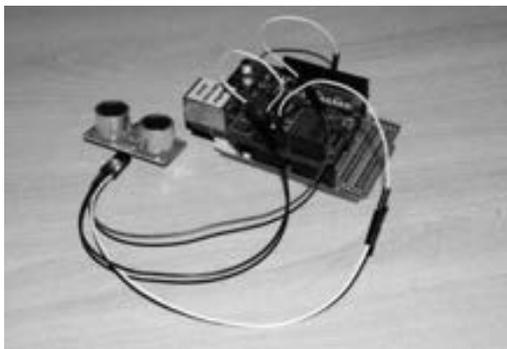


Figura 1 – Dispositivo de medição de nível d'água.

O software, que compõe o segundo módulo do projeto, é composto por um sistema principal (controle) desenvolvido em Python [3] e o subsistema de monitoramento que é uma interface web implementada utilizando HTML, JavaScript e CSS [4]. Sua principal funcionalidade é armazenar os dados coletados pelo dispositivo de medição de nível d'água e utilizá-los no monitoramento deste. A Figura 2 mostra o esquema do sistema.

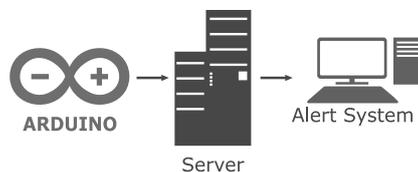


Figura 2 – Esquema do sistema.

Cada componente do sistema certifica-se que os outros estejam funcionando corretamente para que possam desempenhar suas próprias funções. O módulo principal verifica se há conectividade com o Arduino e o CouchDB e só então libera o sistema de alerta para funcionamento. Todos os dados coletados por este módulo são submetidos a testes de consistência e então armazenados em um banco de dados não relacional, CouchDB [5], que trabalha com documentos JSON (*JavaScript Object Notation*). O sistema de monitoramento realiza as consultas no banco e recupera as leituras feita pelo Arduino, criando um gráfico deslizante que mostra a situação do ambiente em que as leituras são feitas e emite um alerta sonoro caso o sistema interprete que há risco potencial de enchente.

3. Resultados

Foram realizados testes com o dispositivo por dois dias ininterruptos e o sistema mostrou estabilidade, registrando corretamente as variações no nível d'água e manipulando o *output* de maneira correta.

4. Conclusão

O sistema mostrou-se viável, respondendo bem aos testes realizados. Documentação referente ao projeto (texto do trabalho de graduação e códigos fonte) podem ser encontrados para consulta no repositório https://github.com/ariovaldojr/TG_FatecSJC_Ariovaldo.

5. Bibliografia

- [1] STRANZ, E. Desastres naturais no Brasil. Confederação Nacional dos Municípios, Maio 2010.
- [2] ARDUINO, Arduino. Disponível em <http://arduino.cc/>.
- [3] PYTHON, Python 2.7. Disponível em <http://www.python.org/getit/releases/2.7/>.
- [4] W3C, JavaScript, CSS e HTML. Disponível em <http://www.w3.org/>.
- [5] APACHE, CouchDB. Disponível em <http://couchdb.apache.org/>.

Agradecimentos

À Fatec Professor Jessen Vidal – São José dos Campos.

AUTOMAÇÃO DE AMBIENTE POR COMANDOS DE VOZ

Daniel Frazão Ramires¹, Silvio do Lago Pereira²

^{1,2}Departamento de Tecnologia da Informação – FATEC-SP
daniel.ramires@gmail.com, slago@ime.usp.br

1. Introdução

A cada dia, novos aparelhos eletrônicos surgem para facilitar a vida das pessoas. Paradoxalmente, porém, o acesso a essas facilidades exige a habilidade de interagir com interfaces diversas, o que pode ser um grande empecilho para muitos usuários (e.g., deficientes físicos e visuais). Uma maneira de contornar essa dificuldade consiste em oferecer interfaces baseadas em comandos de voz. Assim, este trabalho tem como objetivo investigar a viabilidade do uso dos recursos de reconhecimento automático de fala do *Windows Vista*[®] no desenvolvimento de um sistema que possibilite controlar um ambiente residencial, por meio de comandos de voz.

2. O Ambiente Residencial Virtual

Automação de ambiente [1] é uma tecnologia que facilita a gestão dos recursos eletrônicos de um ambiente empresarial, comercial ou residencial. Essencialmente, um sistema de automação de ambiente é composto de: *sensores*, que coletam dados do ambiente (e.g., temperatura, luminosidade e presença de pessoas); *atuadores*, que alteram os estados dos aparelhos no ambiente (e.g., ar-condicionado, iluminação e alarme); e *controladores*, que analisam os dados recebidos dos sensores e decidem que comandos enviar aos atuadores.

Neste trabalho, foi considerado um ambiente residencial virtual onde o usuário pode acender ou apagar as luzes dos cômodos e controlar a velocidade de um ventilador de teto. Nesse ambiente, o sensor é um microfone, os atuadores são interruptores e o controlador é um programa em C# [2]. A janela do programa simulador exibe um mapa do ambiente, uma caixa para digitação de texto a ser sintetizado e os botões Ouvir e Falar (Figura 1).



Figura 1 – Ambiente virtual (janela do simulador).

Um clique no botão Ouvir inicia a escuta e execução dos comandos de voz; o botão Falar transforma em voz o texto existente na caixa. Ao solicitar verbalmente o acendimento da luz de um cômodo, este tem sua cor de fundo alterada de cinza para amarelo. Ao solicitar verbalmente o funcionamento do ventilador, o objeto gráfico que o representa começa a girar, até que haja uma solicitação verbal de parada. Os comandos de voz são indicados pelas palavras-chave *bedroom one*, *bedroom two*, *kitchen*, *room*, *bathroom* e *hallway*, que alteram o estado (*on/off*) das luzes dos quartos, da cozinha, da sala, do banheiro e do corredor, respectivamente, e *fan*, que altera o estado (*off/slow/fast*) do ventilador no teto da sala.

O programa controlador, desenvolvido em C#, usa o pacote SDK (*Speech Development Kit*) que oferece APIs que permitem produzir fala artificial (*text to speech*), bem como reconhecer fala natural (*speech to text*) [3]. Uma vez iniciado o ciclo *percepção*×*ação*, o programa obtém o texto correspondente ao comando de voz dado pelo usuário, usando a API, consulta a tabela de palavras-chave e executa a ação correspondente predefinida.

3. Resultados dos Experimentos

Foram realizados testes com três tipos de microfones, a fim de descobrir qual seria o mais adequado: o microfone do *notebook*, um *headfone* e um microfone de mesa. Os resultados indicaram o *headfone* como a melhor opção, tendo apresentado 82% de acerto contra 77% do microfone embutido e 65% do microfone de mesa. Devido à grande diferença observada, conclui-se que a qualidade dos microfones usados é essencial para o bom funcionamento do sistema de automação proposto.

Após a seleção do melhor microfone, foram realizados testes com 4 usuários, cada um deles emitindo 100 comandos de voz. A taxa de acerto geral foi de 87% e, para o usuário padrão (o usuário que treinou o *recognition engine* do SDK), a taxa de acerto foi de 95%.

Também foi verificado que o comportamento do sistema não sofre interferência significativa resultante de conversas próximas ao microfone. Todavia, esse aspecto precisa ser mais bem investigado em trabalhos futuros.

4. Conclusões

Um sistema de automação de ambiente por comando de voz pode ser instalado de forma satisfatória, desde que sejam levados em conta a qualidade dos microfones utilizados, a seleção de palavras-chave para identificação dos comandos de voz desejados e o nível de treinamento do sistema em relação ao usuário padrão.

Os recursos de reconhecimento automático de fala do *Windows Vista*[®], oferecidos por meio do pacote SDK, se mostraram de fácil uso e possibilitaram o desenvolvimento de um protótipo funcional de sistema de automação de ambiente, ainda que apresente vários aspectos que precisam ser melhorados para uso no mundo real.

5. Agradecimentos

Ao CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

6. Referências

- [1] A. Barros. *Edifícios Inteligentes e a Domótica*, Universidade Jean Piaget, Cidade do Cabo, 2010.
- [2] A. Hejlsberg et al. *The C# Programming Language*, 3rd edition, Addison-Wesley, Massachusetts, 2009.
- [3] Microsoft. *Microsoft Speech Platform*, disponível em www.microsoft.com/en-ca/download/details.aspx?id=27226, acessado em 01 ago. 2012.

AUTOMAÇÃO DO ACESSO DE VISITANTES NA SEMANA DE TECNOLOGIA

Amanda do Prado Cunha¹, Jéssica Rosa de Carvalho², Juliana Cássia da Silva³, Luis Fernando de Almeida⁴.
^{1,2,3,4}FATEC – Cruzeiro Prof. Waldomiro May
aw.information@gmail.com, luis.almeida@unital.br

1. Introdução

Eventos de qualquer natureza visam despertar a curiosidade das pessoas com o intuito de atraí-las para prestigiá-las. Cada evento tem seus objetivos, um público alvo, um cronograma, e todo planejamento antes, durante e depois de acontecer.

A Faculdade Professor Waldomiro May conta com um evento muito importante, que movimenta a cidade de Cruzeiro e cidades vizinhas: a Semana de Tecnologia, que vem crescendo anualmente, e como tal evento é relativamente novo, apresenta-se como cenário ideal para a elaboração da proposta deste trabalho.

O objetivo do trabalho foi a criação de um protótipo para automação do processo de gestão da semana de tecnologia da Fatec Professor Waldomiro May. O protótipo será capaz, durante o evento, de realizar o cadastro de todas as atividades a serem realizadas e manter o controle de visitantes, nesse caso, incluindo mapeamento de sua visita.

2. Metodologia

O desenvolvimento do protótipo compreendeu as seguintes fases:

- Levantamento dos requisitos básicos.
- Modelagem e desenvolvimento do banco de dados, utilizando as ferramentas: BrModelo [1] e SQLYog.
- Desenvolvimento da programação, elaboração de todas as telas necessárias para o protótipo, utilizando a linguagem PHP [1] e o framework ScriptCase [2].
- Testes no protótipo a fim de corrigir erros e realizar melhorias que se fizerem necessárias.

3. Resultados obtidos

O protótipo proposto foi dividido em três módulos que interagem entre si: módulo administrativo, web e controle de acesso, conforme a Figura 1.

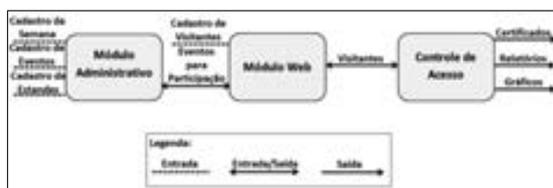


Figura 1 - Arquitetura

A Figura 2 apresenta o menu do protótipo, em que se encontram as seguintes opções: pré-evento, módulo web, evento e pós-evento.

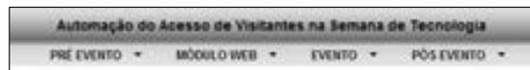


Figura 2 – Menu do Protótipo

As opções pré-evento e pós-evento fazem parte do módulo administrador e a opção evento faz parte do módulo controle de acesso.

Durante o pré-evento ocorre a preparação do evento como cadastro de atividades, estandes e expositores.

A opção módulo web leva ao cadastro de visitantes, em que eles poderão se inscrever para as atividades criadas no pré-evento.

Em evento será possível registrar a entrada e a saída do visitante, sua participação nas atividades e passagem pelos estandes. Todo este processo será automatizado por meio da utilização de leitores de código de barra localizados na entrada do evento e em cada estande, possibilitando um total controle e mapeamento do visitante dentro do evento.

A opção pós-evento permitirá, dentre outras funcionalidades, a impressão do certificado de participação e, como aspecto fundamental, uma análise do evento por meio de relatórios como: total de visitantes por estande, pesquisa de satisfação, perfil dos visitantes (idade, escolaridade, procedência).

4. Considerações finais

O protótipo apresentará, em sua utilização, dados de suma importância para a organização do evento. Proporcionará maior facilidade no controle de visitantes por meio da automação do seu acesso ao evento e permitirá à instituição melhor conhecimento dos seus visitantes, podendo efetuar melhorias de acordo com seu perfil.

Outro benefício importante é que irá auxiliar na escolha da localização estratégica para os estandes com maior quantidade de visitas. Proporcionará segurança na informação e rapidez na apresentação de resultados.

Assim, acredita-se que o protótipo atenderá às necessidades da instituição, permitindo controlar não somente a semana de tecnologia, mas qualquer evento semelhante.

5. Referências

- ELMASRI, R.; NAVATHE, S. B. Sistemas de Banco de Dados. São Paulo: Pearson Addison, 2005.
- SCRIPTCASE. Site oficial da empresa. Disponível em: www.scriptcase.com.br. Acesso em: 21 fev. 2011.

AUTOMATIZAÇÃO DO SISTEMA DE CALIBRAÇÃO DE SENSORES DE CHUVA DO INPE/CPTEC

Luiz Fernando da Silva¹, Márcio Antonio Aparecido Santana²,
Patrícia Lúcia de Oliveira Guimarães³, Eugênio Sper de Almeida⁴

^{1, 4} FATEC - Prof. Waldomiro May - Cruzeiro

² UNESP / CTIG – Campus de Guaratinguetá - SP

^{1, 2, 3, 4} INPE / CPTEC – Cachoeira Paulista - SP

fernando.silva@cptec.inpe.br, eugenio.almeida@cptec.inpe.br

1. Introdução

Atualmente a metrologia é uma ciência obrigatória para qualquer área do conhecimento humano. A calibração da instrumentação meteorológica é ferramenta fundamental para assegurar a confiabilidade das medidas obtidas no monitoramento ambiental, incluindo as medidas de chuva (pluviometria). Na calibração de pluviômetros utiliza-se um sistema baseado no método gravimétrico, onde simula-se a chuva e compara-se as medidas do sensor com as registradas em uma balança.

Este trabalho apresenta a metodologia aplicada na automatização do sistema de calibração de pluviômetros de balsa (*tipping bucket rain gauge - TBRG*) de acordo com as recomendações da Organização Meteorológica Mundial [1] e requisitos de normas técnicas da área de Metrologia (Ciência das medições) [2], visando assim melhorar o processo de medição e garantir a qualidade dos resultados da calibração.

2. Metodologia e Materiais

No método manual utilizava-se de provetas volumétricas para mensurar o volume de água nas saídas do *TBRG*, conforme Fig. 1a. Para quantificar a chuva multiplica-se o número de basculadas *N* do *TBRG* pela sua resolução *RES*, conforme Eq. 1. A resolução de um pluviômetro é o volume de água de cada bascula.

$$Q [mm] = N \cdot RES \quad (1)$$

No método automatizado adotou-se como procedimento de calibração do *TBRG* a comparação indireta aos padrões de trabalho do Centro de Previsão e Estudos Climáticos / Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (CPTEC/INPE). Para isto utilizou-se uma balança digital calibrada (Digimed-DG15W) e um sistema de aquisição de dados (*datalogger* Campbell-CR1000) em conjunto com um simulador de chuva (*Rain gauge test equipment*).

O *TBRG* foi conectado a uma entrada de pulso do *datalogger*. A balança, o computador e um termobarohigrômetro calibrado foram conectados via *interface serial (RS232C)* ao *datalogger* (Fig. 1b).

Foi desenvolvido um programa para o *datalogger*, que grava a cada pulso (basculada) a data, hora, minuto e segundo e o peso da água, medido pela balança.

O computador armazena as informações gravadas pelo *datalogger* e oferece suporte ao desenvolvimento de programas, utilizando a linguagem *CRBasic* contida na suíte de aplicativos *LoggerNet* (Campbell).

3. Resultados

De acordo com as normas técnicas da área de Metrologia, cada item que compõe um sistema de calibração tem sua contribuição de incerteza nas medições, que deve ser avaliada e “somada” compondo desta forma a incerteza expandida de medição.

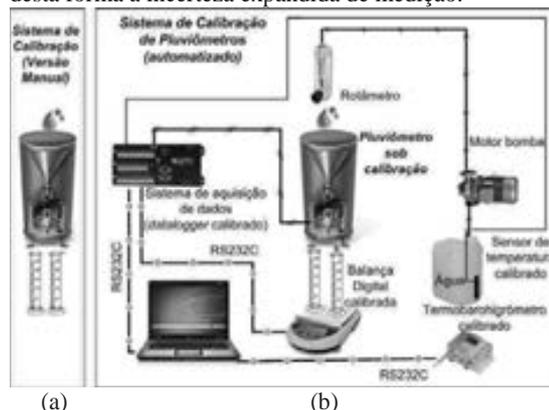


Fig 1 – Sistema de calibração de pluviômetros.

A atuação do operador contribuía com incertezas que afetavam significativamente as medições. A metodologia automatizada melhorou o processo de calibração, eliminando o processo manual de coleta de medidas, tornando-as mais confiáveis e precisas. O programa desenvolvido não agregou outras contribuições de incerteza e respeitou os tempos de resposta da balança e do próprio *datalogger*. Houve uma redução no processo calibração de 24 horas (manual) para 16 horas (automatizado).

4. Conclusões

A automatização de um sistema de calibração consistiu de várias etapas: estudo detalhado do sistema manual, das recomendações e dos requisitos específicos das áreas de Meteorologia e de Metrologia, e especificamente na escolha de um sistema *hardware e software* que não afete ou altere os resultados da calibração dos sensores de chuva.

Constatou-se uma melhoria no tempo de calibração e da precisão. O sistema automatizado encontra-se em operação e uma nova versão para calibração simultânea de até cinco pluviômetros está sendo desenvolvida.

5. Referências

- [1] WMO, “Guide to Meteorological Instruments and Methods of Observation”, seventh edition, 2008.
- [2] ABNT, NBR ISO/IEC 17025:2005. Requisitos gerais para competência de laboratórios de calibração e ensaios. 2005.

AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO ENTRE NAVEGADORES WEB EM AMBIENTE LINUX

Kathleen Gonçalves¹, Cristiane V. A. Paulista¹, William V. Santiago¹, Murilo da S. Dantas^{1,2}

¹FATEC São José dos Campos - Prof. Jessen Vidal

²Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE)

kg_sjc@hotmail.com, murilo.dantas@fatec.sp.gov.br

1. Introdução

Atualmente, com a disseminação da Internet, o navegador é um dos softwares mais populares, tanto no contexto doméstico, quanto no corporativo [1]. Ele permite que o usuário tenha acesso a conteúdos através de arquivos de diferentes formatos, como: HTML, XML, JPEG, GIF e PNG. Além desses formatos, o navegador pode exibir outros arquivos, como Java ou *flash*, através de seus *plug-ins*.

Há no mercado muitas opções de navegadores. Muitos deles estão disponíveis para diferentes sistemas operacionais. O desempenho de um navegador está relacionado à integração do mesmo com o sistema operacional em que está instalado.

Este artigo tem como objetivo apresentar uma análise de desempenho entre diferentes navegadores num mesmo sistema operacional, o Linux Ubuntu. Para obter tal análise, foi utilizada uma ferramenta disponível na *web* e desenvolvido por uma empresa diferente dos fabricantes dos navegadores.

2. Materiais e Métodos

Na realização dessa pesquisa, foi escolhido um computador com sistema operacional Linux Ubuntu 12.04 e com o seguinte hardware: processador IntelTM i3 2.1 GHz e memória RAM de 8GB.

Nessa máquina supracitada, foram instalados os navegadores mais utilizados atualmente segundo [2] e que têm versão para o Linux: o Mozilla Firefox, o Google Chrome e o Opera. Veja Figura 1 para uma evolução anual de uso.

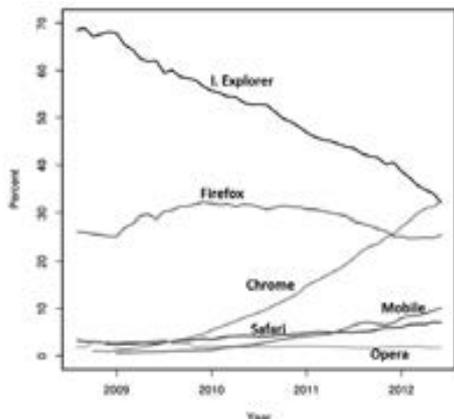


Figura 1 – Navegadores mais utilizados. Fonte: [2]

O Mozilla Firefox é um navegador gratuito com código aberto, desenvolvido pela Mozilla Foundation. A versão utilizada nos testes é a 13.0, última versão estável. O Google Chrome também é um navegador gratuito desenvolvido pela Google com código aberto. Sua última versão estável utilizada para os testes foi a 19.0.1084.56. E o Opera é um navegador de uso gratuito desenvolvido pela Opera Software.

Para os testes foi utilizado o site PeaceKeeper [3] desenvolvido pela Futuremark Corporation, uma empresa especializada em *benchmarks*. O PeaceKeeper é compatível com Windows, Linux, Mac, Android e iOS. Ele testa através

de funcionalidades JavaScript do navegador *web* os seguintes itens: a capacidade do navegador, na renderização de texto e de gráficos 3D; quais formatos de vídeo HTML5 são suportados pelo navegador; a tecnologia *web* do navegador para desenho e manipulação de gráficos sem *plug-ins* externos; a capacidade de fazer diversas ações ao mesmo tempo; a capacidade de suportar uma capacidade crescente de imagens simultâneas; a capacidade do navegador para adicionar, remover e modificar os dados contidos em uma matriz; e análise de texto na manipulação de textos típicos. Para cada um desses itens, a ferramenta tem alguns algoritmos de teste que geram uma pontuação. A partir dessas medidas individuais, o sistema calcula uma pontuação geral que é uma média ponderada, onde cada elemento possui um peso específico, não explanado pelo desenvolvedor [3].

3. Resultados

A ferramenta foi acionada em cada navegador instalado em dez medições distintas. O site gera uma pontuação para cada variável: quanto maior, melhor. Foi-se calculada a média das variáveis supracitadas. Ao final, o próprio site gera uma pontuação final englobando todas as variáveis testadas, como pode ser vista na Figura 2, abaixo.

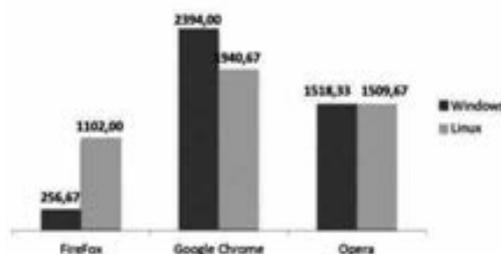


Figura 2 – Pontuação final do PeaceKeeper

4. Conclusão

Avaliar o desempenho de navegadores é muito importante devido ao crescente uso de aplicações na Internet. De acordo com os resultados apresentados, o desempenho do Mozilla Firefox é maior no Linux Ubuntu do que no Windows. Já o Google Chrome possui maior desempenho no Windows e o Opera tem o mesmo desempenho nos diferentes sistemas. As diferenças observadas no Firefox e no Chrome refletem as possíveis diferenças de acoplamento entre os navegadores e os sistemas operacionais, o que não acontece com o Opera. Finalmente, foi surpreendente o Firefox ter a menor pontuação em ambos os sistemas, ou seja, ser o navegador de menor desempenho entre os três navegadores, segundo esta análise.

5. Referências

- [1] BENTES, A. TI Update: a tecnologia da informação nas grandes empresas. Rio de Janeiro: Brasport, 2008.
- [2] WIKIPEDIA. Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Navegador>. Acessado em: jul/12.
- [3] PEACEKEEPER. Disponível em: <http://peacekeeper.futuremark.com/>. Acessado em: jul/12.

AVALIAÇÃO DE TECNOLOGIAS HÍBRIDAS PARA DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVOS MÓVEIS

Paulo Luan Mariano Silva¹, Ubirajara Moura de Freitas², Giuliano Araujo Bertoti³

^{1, 3} Fatec São José dos Campos – Prof. Jessen Vidal

^{1, 2} Fundação de Ciências Aplicações e Tecnologias Espaciais
paulo.silva91@fatec.sp.gov.br, giuliano.bertoti@fatec.sp.gov.br

1. Introdução

O poder computacional de aparelhos móveis se desenvolve de maneira veloz no sentido de que a cada dia a necessidade dos usuários em relação ao uso de aplicativos nestes aparelhos aumenta. Neste contexto, os sistemas operacionais se diferenciam nas diversas plataformas móveis existentes.

Desenvolver o mesmo aplicativo utilizando o kit de desenvolvimento de cada uma das plataformas eleva os custos do projeto, visto que cada uma delas demandariam mais horas de trabalho, além da curva de aprendizado para cada plataforma [1].

A necessidade de se desenvolver uma aplicação híbrida é iminente, e diversos *frameworks* permitem que uma mesma base de código consiga de maneira efetiva ter o mesmo comportamento em diversas plataformas móveis. O objetivo deste trabalho é avaliar tecnologias emergentes para o desenvolvimento de aplicativos híbridos para diferentes sistemas operacionais de celulares e tablets.

2. Metodologia e materiais

Foram avaliadas duas metodologias de desenvolvimento interoperável, sendo elas, interfaces gráficas *web* com HTML5 associado ao PhoneGap utilizando JQueryMobile, SenchaTouch2, JQTouch, JO e interfaces gráficas nativas com Titanium, CodeNameOne e MoSync. Todos os testes foram realizados nos aparelhos Iphone3GS e GalaxyTab 10.1, baseados nos aplicativos disponibilizados como referência no site de cada um dos *frameworks*. O critério escalar para medir o desempenho das aplicações foram baseados na experiência de uso da aplicação como usuário, e principalmente na agilidade da aplicação em relação às respostas aos toques na tela.

3. Resultados

O bom desempenho das aplicações é essencial para o seu sucesso, visto que a interação do usuário com o sistema, principalmente nos ambientes móveis, é de primordial importância [2]. A experiência como usuário na utilização de aplicativos que utilizam a metodologia *web* não foi eficiente, visto que a resposta da aplicação foi consideravelmente mais lenta em relação à aplicativos desenvolvidos com *frameworks* nativos. Considerando estes aspectos, plataformas que fazem com que o binário da aplicação gere a interface gráfica nativa do aparelho, demonstram ser as melhores alternativas, e serão o foco da avaliação à seguir.

Todos os *frameworks* avaliados são de código-aberto, e permitem a compilação de aplicativos para as plataformas IOS e Android. O *framework*

CodeNameOne permite o desenvolvimento e testes baseados em seu próprio emulador de celulares, a linguagem de programação é Java e a geração da aplicação é feita no servidor da empresa que mantém o *framework*, e só pode ser realizada com a licença de desenvolvedor da ferramenta, adquirida com a contribuição direta ao projeto.

A plataforma MoSync permite o desenvolvimento com as linguagens JavaScript e C/C++, os recursos com o desenvolvimento em JavaScript são limitados, sendo necessário o aprendizado de C++ para se obter um bom resultado final da aplicação. É possível mesclar o projeto com *webviews*, visualizando projetos *web* dentro da aplicação.

O Titanium permite o desenvolvimento com JavaScript, sendo necessário o *SDK* da plataforma da qual o aplicativo será desenvolvido. Possui a maior quantidade de recursos visuais nativos, além de não ser necessária uma grande curva de aprendizado, sendo assim a melhor opção encontrada. Os resultados completos desta pesquisa podem ser acessados no endereço <http://goo.gl/IwACL>.

4. Conclusões

Frameworks que permitem a interoperabilidade da aplicação em diferentes ambientes móveis quebram paradigmas de programação, pois permitem a abstração de plataformas, não sendo necessário o aprendizado de diferentes tecnologias e linguagens de programação presentes em cada um dos sistemas operacionais móveis, pois o foco é no aprendizado da API específica da biblioteca e suas respectivas tecnologias, já que toda a comunicação com o sistema operacional será realizada por ela.

Um exemplo prático da importância que estes *frameworks* proporcionam para o mercado de desenvolvimento de aplicativos móveis é o IOS, pois para desenvolver aplicativos para esta plataforma é necessário que se tenha um hardware específico, dificultando e impedindo por vezes o aprendizado e desenvolvimento de aplicativos.

5. Referências

- [1] Jonathan, Reid, JQuery Mobile. O'Reilly Media, 2011. ISBN: 978-1-449-30668-7.
- [2] Gardner, Grigsby, Head First - Mobile Web. O'Reilly Media, 2011 ISBN-10: 1449302661.

Agradecimentos

Às instituições Funcate e Fatec São José dos Campos pela oportunidade e incentivo às pesquisas.

CONSTRUÇÃO DE SISTEMA DE COMUNICAÇÃO ALTERNATIVA EM AMBIENTE MULTIPLATAFORMA

Fernando H. M. Carvalho¹, Marcelo Duduchi²
^{1,2} Faculdade de Tecnologia de São Paulo
fernandohiar@bol.com.br; mduduchi@fatecsp.br

1. Introdução

Um dos grandes desafios atuais da computação tem sido proporcionar o acesso participativo e universal do cidadão ao conhecimento e a inserção social de pessoas com deficiências.

A flexibilidade dos atuais computadores e dispositivos móveis tem possibilitado aos desenvolvedores de sistemas construir aplicativos que cada vez mais contribuem para a melhoria de qualidade de vida desta população [1].

Os sistemas computacionais de comunicação alternativa buscam permitir a pessoas com os mais variados distúrbios sensoriais, motores e cognitivos se comunicarem com sua comunidade meio face a face ou mesmo a distância.

O presente estudo teve por objetivo construir um sistema de comunicação alternativa e aumentativa que transcenda as barreiras das diversas plataformas de forma que possa ser usado nos mais diversos dispositivos e ambientes computacionais.

2. Metodologia

O sistema construído foi inspirado no software ImagoDiAnaVox [2] feito em linguagem Delphi, que não funciona em diversas plataformas e dispositivos atuais. Para a sua construção optou-se usar o Java como ambiente de desenvolvimento orientado a objeto e multiplataforma para que estas barreiras de portabilidade fossem transpostas com maior facilidade.

O Java tem como paradigma o lema “*write once, run anywhere*”. A ideia é que o mesmo código possa funcionar em diferentes ambientes operacionais e dispositivos, desde uma sonda espacial até em geladeiras. Com essa visão o Java veio para unir tecnologias e ampliar a portabilidade dos sistemas.

A análise e projeto do sistema foi realizada com base nos softwares de comunicação alternativa existentes e nas características de acessibilidade necessárias aos futuros usuários. Para isto o software ImagoDiAnaVox foi exaustivamente estudado e novas características baseadas nos novos dispositivos existentes foram incorporadas aos requisitos.

3. Resultados

Tem a tela principal dividida em 3 partes com características próprias. A primeira parte (quatro linhas superiores) contém os itens a serem selecionados para formar frases e realizar a comunicação. A segunda parte (penúltima linha) contém os comandos que podem ser usados no sistema tanto para a navegação como para a construção e emissão da frase formada. A terceira parte (última linha) contém a frase formada (figura 1).

Ao selecionar itens da primeira parte, estes são incluídos na terceira parte e toda a navegação por telas, impressão e fala da frase (sons digitalizados), além da conjugação de verbos (presente, passado e futuro), fica por conta de seleção de itens da segunda parte.



Figura 1 – Tela principal do sistema.

Como é possível perceber na figura 1 a frase formada por meio de ilustrações (última linha) permite ao usuário falar “eu comer arroz feijão carne beber refrigerante”. Assim, por meio de imagens, mesmo crianças e pessoas incapacitadas de se alfabetizar conseguem utilizar o sistema.

O sistema ainda prevê seleção de itens por varredura, fixação do olhar ou uso do mouse para atender o maior número possível de deficiências além de uma série de configurações como velocidade de varredura, silabário para alfabetizados e varredura por som para cegos com outros comprometimentos motores.

O protótipo desenvolvido foi testado nos diversos sistemas operacionais com sucesso.

4. Conclusões

Com os testes do protótipo é possível concluir que o sistema proposto funciona conforme projetado e pode ser de grande utilidade para o mais diverso conjunto de pessoas com deficiência em sua comunicação.

5. Referências

- [1] SHNEIDERMAN, B.; PLAISANT, C. **Designing the user interface**, 5ª ed. Pearson Education, 2010.
- [2] DUDUCHI, M. ; MACEDO, E.C. . Interação multimodal em sistemas de comunicação alternativa e construção de interfaces com acionamento por direção do olhar *In* Comunicação Alternativa: Teoria, Prática, Tecnologias e Pesquisa. São Paulo: MEMNON, 2009.

Agradecimentos

Ao CEETEPS, FATEC-SP e CNPq pela oportunidade de realizar esta pesquisa.

¹ Aluno de PIBITI do CNPq.

DESENVOLVIMENTO DE INTERPRETADOR DA LEGAL NO AMBIENTE TERRALIB

Ricardo Pontes Bonfiglioli¹, Reinaldo Gen Ichiro Arakaki², Ubirajara Moura de Freitas³

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

^{1,3} Fundação de Ciência, Aplicações e Tecnologia Espaciais

ricardo.bonfiglioli@funcatec.org.br, reinaldo.arakaki@fatec.sp.gov.br

1. Introdução

A Linguagem Espacial para Geoprocessamento Algébrico (LEGAL) [1] é utilizada principalmente em análise ambiental no Sistema de Processamento de Informações Georeferenciadas (SPRING) [2], um Sistema de Informação Geográfica (SIG) desenvolvido no Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE).

A LEGAL implementa a álgebra de mapas proposta por Tomlin [3] e já foi usada em importantes projetos de monitoramento de recursos ambientais tais como o Projeto de Estimativa do Desflorestamento da Amazônia (PRODES), o Projeto de Detecção de Áreas Desflorestadas em Tempo Real (DETER) e o Monitoramento da Cana-de-açúcar via Imagens de Satélite (CANASAT) [4].

A TerraLib [5], também desenvolvida no INPE, é uma biblioteca de software para desenvolvimento de SIGs. Assim como o SPRING, a TerraLib é um software livre. Dentre os aplicativos baseados na TerraLib destacam-se o TerraAmazon, utilizado atualmente nos projetos PRODES e DETER; o TerraView, SIG de caráter geral; o INTERIMAGE, para interpretação automática de imagens; o TerraME, para simulação e modelagem espacial dinâmica e o TerraMA2, para monitoramento, análise e alerta de dados geoambientais. Porém, estas aplicações se ressentem da ausência do poder de análise de uma linguagem que implemente álgebra de mapas, como a LEGAL.

O objetivo deste trabalho foi desenvolver o núcleo do interpretador da LEGAL no ambiente TerraLib para operações aritméticas ponto a ponto entre imagens de satélite de uma mesma região geográfica.

2. Materiais e Métodos

O interpretador foi desenvolvido em ambiente compatível ao GNU/Linux. Para isto as seguintes ferramentas foram utilizadas: GNU Compiler Collection (GCC), versão 4.4.6, para o processo de instalação do *Flex* e *Bison*, e para as compilações do interpretador e da TerraLib; *Flex* 2.5.35; *Bison* 2.5; Eclipse IDE for C/C++ Developers, versão 4.2 - Juno; Subclipse 1.8 para baixar os códigos fontes do SPRING 5.2 e da TerraLib 4.3; *Cmake* 2.8 para configurar a automatização de compilação da TerraLib.

Os procedimentos efetuados para chegar-se aos objetivos são enumerados a seguir: 1) Estudo e prática do *Flex*, gerador de analisador léxico e do *Bison*, gerador de analisador sintático; 2) Análise da definição formal da linguagem LEGAL e de sua implementação no SPRING relacionadas a operações sobre imagens; 3) Programação de uma aplicação de teste que executa a operação de soma entre duas imagens previamente

carregadas em um banco de dados TerraLib. A programação foi feita através da Interface de Programação de Aplicações (API, do inglês *Application Programming Interface*) da TerraLib com o objetivo de testar os procedimentos para recuperação e geração de imagens no ambiente TerraLib; 4) Execução de um programa em LEGAL, contendo a mesma operação sobre os mesmos dados, no ambiente SPRING para comparação visual e por amostragem de dados de pontos entre a imagem resultante e a gerada na etapa 3; 5) Teste do interpretador implementado utilizando o mesmo exemplo executado na etapa 4; 6) Validação do resultado gerado na etapa 5 comparando-o com o da etapa 4.

3. Resultados

Com as etapas concluídas foram testadas todas as operações aritméticas contempladas na implementação do interpretador utilizando o cálculo do índice de vegetação, que é efetuado entre imagens na banda do infravermelho próximo e do vermelho. Na Figura 1, as regiões mais claras são as com mais vegetação. A maior região escura é a região metropolitana de São Paulo.

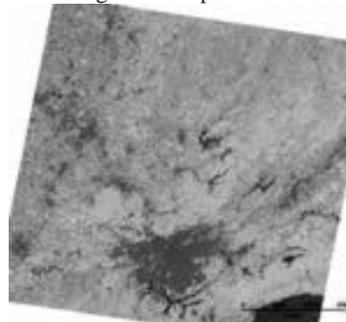


Figura 1 – Índice de vegetação.

4. Conclusões

As principais conclusões são: o uso do *Flex* e do *Bison* facilita e acelera a criação de linguagens como a LEGAL, porém possuem uma curva de aprendizado longa; a solução proposta permite criar uma extensão (*plug-in*) capaz de ser integrada a diferentes aplicações baseadas na TerraLib ou outros SIGs.

5. Referências

- [1] J. P. Cordeiro et. al., Anais do VIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 1996, 691-698
- [2] G. Câmara et. al., *Computer and Graphics*, 20, 1996, 395-403
- [3] D. Tomlin, *Geographic Information Systems and Cartographic Modeling*. Prentice Hall, 1990
- [4] J. P. Cordeiro, J. P. Tese do ITA, 2010
- [5] G. Câmara et. al., *Open Source Approaches for Spatial Data Handling*. Springer, 2008

DETECÇÃO DE DESVIOS DE TENSÃO E FREQUÊNCIA COM REDES NEURAIIS ARTIFICIAIS

Victor Luiz Merlin¹, Ricardo Caneloi dos Santos², Ahda Pionkoski Grilo Pavani³
^{1,2,3} Universidade Federal do ABC - UFABC
 victor.merlin@engenheirosassociados.com.br, ricardo.santos@ufabc.edu.br

1. Introdução

O sistema elétrico (SE) atual passa por um período delicado, pois sua capacidade de atender a crescente demanda de energia está próxima do limite. Em alternativa à construção de usinas elétricas e linhas de transmissão, considera-se a geração distribuída, que consta da instalação de geradores menores próximos aos centros de carga. Com a geração distribuída é possível minimizar as perdas na transmissão, além do tempo e dos custos para atender emergencialmente uma dada demanda. No entanto, para preservar a integridade das cargas e do próprio SE, a operação dos geradores distribuídos deve ser continuamente monitorada. Caso o sinal de tensão no ponto de conexão do gerador apresente desvios de amplitude (V) ou frequência (f), o equipamento deve ser rapidamente desconectado do SE.

Esse trabalho apresenta uma solução baseada em Redes Neurais Artificiais (RNA) para detectar variações de V e f presentes no sinal de tensão no ponto de conexão do gerador síncrono (GS), conforme a Figura 1.

2. Solução Baseada em RNA tipo MLP

Neste trabalho foram empregadas duas RNA multicamadas, chamadas redes MLP (*MultiLayer Perceptron*). Tal opção é apropriada para a aplicação em questão, pois este tipo de RNA é indicado para tarefas de identificação de padrões em sinais elétricos [1]. As Tabelas I e II apresentam as condições que devem ser identificadas pelas RNA, sendo que as saídas “-1”, “-2”, “1” e “2” indicam condições anormais, enquanto a saída “0” indica uma condição normal [2].

Tabela I – Condições da amplitude no ponto de conexão (V)

Situação Operativa	Valor	MLP _v
Sobretensão Grave	$V \geq 1,15$ pu	2
Sobretensão Moderada	$V > 1,05$ e $V < 1,15$ pu	1
Condição Normal	$V \geq 0,95$ e $V \leq 1,05$ pu	0
Subtensão Moderada	$V \geq 0,85$ e $V < 0,95$ pu	-1
Subtensão Grave	$V < 0,85$	-2

Tabela II – Condições da frequência no ponto de conexão (f)

Situação Operativa	Valor	MLP _f
Sobrefrequência Grave	$f \geq 62$ Hz	2
Sobrefrequência Moderada	$f > 60,5$ e $f < 62$ Hz	1
Frequência Normal	$f \geq 59,5$ e $f \leq 60,5$ Hz	0
Subfrequência Moderada	$f \geq 58$ e $f < 59,5$ Hz	-1
Subfrequência Grave	$f < 58$ Hz	-2

Após um processo de treinamento supervisionado das RNA, por meio de 10404 vetores de entrada (situações operativas) para a rede MLP_v e 2425 para a rede MLP_f, foram selecionadas duas arquiteturas idênticas (8-4-2-1). Ressalta-se que foi utilizada a função tangente hiperbólica nas três primeiras camadas e linear na saída. A RNA recebe continuamente 16 amostras por ciclo de 60 Hz e decide sobre a situação operativa do sistema, conforme as Tabelas I e II.

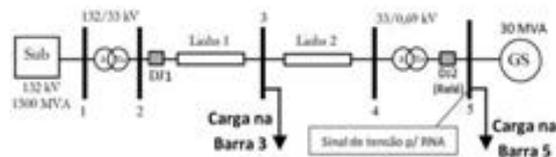


Figura 1 – SE utilizado para avaliação da rede MLP

3. Resultados e Avaliações

As Figuras 2 e 3 apresentam o resultado das redes MLP diante de 4 cenários distintos, que são: subtensão, sobretensão, subfrequência e sobrefrequência. Observa-se que em todos os casos avaliados a rede MLP apresentou o comportamento especificado com bastante precisão, ou seja, saídas “-1”, “-2”, “1” ou “2” quando os limites pré-definidos são ultrapassados e “0” para operação normal.

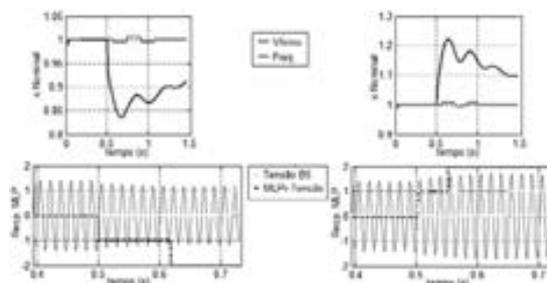


Figura 2 – Avaliação dos resultados - Distúrbios de Tensão

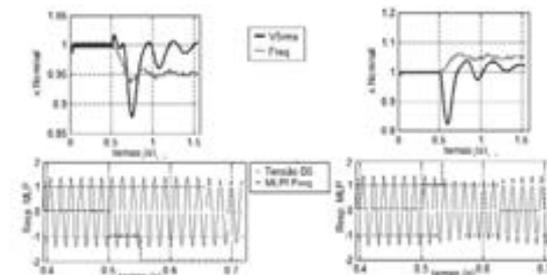


Figura 3 – Avaliação dos resultados - Distúrbios de Frequência

4. Conclusões

Este trabalho apresentou duas redes MLP que são capazes de identificar desvios de V e f em um sinal de tensão no ponto de conexão de um gerador distribuído (barra 5 – Figura 1). Conforme verificado nas Figuras 2 e 3, as redes MLP responderam com extrema precisão para simulações de diversas condições operativas de um sistema elétrico real modelado no Matlab, indicando a eficiência dessa técnica em tarefas complexas.

5. Referências

- [1] H. Demuth; M. Beale, Neural Network Toolbox – For Matlab, 3ª ed., The Math Works, Inc, 1994.
- [2] Vieira Jr, J.C.M. *et al.* Performance of Frequency Relays for Distributed Generation Protection. IEEE Transactions on Power Delivery, v. 21, p. 1120-1127, 2006.

ESTUDO DE REALIDADE AUMENTADA PARA APLICAÇÃO EM AMBIENTES COLABORATIVOS.

Amanda Martins Nacas¹, Celso Setsuo Kurashima².

^{1,2}Universidade Federal do ABC

{amandanacas@gmail.com, celso.kurashima@ufabc.edu.br}

1. Introdução

Aplicações de ambientes colaborativos remotos vêm sendo um tema de pesquisa relevante nos últimos anos, nas mais diversas aplicações [1]. Uma das possibilidades são as teleconferências imersivas dotadas de capacidades de interação entre os conferencistas permitindo amplo grau de realismo. Além disso, sistemas de realidade aumentada (RA) tem o potencial de contribuir nas interações das pessoas com os ambientes que se encontram. Para alguns autores, realidade aumentada é o enriquecimento visual do ambiente e uma melhoria do mundo real com inserção de texto e objetos virtuais gerados por computador [2]. Nesse contexto, o objetivo deste artigo é investigar o uso da realidade aumentada para aplicações interativas em ambientes colaborativos remotos.

2. Metodologia e Materiais

Um sistema colaborativo remoto com realidade aumentada foi implementado baseado na metodologia SACRA [3]. A aplicação escolhida foi um Jogo de Damas com visualização tridimensional, devido sua simplicidade na modelagem gráfica, e facilidade de demonstrar conceitos de interação colaborativa. O projeto consiste das seguintes atividades: (i) Estudo detalhado da ferramenta ARToolKit e do sistema SACRA, que foi utilizado devido ao grande número de ferramentas direcionadas à colaboração remota; (ii) Estudo detalhado das funcionalidades do SACRA, sendo elas o cadastramento de pontos, técnicas de interação, funcionalidade dos marcadores de ação e autoria colaborativa; (iii) Processo de calibração da câmera, passo-a-passo, utilizada no projeto; (iv) Desenvolvimento de protótipo da aplicação em realidade aumentada com a modelagem 3D realizada no software Blender 3D; (v) Análise e os testes de desempenho do protótipo em condições de rede local de computadores quanto ao aspecto colaborativo de realidade aumentada.

3. Resultados

Experimentos com o Jogo de Damas RA foram conduzidos dentro de um laboratório, onde os dois computadores do projeto ficaram próximos entre si e conectados na mesma rede local. Com isso, as operações do sistema e a observação das reações puderam ser realizadas pela mesma pessoa operando simultaneamente os dois computadores.

Modelos 3D virtuais foram desenvolvidas em software de computação gráfica e inseridas no sistema do Jogo de Damas RA. Estes modelos 3D são o tabuleiro do jogo e as peças, sendo na cor azul para o usuário do local 1 e na cor de rosa para o usuário do local 2. O sistema desenvolvido está apresentado na Figura 1.



Figura 1: Foto do sistema desenvolvido em operação

Para a análise do desempenho em rede a metodologia foi medir a largura de banda da rede com e sem a utilização do sistema SACRA. Conectou-se os dois computadores diretamente numa rede local. Obtivemos, em média, uma largura de banda líquida ocupada pelo nosso programa SACRA em operação de apenas 3,6% maior do que a largura de banda do computador sem executar nenhuma operação.

4. Conclusões

A aplicação desenvolvida demonstra a utilização de todos os recursos presentes na ferramenta de realidade aumentada, mostrando que é possível utilizá-la como um sistema de colaboração remota.

Demonstrou-se também a viabilidade do ambiente colaborativo remoto em realidade aumentada através de gráficos de largura de banda medidos. A análise desses gráficos mostrou que é necessária apenas uma largura de banda pequena da rede local para incluir aplicações interativas com realidade aumentada em ambientes colaborativos remotos.

5. Referências

- [1] Dainese, C.A.; Garbin, T.R.; Kirner, C. “Ambientes Colaborativos Educacionais com Realidade Aumentada.” In: XVIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. São Paulo: SBC, 2007. p.01-20.
- [2] Insley, S. “Obstacles to General Purpose Augmented Reality.” Disponível em: <<http://islab.oregonstate.edu/koc/ece399/f03/final/insley2.pdf>>, acesso em 15.05.10.
- [3] “Funcionamento e Utilização do Sistema de Autoria Colaborativa com Realidade Aumentada – SACRA.” Disponível em: <<http://www.ckirner.com/sacra/>>, acesso em 15.07.12.

Agradecimentos

Este trabalho foi financiado pelo Programa de Iniciação Científica da UFABC (PIC/UFABC).

ESTUDO DO DESEMPENHO DE INTEGRAÇÃO DO HYPER-V COM DIFERENTES SISTEMAS VIRTUAIS

Raphael S. A. Ramos¹, Murilo da S. Dantas^{1,2}

¹FATEC São José dos Campos - Prof. Jessen Vidal

²Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE)

saponeis@gmail.com, murilo.dantas@fatec.sp.gov.br

1. Introdução

A virtualização é a técnica que permite a instalação e a execução simultânea de diferentes sistemas operacionais num mesmo hardware físico. Cada máquina virtual oferece um ambiente completo parecido com uma máquina física [1]. Com isso, cada máquina virtual pode ter seu próprio sistema operacional, aplicativos e serviços de rede.

Existem várias ferramentas para a virtualização: Virtual Box™, VMWare™, Xen™, Qemu, Boot Camp, Microsoft™ Virtual PC, Hyper-V e Parallels [2]. Uma ferramenta muito útil em sistemas Microsoft™ é o Hyper-V. Trata-se de um software de gerenciamento para ambiente de virtualização de servidores.

Este artigo tem como objetivo apresentar uma análise de desempenho entre diferentes sistemas operacionais virtualizados via Hyper-V no mesmo hardware, para atestar se ele é ou não imparcial em termos de diferentes sistemas operacionais virtualizados. Para isso, foi usado um software de *benchmark* que serviu como parâmetro para a pesquisa.

2. Materiais e Métodos

Os sistemas operacionais utilizados foram o Microsoft Windows™ Server 2008 R2 e o Linux Debian 6 reais e virtuais, conforme esquema na Figura 1.

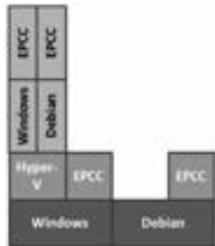


Figura 1 – Ilustração da configuração do experimento

Em cada uma das máquinas foi instalado o software EPCC Grande Benchmark [3] para análise das mesmas, baseada nos seguintes critérios: execução de operações aritméticas; atribuição de variável; *casting* de variáveis; criação de objetos e vetores; operações gerais de *loop*; execução de operações matemáticas da biblioteca; chamada de método e serialização de objetos. As medidas são em função de operações/s.

Além das operações básicas acima, o software de *benchmark* tem outras funções: a análise de Fourier (coeficientes/s); fatoração de números (Mflops/s); relaxação sucessiva (iterações/s); ordenação de dados com Heapsort (itens/s); Criptografia IDEA (Kbyte/s); transformada rápida de Fourier (amostras/s) e multiplicação de matrizes Sparse (iterações/s).

3. Resultados

Diante do cenário descrito na seção anterior, a ferramenta foi executada nos diferentes ambientes em dez medições distintas. Foi-se calculada a média das variáveis disponíveis. Na Figura 2 é possível visualizar os resultados das operações básicas em ambos os sistemas reais; na Figura 3 são

apresentados os resultados das operações básicas em ambos os sistemas virtuais; já nas Figuras 4 e 5 são apresentados os resultados das funções mais avançadas da ferramenta de análise para os sistemas reais e virtuais, respectivamente.

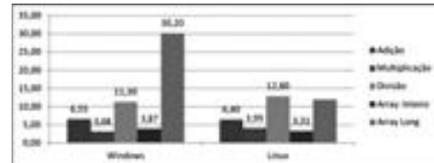


Figura 2 – Médias para Operações Básicas (real)

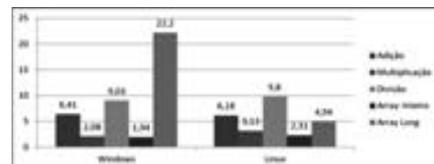


Figura 3 – Médias para Operações Básicas (virtual)

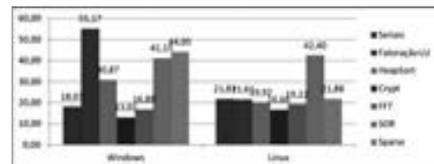


Figura 4 – Médias para Funções Avançadas (real)

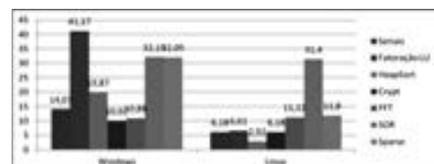


Figura 5 – Médias para Funções Avançadas (virtual)

4. Conclusão

Como pode ser visualizado nas figuras acima, os padrões de variabilidade da análise com as operações básicas praticamente é o mesmo entre as máquinas Windows e Linux (real e virtual). Isso indica que o Hyper-V não está influenciando a execução dessas operações. Porém, o mesmo não ocorre com o padrão de variabilidade das funções avançadas entre as máquinas real e virtual: no Windows o padrão é o mesmo, mas no Linux há um cenário de menor desempenho, sugerindo uma interferência negativa do Hyper-V.

5. Referências

- [1] SILVA, R.F da. Virtualização de Sistemas Operacionais, Petrópolis, 2007.
- [2] LAUREANO, M.A.P.; MAZIERO, C.A. Virtualização: Conceitos e Aplicações em Segurança. Editora SBC – Porto Alegre, 2008.
- [3] EPCC. Disponível em: <http://www.epcc.ed.ac.uk/>. Acessado em: jul/12.

ESTUDO E AVALIAÇÃO DE FERRAMENTAS DE TESTE DE SOFTWARE AUTOMATIZADAS

Marco Antônio de Ulhôa Cintra¹, Lineu Fernando Stege Mialaret²

^{1,2} Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – IFSP – Campus Caraguatatuba

¹marcoantoniocintra@gmail.com, ²lmialaret@ifsp.edu.br

1. Introdução

A preocupação com a qualidade do produto vem se tornando cada vez maior nos projetos de desenvolvimento de sistemas de software em razão dos usuários desejarem maior confiabilidade e eficiência nesses sistemas. O teste de software é uma das principais atividades do projeto que contribui para a melhoria da qualidade, sendo sua função detectar a presença de defeitos nos artefatos produzidos. Constitui-se numa atividade de alto custo, pode consumir um tempo considerável, e muitas vezes sendo relegada, negligenciada ou reduzida. Para reduzir o tempo de desenvolvimento, ferramentas de automação de teste de software são utilizadas para automatizar determinados tipos de testes.

A escolha de ferramentas inadequadas pode trazer desperdício de tempo. Torna-se importante que existam meios para se avaliar e comparar as ferramentas automatizadas de testes. Adicionalmente, características intrínsecas de ferramentas de teste proprietárias podem diferenciá-las das ferramentas de código aberto (*open source*).

Neste trabalho foram estudadas e avaliadas ferramentas de teste de software *open source*, visando analisá-las qualitativamente. Utilizou-se para a avaliação uma metodologia proposta por Abiodun (2011), visando avaliar dois tipos de ferramentas de automação de teste: as ferramentas para o teste de unidade e para o teste funcional, e usaram-se três critérios de avaliação de ferramentas de teste: critérios para software *open source*; critérios comuns para ferramentas de teste de software; e critérios específicos para a categoria de ferramenta de teste.

2. Metodologia e materiais

Para a avaliação das ferramentas de automação de teste de software *open source*, precisou-se verificar a existência ou não de trabalhos que tratassem sobre critérios de avaliação de ferramentas *open source*. Encontraram-se a maioria desses critérios no trabalho de Abiodun [1]. Assim, a partir desses critérios, iniciou-se uma avaliação das ferramentas *open source*, enquadradas entre dois tipos: ferramentas para o teste de unidade e ferramentas para o teste funcional, e considerando apenas ferramentas com um viés de teste de software (aplicação sob teste) implementado na linguagem Java e em ambiente *desktop*. Esses critérios se dividem em três tipos: 1) aderência às características de um software *open source*; 2) aderência às características gerais que ferramentas de automação de teste devem possuir; 3) aderência às características específicas de acordo com o tipo das ferramentas de automação de teste. Para cada tipo de critério, respeitouse a escala das notas que também fazia parte dos

critérios, e há uma média de sete avaliações em cada um dos tipos de critérios. A escala das notas de cada tipo de critério varia da seguinte forma: no critério do tipo 1 a escala é de 0 a 10 pontos, admitindo-se notas fracionárias com um décimo de ponto (0,1); no critério do tipo 2 a escala é de 0 a 1 ponto, admitindo-se notas fracionárias com 5 décimos de ponto (0,5); e finalmente no critério do tipo 3 a avaliação não é por pontos, e sim mediante a concordância ou não da avaliação do critério (sim - 1 ponto - ou não - 0 ponto). Somente há consideração de peso das notas no tipo de critério do tipo 1.

3. Resultados

Com a realização da avaliação das ferramentas de automação de teste de software *open source*, obtiveram-se as notas finais obtidas por cada ferramenta. A ferramenta de teste de software para o teste de unidade que obteve a maior pontuação foi a ferramenta JUnit (<http://www.junit.org/>), e a ferramenta de teste de software para o teste funcional mais pontuada foi a ferramenta Eclipse Jubula (<http://www.eclipse.org/jubula/>).

4. Conclusões

Avaliando-se os resultados da avaliação das ferramentas de automação de teste de software *open source* pode-se verificar que se devem ter critérios mais aprofundados para a avaliação das ferramentas de automação de teste de software para o teste de unidade, pois estas tiveram notas finais praticamente iguais, o que prejudica a análise da melhor ferramenta.

Já no caso das ferramentas para o teste funcional, pode-se verificar heterogeneidade nas notas finais, não prejudicando a análise destas ferramentas específicas.

5. Referências

[1] ABIODUN, Olanrewaju. Open Source Software Testing Tools Evaluation Model (Open Testing). 2011. 44f.. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Tecnologia da Informação) – Universidade Kemi-Tornio de Ciências Aplicadas - Kemi, Finlândia. Disponível em: <<http://theseus17-kk.lib.helsinki.fi/handle/10024/30455>> Acesso em: 21 jun. 2012, 18:19:00.

Agradecimentos

Agradecimento ao CNPq/PIBIC pela concessão de bolsa de Iniciação Científica.

¹ Bolsista de IC do CNPq

ESTUDO QUANTITATIVO DE DESEMPENHO DA ARQUITETURA CUDA PARA ANÁLISE DE IMAGENS

Wellington Luiz Dorian Venezian Júnior¹, Filipe dos Santos Minutti², José Eduardo Cogo Castanho³
^{1,2,3}UNESP, campus Bauru

guzy_venezian@hotmail.com, castanho@feb.unesp.br

1. Introdução

Por muito tempo a maior parte dos desenvolvedores de software contou com os crescentes avanços no hardware para aumentar a velocidade de suas aplicações.

Atualmente, esse crescimento diminuiu devido a limitações impostas pelo consumo de energia e dissipação de calor em uma Unidade de Processamento Central (CPU) [1].

Com isso, abriu-se caminho para a prática da programação paralela com o objetivo de usufruir dos vários núcleos de uma Unidade de Processamento Gráfico (GPU) para aumentar o desempenho dos aplicativos.

A plataforma de computação paralela Compute Unified Device Architecture (CUDA), desenvolvida pela empresa NVIDIA, tem como principal objetivo suprir as necessidades da comunidade científica em processar um volume cada vez maior de dados utilizando os vários núcleos de suas placas gráficas.

Como grande parte de um código real costuma ser sequencial, sua execução terá maior rendimento se processado em uma CPU. Tentar paralelizar esta parte é difícil e pode tornar-se inviável.

Portanto, este trabalho tem como principal objetivo determinar em quais situações a execução de um código em uma GPU seria conveniente para, então, trabalhar de modo cooperativo com uma CPU.

2. Metodologia e Materiais

Para determinar e avaliar o desempenho foram utilizadas imagens de diferentes tamanhos. As mesmas imagens foram processadas em uma CPU de uso geral e em uma GPU/CUDA empregando um algoritmo de conversão de imagens de um modelo RGB para um YUV [2], procedimento muito utilizado em visão computacional, e também um algoritmo de convolução.

O tempo de execução analisado compreende apenas o trecho do algoritmo referente ao processo de conversão de cores e convolução, ou seja, é desconsiderado processos como a aquisição da imagem entre outros.

A execução paralela desses trechos na GPU foi possível através da utilização das bibliotecas ArrayFire e OpenCV.

Foi utilizado um computador com uma CPU AMD Phenom™ II X4 955 3.21GHz, uma placa gráfica com suporte à arquitetura CUDA, modelo EVGA GeForce GTX 550 Ti Superclocked 1024MB GDDR5 possuindo 192 unidades de processamento CUDA e uma Webcam Logitech C270 (com captura de até 1280 x 720 pixels).

3. Resultados

Conforme ilustrado na Figura 1, o desempenho de uma GPU é superior ao de uma CPU em um algoritmo de convolução. Quando o tamanho da imagem aumenta, pode-se notar que o aumento relativo no tempo de execução em uma GPU é mínimo, enquanto na CPU tem uma tendência exponencial.

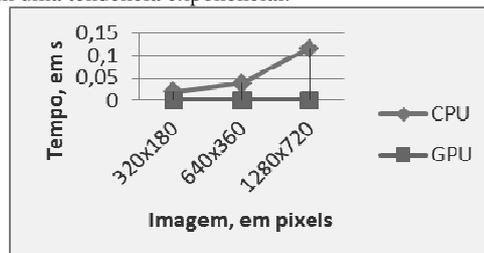


Figura 1 – Tempo de Execução de Convolução

Já no segundo experimento, a CPU se sobressaiu em relação à GPU na conversão de cores RGB-YUV. Porém, foram detectadas as mesmas características observadas no experimento anterior em relação ao tempo de execução.

4. Conclusões

Mesmo ambos os códigos executados na GPU estarem paralelizados, ficou claro que nem sempre é viável tal procedimento.

Porém, as características das curvas referentes ao tempo de execução da CPU e da GPU não mudam. Enquanto na primeira a curva tem um comportamento exponencial, na segunda tem o comportamento de uma reta de baixa inclinação.

Tal característica se deve pelo fato de nas GPUs as dimensões da imagem serem distribuídas pelas várias unidades de processamento, enquanto nas CPUs apenas uma unidade é responsável por toda a imagem.

Portanto, apesar de no segundo experimento a CPU se sobressair para imagens até 1280x720 pixels, será viável a aplicação em GPUs para resoluções superiores às analisadas.

5. Referências

- [1] Kirk, D. B.; Hwu, W. W.. "Programando para Processadores Paralelos". Elsevier Editora Ltda., 2011.
- [2] Bruce, J.; Balch, T.; Veloso, M.. "Fast and Inexpensive Color Image Segmentation for Interactive Robots", IROS 2000, San Francisco, pp. 2061 – 2066, 2000.

Agradecimentos

Agradecemos o apoio financeiro da UNESP para a realização deste trabalho.

¹ Aluno de Iniciação Científica da CNPq, bolsa PIBIC-Reitoria - proc. 19757.

FINANCE MOBILE: GESTOR DE FINANÇAS PESSOAL

Wesly Vinicius Borges Cardoso¹, João Paulo Lemos Escola^{1,2}

¹Faculdade de Tecnologia de São José do Rio Preto

²Instituto Federal de São Paulo – Barretos – São Paulo

e-mail: weslyvinicius@hotmail.com, jpescola@ifsp.edu.br

1. Introdução

Os índices de estabilidade econômica, o crescimento nacional e a manutenção da inflação em níveis baixos, foram fatores que possibilitaram o aumento considerável do crédito disponível no mercado[1]. Este elevado aumento do poder de crédito fez surgir uma nova classe social mais consumista, ocasionando um alto índice de inadimplência. Essa situação demonstra que parte da população brasileira não tem orientação financeira necessária. Este trabalho visa o desenvolvimento, para dispositivos móveis, de um software denominado “Finance Mobile: Gestor Financeiro Pessoal”. Um aplicativo no qual os usuários podem efetuar os seus lançamentos de gastos e despesas de modo prático.

Atualmente, existem mais de 245 milhões de linhas telefônicas móveis ativas no Brasil, conforme números da ANATEL (Agência Nacional de Telecomunicação)[2] e a plataforma Android está cada vez mais presente nos celulares desenvolvidos pelas grandes empresas do ramo de dispositivos móveis mundial [3].

Para fins de gestão financeira, atualmente no mercado, existem diversos programas ou planilhas financeiras, em versões comerciais e gratuitas, tais como: *Microsoft Money Plus Sunset Home and Business* e *Orca*, que são programas apenas para uso em desktop[4]. Já os programas *Finanças Pessoais* e *EasyMoney 1.0* são desenvolvidos para Android[5]. Todos os programas e aplicativos permitem efetuar lançamentos de receitas e despesas, fluxo de caixa, geração de relatório de gastos e demonstrativos gráficos.

2. Desenvolvimento

O “Finance Mobile” foi desenvolvido na plataforma Android nível 1.5 API level 3, sendo que a plataforma 1.5 está disponibilizada para celulares produzidos a partir de maio de 2009.

Todo o desenvolvimento do aplicativo ocorreu no ambiente do sistema operacional Windows 7 32-bits SP1, processador Intel Core2 Duo T6570 2.10GHz, 3 GB RAM, IDE Eclipse SDK versão 3.7.1. Para o desenvolvimento na plataforma Android foi necessária a instalação do Kit de Desenvolvimento (SDK) versão android-sdk_r18 para máquinas de sistema operacional Windows.

3. Resultados

Com o grande avanço da tecnologia móvel e a disparidade na aquisição de aparelhos móveis pela população, o aplicativo desenvolvido representa uma facilidade para usuário, já que ao adquirir um novo crédito e efetuar uma compra, antes da finalização da aquisição, é possível verificar sua real capacidade de

pagamento (Figura 1), evitando entrar na lista de pessoas inadimplentes pela falta de pagamento. Como o aplicativo “Finance Mobile” tem interface simples e prática, voltada para o usuário que não possui conhecimento em gestão financeira, é possível evitar as dificuldades encontradas com os aplicativos concorrentes. Para que o aplicativo seja disponibilizado para o maior número de pessoas possíveis, o aplicativo poderá ser disponibilizado na loja de aplicativos do Google denominada *Google Play*, sendo que todas as pessoas que possuem um aparelho com o sistema operacional Android, podem efetuar seu acesso à loja de aplicativos.



Figura 1 – Relatório de Gastos.

4. Conclusões

Verificou-se que a maioria dos programas encontrados é desenvolvida para aplicações desktop ou são planilhas financeiras e poucos aplicativos foram encontrados para versões que utilizam tecnologias móveis.

Com o aplicativo proposto é possível gerenciar facilmente as despesas pessoais do usuário e como as tecnologias móveis estão cada vez mais acessíveis aos brasileiros, este mostra-se uma ferramenta importante para pessoas com dificuldades em gerenciar suas finanças pessoais.

5. Referências

- [1] Sicsú, João; Castelar, Armando. Sociedade e Economia: Estratégias de Crescimento e Desenvolvimento. Brasília: Ipea, 2009.
- [2] Agência Nacional de Telecomunicação. Índices de celulares. Disponível em: <<http://sistemas.anatel.gov.br/SMP/Administracao/Consulta/TecnologiaERBs/Tela.asp>>. Acesso em: 11 de março de 2012.
- [3] Lecheta, Ricardo R. Google Android: aprenda a criar aplicações para dispositivos móveis com Android SDK. 2 ed. São Paulo: Novatec Editora, 2010.
- [4] Programas Financeiros, Diário da Região. São José do Rio Preto, 08 abr. 2012 1.Cad. p.A8
- [5] Google Play, Aplicativos Google Play. Disponível em: <<https://play.google.com/store/apps>>. Acesso em: 04 de Abril de 2012.

IMPLANTAÇÃO DE REDES WIRELESS NO CONTROLE E MONITORAMENTO DE AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL

Fábio Luís Augusto Ribeiro de Amorim Santos¹, Antônio Egydio São Thiago Graça¹

¹ FATEC - Faculdade de Tecnologia de São José dos Campos
fabio.amorim.cpv@gmail.com, antonioegydio@hotmail.com

1. Introdução

Atualmente as indústrias trabalham baseadas em metodologias derivadas do sistema Toyota de Produção criado por Taiichi Ohno com o objetivo de aumentar a produtividade focando a total eliminação de desperdício, como exemplo podemos citar o sistema *Just-in-Time*; diante deste cenário cada minuto que se consiga ganhar na manutenção é precioso. [1]

Hoje em dia quando um técnico de automação necessita “entrar em linha” em um CLP para alguma manutenção, verificação de funcionamento ou modificação, primeiramente é necessário identificar o tipo de conexão, para depois selecionar o cabo, o que gera perda de tempo. Outro problema é o fato do cabo deixar o técnico fisicamente limitado ao painel, o que na automação industrial é um grande empecilho já que um único CLP pode comandar uma linha de produção composta por inúmeras máquinas fisicamente distantes.

O objetivo deste artigo é implantar um sistema *Wireless* para controle e monitoramento de automação industrial.

3. Metodologias e Materiais

Os testes deste artigo foram realizados em parte de uma linha de produção de uma fábrica de alimentos, composta de duas máquinas de embalagem, dois alimentadores e um transportador de saída dos produtos, conforme figura 1.

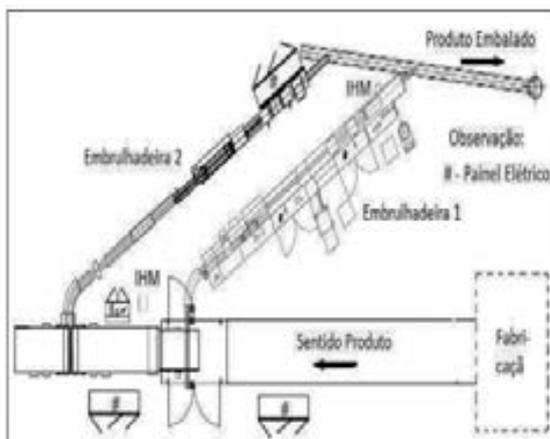


Figura 1 – Layout da Linha de Produção

Esta parte da linha de produção é composta por cinco CLPs, porém divididos em duas redes *Ethernet* distintas – uma para o transportador alimentador e embrulhadeira 1 e outra para o transportador alimentador e embrulhadeira 2. Para este trabalho foi utilizado a rede pertencente à embrulhadeira 1.

4. Resultados

Foi instalado e configurado um roteador *Wireless* em uma rede *Ethernet* entre dois CLPs da marca *Rockwell* modelo *ControlLogix* 5000. Após foram efetuados *upload* dos arquivos do CLP para o notebook, cada *upload* foi realizado três vezes e considerado a média. Os testes foram repetidos com todos os níveis de intensidade de sinal excetuando-se o nível “muito baixo”, pois antes de completar o *upload* a conexão era desfeita. Os resultados obtidos podem ser observados na figura 2.

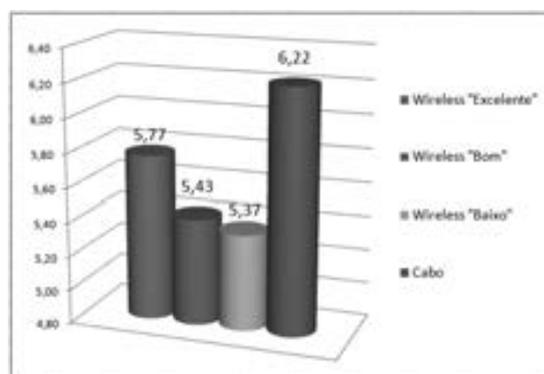


Figura 2 – Taxa Média Transferência CLP Embrulhadeira

A taxa de transferência foi medida com ajuda da ferramenta *Nettraffic (Network Traffic Monitor Experts)* versão 2.2, que monitora o tráfego de dados das interfaces de rede do computador exibindo a quantidade de dados transmitido em tempo real, o maior valor (pico) e a média do tráfego em Kb/s.

5. Conclusões

Através dos resultados deste artigo pode-se concluir que a implantação do sistema *Wireless* em ambiente de automação industrial é possível e viável já que as taxas de transferências são compatíveis em comparação com o sistema cabeado, e a distância máxima alcançada de 75m com barreiras, deixa o técnico mais livre.

6. Referências

- [1] Ohno, Taiichi, O sistema Toyota de Produção: além da produção em larga escala. Porto Alegre: Bookman, trad. Cristina Schumacher, 1997. ISBN 85-7307-170-2.
- [2] Moraes, C. C.; Castrucci, P. L., Engenharia de automação industrial. 2.ed. – Rio de Janeiro: LTC, 2007. ISBN 978-85-216-1592-3
- [3] Nogueira, Thiago; Redes de Comunicação para Sistemas de Automação Industrial. Universidade Federal de Ouro Preto. 2009

IMPLEMENTAÇÃO PRÁTICA DE REDES NEURAIS ARTIFICIAIS USANDO LABVIEW

Alex Soto da Silva¹, Ricardo Caneloi dos Santos²
^{1,2} Universidade Federal do ABC - UFABC
alex.silva@ufabc.edu.br, ricardo.santos@ufabc.edu.br

1. Introdução

Atualmente, muitos estudos relatam o sucesso obtido com as Redes Neurais Artificiais (RNAs) nos mais diversos ramos de atividades (engenharia, medicina, mercado financeiro, etc). No entanto, observa-se que somente uma pequena parte dos estudos desenvolvidos apresenta resultados práticos, ficando a maior parte dos estudos restrita aos ambientes de simulação. Nesse sentido, este trabalho discute o desenvolvimento e os resultados verificados em RNAs implementadas na prática, por meio do software LabVIEW (baseado em instrumentação virtual e programação gráfica) e da sua plataforma de aquisição de dados CompactDAQ, que é um hardware dedicado para este software. As RNAs especificadas devem acusar com precisão desvios de amplitude (v) e frequência (f) em um sinal de tensão de 60 Hz, permitindo analisar o uso das mesmas na prática.

2. RNA e sua Implementação em LabVIEW

Duas RNAs tipo multicamadas foram especificadas e treinadas [1]. Uma RNA reconhece desvios de v , com relação ao seu valor nominal, enquanto a outra reconhece os desvios de f . As condições de desvios são:

- $95\% > v > 105\%$
- $59,9 \text{ Hz} > f > 60,1 \text{ Hz}$

Caso um desvio seja constatado, a saída da respectiva RNA é "0". Caso contrário, a saída é "1".

Ao final do processo de treinamento a arquitetura de RNA mais apropriada para detectar desvios de f é 8-4-1, enquanto para detectar desvios de v é 8-5-3-1. As duas RNAs possuem função tangente hiperbólica nas camadas ocultas e função linear na saída [1]. A Figura 1 mostra a RNA 8-4-1 usada para detectar desvios de f .

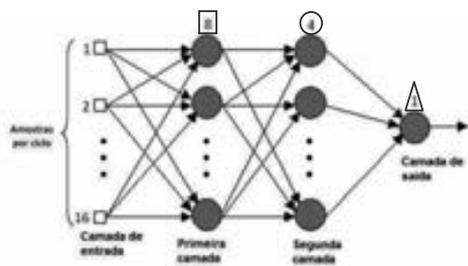


Figura 1 – RNA 8-4-1 para detectar desvios em f

Para implementar as RNAs foi utilizado o software LabVIEW (PC) e a plataforma de aquisição de dados CompactDAQ [2]. No LabVIEW são executadas as funções matemáticas relativas à operação das RNAs, enquanto no CompactDAQ o sinal elétrico é amostrado com 16 amostras/ciclo, digitalizado e enviado ao PC [2].

Em caráter ilustrativo, para apresentar o ambiente de desenvolvimento, a Figura 2 mostra a rotina desenvolvida graficamente para gerar a RNA 8-4-1,

similar a desenvolvida para a RNA 8-5-3-1, a menos da arquitetura. Os blocos de cor azul representam a plataforma de aquisição, que permite transmitir e receber sinais reais da RNA (PC). Conforme a Figura 3, a plataforma de aquisição tem as funções de digitalizar o sinal do gerador e apresentar no multímetro o valor de saída da RNA. As setas indicam o fluxo de dados.



Figura 2 – Implementada em LabVIEW da RNA 8-4-1

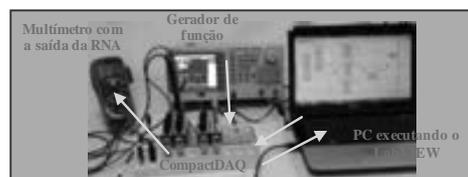


Figura 3 – Montagem prática da RNA 8-4-1

3. Resultados e Avaliações

Para avaliar experimentalmente as RNAs, realizou-se a variação da amplitude e da frequência do sinal proveniente do gerador de funções. Os resultados dessa avaliação são apresentados na Figura 4, onde se observa que as RNAs responderam com saída "1" somente dentro do intervalo permitido. Nos demais pontos, que caracterizam um desvio de f ou v , a saída foi "0".

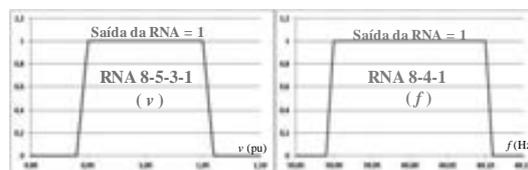


Figura 4 – Respostas das RNAs para desvios de v e f

4. Conclusões

Este trabalho permitiu constatar que é possível utilizar RNAs em situações reais, pois todas as avaliações apresentaram os resultados esperados. Em função da interface amigável e da plataforma de aquisição de dados dedicada, o LabVIEW mostrou-se uma ferramenta oportuna para a condução do projeto.

5. Referências

- [1] Braga, A.P.; Carvalho, A.P.L.F.; Ludemir, T. B., Redes Neurais Artificiais: Teoria e Aplicações. 2ª Ed., LTC, 2007.
- [2] Travis J.; Kring J., LabVIEW for Everyone, 3ª Ed., Pearson Education, 2007.

INTEGRAÇÃO DA COMUNIDADE ACADÊMICA

Sonia Pereira Lopes da Rocha¹, Carlos Hideo Arima²

^{1,2} Faculdade de tecnologia de São Paulo – Fatec SP

sonia.rocha@fatec.sp.gov.br, carlos.arima@fatec.sp.gov.br

1. Introdução

A boa comunicação e colaboração humana são ferramentas dentro das organizações. A falta de comunicação entre alunos, professores e funcionários pode levar a perda de oportunidades para toda comunidade acadêmica. [1]

Na FATEC SP foi elaborada uma pesquisa com o objetivo de identificar possíveis falhas que possam interferir na integração acadêmica.

Este trabalho propõe o uso de ferramentas de computação em nuvem para auxiliar na busca de maior integração, com objetivo de obter melhores resultados acadêmicos e sociais. Com maior compartilhamento poderá haver mais debates e surgir soluções mais sustentáveis e otimizadas. [2]

2. Metodologia

A pesquisa foi realizada entre 28/2 a 5/3 de 2012, com a aplicação de formulários através de abordagem direta aos entrevistados, foram analisadas as formas de comunicação e cooperação e satisfação com os projetos e eventos e serviços dentro do campus.

3. Materiais

Os questionários foram impressos. Os entrevistados abordados dentro do campus da FATEC SP. Os alunos foram abordados na sala de estudos da Biblioteca, no Laboratório de Informática e nas salas de aulas. Os professores e funcionários foram abordados nos seus departamentos.

Tabela I – Número de entrevistados.

Grupo	N	Total Geral	(%)
Aluno	151	6.446	2
Professor	43	346	12
Funcionário	27	130	21

Resultados

Tabela II – Utilização dos meios de comunicação

Aluno	Rede Social	E-mail	Telefone	Carta
Sempre	54%	71%	58%	0%
Com F. Regular	25%	20%	33%	1%
Uma vez por Semana	7%	4%	3%	1%
Raramente	13%	5%	5%	54%
Nunca	1%	0%	1%	44%
Professor				
Sempre	28%	86%	68%	0%
Com F. Regular	32%	12%	21%	5%
Uma vez por Semana	7%	2%	2%	7%
Raramente	19%	0%	9%	77%
Nunca	14%	0%	0%	11%
Funcionário				
Sempre	22%	78%	59%	4%
Com F. Regular	22%	15%	37%	15%
Uma vez por Semana	12%	7%	0%	0%
Raramente	22%	0%	4%	52%
Nunca	22%	0%	0%	29%

Tabela III – Integração na FATEC SP.

Atividade	Participa	Bom	Infor- mado	Interessa	Desconhece
Fatec Jr	0%	5%	13%	24%	58%
C. A.	2%	12%	16%	34%	36%
Atuação Ex-Aluno	2%	26%	27%	27%	18%
Busca de inovação	3%	24%	21%	30%	22%

Congresso de Tec.	7%	58%	18%	14%	3%
Eventos	2%	31%	22%	28%	17%
Publicações	2%	30%	24%	25%	19%
Projetos de alunos	2%	15%	27%	33%	23%
Projetos sociais	0%	12%	16%	30%	42%
Regulamentos	7%	51%	17%	14%	11%

Tabela IV – Avaliação serviços e acesso a informação.

Aluno	Conc. Total.	Concor- do	Não sei	Dis- cordo	Disc. Total.
Solicitar e receber os Doc.	5%	46%	30%	13%	6%
Obter as informações	6%	62%	12%	15%	5%
Contato prof. fora de aula	11%	57%	22%	10%	0%
Receber o E-mail institucional	13%	31%	42%	9%	5%
Professor					
Solicitar e receber os Doc.	7%	61%	16%	14%	2%
Obter as informações	75%	60%	12%	19%	2%
Contato prof. fora de aula	16%	68%	7%	9%	0%
Receber o e-mail institucional	18%	63%	9%	5%	5%
Funcionário					
Solicitar e receber os Doc.	15%	48%	15%	22%	0%
Obter as informações	4%	52%	7%	33%	4%
Contato prof. fora de aula	11%	41%	30%	18%	0%
Receber o e-mail institucional	18%	41%	26%	15%	0%

4. Conclusões

Na tabela II verifica-se que 79% dos alunos utilizam as Redes Sociais e 19% dos funcionários usam cartas, constantemente ou com frequência regular.

O Congresso de Tecnologia possui participação de 7%, e é avaliada como bom por 58% dos entrevistados. Dos regulamentos e normas participam 6% e 50% da comunidade avaliam como bom na tabela III.

Na tabela IV 51% dos alunos 68% dos professores e 63% dos funcionários concordam ou concordam totalmente que é fácil solicitar e receber documentos. E 68% dos alunos, 67% dos professores, 56% dos funcionários que é fácil obter as informações que necessitam. Consideram fácil comunicar-se com os professores fora das aulas 68% dos alunos, 84% dos professores e 52% dos funcionários. Consideram fácil receber o e-mail @fatec.sp.gov.br, 44% dos alunos, 81% dos professores, 59% dos funcionários.

As ferramentas de comunicação e cooperação em nuvem do Live@Edu poderão melhorar a integração entre os grupos, possibilitando maior compartilhamento dos dados e acesso as ferramentas de produtividade através de qualquer equipamento conectado a internet.

5. Referências

- [1] M. M. K. Kunsch, - Comunicação Organizacional na era digital: contextos, percursos e possibilidades, 2008.
- [2] C. Taurion, Cloud Computing - Computação em Nuvem - Transformando o Mundo da Tecnologia da Informação, (2009)

6. Agradecimentos

À Fatec São Paulo pelos questionários respondidos, e ao Prof. Milton Silva da Rocha pela ajuda.

MAPA AUTO-ORGANIZÁVEL DE KOHONEN APLICADO AO ESTUDO DE PARÂMETROS CARDIOVASCULARES

Giovana de Fátima dos Santos¹, Amita Muralikrishna¹, Luciana Aparecida Campos Baltatu², Ovidiu C. Baltatu²

¹ FATEC- Faculdade de Tecnologia de São José dos Campos- Prof. Jessen Vidal

² UNICASTELO - Universidade Camilo Castelo Branco

giovana.santos@fatec.sp.gov.br, amita.mk@fatec.sp.gov.br

1. Introdução

Segundo a OMS (Organização Mundial da Saúde), as doenças cardiovasculares representam a maior causa mundial de mortalidade. Em 2008 foram cerca de 17 milhões de vítimas, o que representa 29% dos óbitos globais. Além disso, países de baixa e média renda são os mais afetados, concentrando 80% das mortes [1].

Dessa maneira, verifica-se a importância de estudar os parâmetros cardiovasculares, tais como: Pressão Arterial (PA), frequência cardíaca (FC), atividade locomotora, pressão sistólica, pressão diastólica e pressão do ventrículo esquerdo, sobretudo porque a alteração alguns desses parâmetros indicam os fatores de risco para várias doenças [1].

A avaliação de alterações cardiovasculares mostra-se muito complexa, uma vez que envolve uma série de características a serem analisadas simultaneamente. Portanto, o objetivo deste artigo é utilizar uma Rede Neural Artificial (RNA), com arquitetura de um Mapa Auto-Organizável de Kohonen (do inglês *Self Organizing Maps* – SOM) no estudo da PA e FC aliados aos demais parâmetros cardiovasculares de ratos normotensos e hipertensos.

2. Metodologia e Materiais

Foram utilizados 12 ratos SHR (*Spontaneously Hypertensive Rats* - animais hipertensos) e 12 ratos WKY (*Normotensive Wistar Kyoto* - animais normotensos), submetidos ao implante de um dispositivo que monitora telemetricamente os parâmetros cardiovasculares em intervalos de 5 minutos, registrados por três dias consecutivos, alternado-se os ciclos entre 12 horas claro e 12 horas escuro (condição basal).

O SOM promove, por meio de um aprendizado competitivo e não supervisionado, o mapeamento dos dados de entrada para um espaço de saída topologicamente ordenado, dessa maneira permite reconhecer padrões e agrupar os sinais de entrada com características semelhantes [2], mostra-se, portanto, como uma importante ferramenta uma vez que possibilita uma análise simultânea de vários parâmetros dos animais em estudo, característica potencialmente relevante pelo caráter biológico dos dados.

Foi utilizada uma grade retangular com 100 neurônios com 6 parâmetros cardiovasculares cada, foram realizadas 1000 épocas, com decaimento exponencial do raio de vizinhança e da taxa de aprendizagem, os dados de entrada foram normalizados de acordo com a Equação 1.

$$f(x) = [x - \min(x)] / [\max(x) - \min(x)] \quad (1)$$

Onde x representa o vetor de entrada.

3. Resultados

Foi observado que a RNA foi capaz de ajustar o vetor dos pesos aleatórios (Figura 1) identificando dois grupos com características de normotensão e hipertensão, como apresenta a Figura 2, onde a região em cinza representa os dados de entrada normalizados, os pesos ajustados após o treinamento aparecem em preto e indicam as principais características biológicas dos animais em estudo.

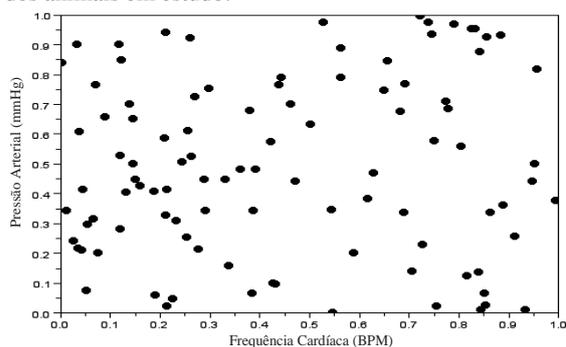


Figura 1 – Vetor de pesos aleatórios

BASAL

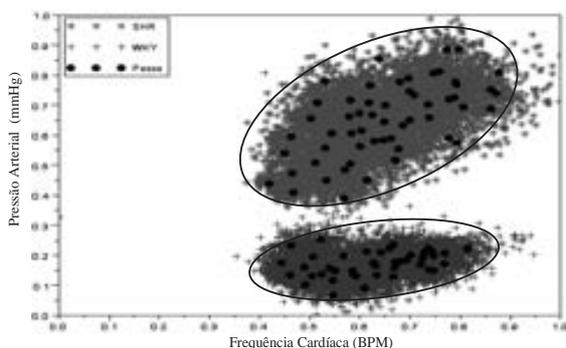


Figura 2 – Resultado apresentado pela RNA

4. Conclusões

Este artigo apresentou a utilização de uma RNA para análise de parâmetros cardiovasculares de ratos monitorados em laboratório. Os resultados iniciais obtidos servem de base para o ajuste da Rede Neural ao problema e para outros experimentos.

5. Referências

- [1] OMS - Global status report on noncommunicable diseases 2010 - disponível em <<http://www.who.int/en/>> acessado em 08/08/2011.
- [2] T. Kohonen, The Self-Organizing Map. Proceedings of IEEE, **78** (1990) 1464 - 1480.

OTIMIZAÇÃO DE CORTE BIDIMENSIONAL ATRAVÉS DA COMBINAÇÃO DE TÉCNICAS BIO-INSPIRADAS

Flávio Moreira da Costa¹, Aleister Ferreira², Lucas dos Santos Severino³, Renato José Sassi⁴
Universidade Nove de Julho-UNINOVE
flavio.costa@iduo.com.br, sassi@uninove.br

1. Introdução

Um processo de corte bidimensional otimizado maximiza a utilização de material e, conseqüentemente, contribui para a redução do custo dos produtos, possibilitando à empresa uma melhor competitividade em relação aos concorrentes. Baseado nesses fatores, este trabalho tem como objetivo a otimização do corte bidimensional a partir da combinação dos Algoritmos Genéticos (AG) e da Otimização Colônia de Formigas (ACO, do inglês *Ant Colony Optimization*). Ambas são técnicas bio-inspiradas que tem sido objeto de estudo e tem se mostrado particularmente úteis na solução de problemas de otimização combinatória [1,2]. Para a implementação dos indivíduos do AG foi utilizada uma codificação por agrupamento, a qual tem apresentado melhores resultados do que a codificação tradicional, baseada em ordem, para resolver problemas que envolvem agrupamento [3].

2. Materiais e métodos

No desenvolvimento deste trabalho, foi realizado um levantamento bibliográfico dos problemas de corte bidimensional e pesquisadas as abordagens da codificação dos indivíduos do AG, bem como as opções de combinação entre AG e ACO. Para realização dos experimentos utilizou-se uma base de dados de uma indústria vidreira da cidade de São Paulo e, para implementação das técnicas, foram empregadas as linguagens de programação C e C++.

3. Resultados

Durante os experimentos foram comparados os resultados da combinação das técnicas AG+ACO, com codificação dos indivíduos do AG por agrupamento em relação à codificação baseada em ordem. Na Figura 1, pode-se ver o resultado da aplicação do AG+ACO com codificação do AG por agrupamento, onde as 32 peças do conjunto de dados utilizado foram encaixadas em uma única chapa.



Figura 1 – Resultado da otimização pelo AG+ACO com a codificação por agrupamento.

Com a codificação tradicional, baseada em ordem, para encaixar as mesmas 32 peças foram necessárias duas chapas, conforme pode ser visto na Figura 2.



Figura 2 – Resultado da otimização pelo AG+ACO com a codificação baseada em ordem.

4. Conclusões

Os resultados da combinação do AG com ACO são encorajadores. As duas técnicas combinadas tem se mostrado bastante eficazes para resolver problemas de otimização de corte bidimensional e, com a utilização da codificação do AG por agrupamento, conforme pode ser verificado no item 3, apresentou resultados ainda melhores do que com a codificação baseada em ordem.

5. Referências

- [1] BONABEAU, E.; DORIGO, M.; THERAULAZ, G. *Swarm Intelligence, From Natural to Artificial Systems*. Sante Fe Institute, Studies in the Sciences of Complexity, 1999.
- [2] COSTA, F. M.; CANTO, N. ; SASSI, R. J. *Study of the Application of Genetic Algorithms in Optimization of Cutting Glass Sheets*. In Proceedings of 9th IEEE/IAS International Conference on Industry Applications (INDUSCON), 2010, São Paulo, v. 1. p. 1-3, 2010.
- [3] FALKENAUER, E. *New Representation and Operators for GAs Applied to Grouping Problems*. in Evolutionary Computation, Vol.2, N.2, pp. 123-144, 1994.
- [4] HOLLAND, J. H. *Adaptation in Natural and Artificial Systems*. The University of Michigan Press, Ann Arbor, MI, 1975.

OTIMIZAÇÃO DE JORNADAS DE TRABALHO DESCONTÍNUAS: APLICAÇÃO AO HORÁRIO ESCOLAR

Matheus Lino de Freitas¹, Carlos Magnus Carlson Filho²

^{1,2} Laboratório de Inteligência Computacional da Faculdade de Tecnologia de São José do Rio Preto
matheus.linorp@gmail.com, prof.carlos@fatecriopreto.edu.br

1. Introdução

Trabalhadores em regime horista são contratados por empresas que buscam adequar sua força de trabalho à demanda momentânea por seus produtos ou serviços. Em outros casos, a empresa precisa manter operações em horários diferentes da jornada diária habitual. Pela sua natureza, este tipo de contratação permite que o trabalhador desempenhe uma jornada descontínua, isto é, com cargas horárias diárias não necessariamente iguais ao longo da semana e horários de trabalho possivelmente distintos em dias diferentes da semana.

Pode não ser desejável que o trabalhador permaneça na empresa nos momentos em que não há demanda por sua habilidade específica. É o caso das empresas do setor educacional, que oferecem cursos matutinos, vespertinos e noturnos. A mão de obra docente é geralmente contratada em regime horista e pode, às vezes em um mesmo dia, trabalhar nos três períodos, mas não permanece na instituição (a trabalho) quando não há aulas sob sua responsabilidade.

Estabelecer o horário de trabalho de todos os trabalhadores em acordo com a demanda, de maneira que esse horário seja suportado pela infraestrutura da empresa, respeite a legislação e satisfaça as necessidades pessoais dos envolvidos é uma tarefa desafiadora. Neste trabalho desenvolve-se uma formulação matemática que apoia a resolução desse problema. A formulação considera tanto os aspectos quantitativos (atendimento da demanda, infraestrutura, legislação) quanto os subjetivos (satisfação).

2. Metodologia e Materiais

O trabalho é exploratório, seguindo o processo hipotético-dedutivo. Identificou-se o problema: é possível representar, por meio de um modelo matemático, o problema de alocação horária de jornadas de trabalho, de modo que as restrições individuais e da empresa, além das imposições legais, sejam respeitadas e exista o compromisso pela busca de uma solução satisfatória para todos os envolvidos? A teoria de otimização sugeriu a hipótese: modelos de alocação do tipo *timetabling* [1] podem ser estendidos para incorporar também o conceito de satisfação.

Por meio da revisão bibliográfica (livros, revistas, artigos, legislação e páginas da Internet) identificaram-se os métodos de modelagem aplicáveis, as restrições e obrigações legais pertinentes.

Os dados para testes foram coletados numa organização escolar, a Faculdade de Tecnologia de São José do Rio Preto (FATEC-RP). Desenvolveu-se um modelo de otimização do tipo *timetabling* para o problema. A ferramenta XPRESS-MP (FICO®) [2] foi utilizada para a validação desse modelo.

3. Resultados

Há três cursos na FATEC-RP: A (pela manhã e à noite), B (manhã e noite) e C (somente à tarde). Cursos diurnos (até 6 horas-aula por dia) concentram as aulas de segunda a sexta-feira; cursos noturnos (4 horas-aula por dia) utilizam também os sábados. São 632 aulas atribuídas a 45 docentes (segundo semestre de 2012). Um docente pode lecionar em mais de um curso.

Para a elaboração do horário, os docentes informam suas disponibilidades, que devem ser respeitadas. Além dessa e de outras restrições óbvias, tem-se que:

- um docente leciona no máximo oito aulas por dia;
- um docente não pode lecionar mais de 6 aulas num dia sem que tenha no mínimo uma hora de intervalo;
- um docente necessita de ao menos onze horas de intervalo entre as aulas de um dia e as do dia seguinte.

O modelo utiliza as variáveis de decisão binárias $aula(d,c,h)$ (cujo valor será “um” se o docente d lecionar para a classe c no horário h , onde h vale 2 horas-aula). Com os dados da FATEC-RP, são necessárias perto de 2000 variáveis desse tipo e cerca de 1850 restrições para representar o problema. A resolução pode buscar a minimização de “buracos” no horário ou da quantidade de vezes em que há 4 aulas seguidas de um mesmo docente numa mesma classe (satisfação). Por exemplo, para impedir o docente D_01 de ministrar mais de 8 aulas em um mesmo dia:

$$aula(D_01,6_B_M,1) + aula(D_01,6_B_M,2) + aula(D_01,6_B_M,3) + aula(D_01,6_B_N,7) + aula(D_01,6_B_N,8) <= 4$$

A Tabela I apresenta um exemplo de trecho de horário de aulas produzido a partir do modelo: o curso (“A”), a classe (“1o_M” e “1o_N”), o dia da semana e os respectivos docentes (“D_nn”) escalados.

CLASSE	SEG	TER	QUA	QUI	SEX	SAB
A_1o_M	D_01	D_03	D_02	D_06	D_08	-
	D_02	D_04	D_03	D_07	D_06	-
	-	D_05	D_04	-	-	-
A_1o_N	D_07	D_04	D_03	D_08	D_05	D_02
	D_06	D_06	D_04	D_03	D_01	D_02

Tabela I – Exemplo de trecho de horário de aulas

4. Conclusões

Discutiu-se a extensão de modelos *timetabling* para considerar aspectos específicos da otimização de jornadas de trabalho, incluindo o conceito de satisfação. Relatou-se uma aplicação à montagem de horário escolar, que confirma a utilidade do modelo e indica caminhos para contemplar outras facetas do problema.

5. Referências

- [1] D. Werra, An Introduction to Timetabling, European Journal of Operational Research, **19** (1985), 151-162
- [2] FICO, Ferramentas de Gerenciamento de Decisão, <http://www.fico.com/br>, 2012

PLANEJAMENTO DE DISCIPLINAS DE PROGRAMAÇÃO UTILIZANDO TDL

Carlos Augusto de Oliveira Leite Ribeiro¹, Giuliano Araujo Bertoti²
^{1,2} FATEC São José dos Campos – Prof. Jessen Vidal
carlos.ribeiro9@fatec.sp.gov.br, giuliano.bertoti@fatec.sp.gov.br

1. Introdução

O TDD (*Test Driven Development*, do inglês, Desenvolvimento Direcionado a Testes) é um tópico que desperta a atenção da maioria dos programadores que encontram dificuldades para responder a questão “O que testar no meu projeto?” [1].

Essa dificuldade nasceu de uma cultura de codificar e depois testar, que é uma peculiaridade dos programadores. Muitos encontram dificuldades para projetar o código, preferindo iniciar o desenvolvimento pela implementação.

O TDL (*Test Driven Learning*, do inglês, Aprendizado Direcionado a Testes) é uma metodologia de ensino que visa implementar conceitos do TDD nas salas de aula [2]. As bases do TDL são: ensinar com exemplos, exemplos com testes automatizados e iniciar a codificação pelos testes [3].

Com o TDD se tornando um requisito dos profissionais, este artigo tem o objetivo de demonstrar como planejar uma disciplina de programação utilizando a abordagem do TDL.

2. Materiais e Ferramentas

Foram utilizadas na elaboração deste trabalho as ferramentas *JUnit*, *EasyMock* e *Eclipse*. A primeira é um *framework* de código aberto (*opensource*) muito popular entre os profissionais da área que oferece muitas facilidades para o desenvolvimento de testes automatizados.

O *EasyMock* é uma *framework* útil para aplicação de objetos *Mock* em testes. Estes simulam os objetos reais e impedem que sua implementação real afete o teste.

O *Eclipse* é uma IDE para programação que dá suporte ao *JUnit* e o *EasyMock*. Ele foi escolhido por ser um ambiente muito popular entre programadores e amplamente utilizado em empresas.

3. Resultados

O método tradicional para o ensino de programação possui um ciclo de vida simples para cada lição que consiste em: ensinar novo conteúdo, exemplificar novo conteúdo, desenvolvimento de exercício por parte do aluno, teste do exercício desenvolvido e correção do mesmo. Um ciclo menor existe para cada teste que não atinge o resultado esperado, no qual é feita manutenção do código.

O ciclo de vida do TDL, que tem como base o TDD, é: proposta de problema por parte do professor, definição de requisitos e análise do que deve ser testado, desenvolvimento dos testes, implementação mínima para os testes passarem, apresentação do novo conteúdo pelo professor e refatoração do código pelos alunos.

O método tradicional faz com que o aluno se acostume a testar o código implementado através da aplicação em si. Por exemplo, uma loja de flores possui um *site*, e um novo requisito é apresentado para busca destes produtos. Após a implementação, a forma de testar a busca é acessar a aplicação real com a atualização e realizar o teste. Caso seja encontrado algum erro, será necessária manutenção do código e novo acesso a aplicação.

Com o TDL, a mesma modificação é precedida por um teste unitário automatizado e é executado através do *JUnit*. Assim, além de planejar o código para não corromper a codificação existente, caso surjam erros ou falhas na implementação as mesmas serão apontadas pelo *JUnit* que executou os testes automaticamente.

A Figura 1 apresenta um dos testes escritos como exemplo deste trabalho e seu resultado.

```
@Test
public void criarEstoqueTest() {
    Estoque estoque = new Estoque();
    Assert.assertNotNull(estoque);
    Assert.assertNotNull(estoque.getListaFlores());
    Assert.assertEquals(0, estoque.getListaFlores().size());
}
```



Figura 1 – Código e teste de um requisito.

Todos os códigos desenvolvidos neste trabalho estão disponíveis para que outros professores possam aplicar o TDL em suas aulas. Para obtê-los, acesse o endereço: <https://github.com/carlos-olr/artigo-tdl-fatec-sjc>. Testes tradicionais e automatizados estão presentes neste projeto.

4. Conclusões

Planejar uma disciplina de programação que aplica o TDL não significa implementar testes nos exercícios de sala de aula. Aplicar o TDL se estende a ter seu ciclo de vida nos exercícios. E assim melhorar as habilidades de análise e a compreensão do que está sendo desenvolvido e, com isso, proporcionar códigos mais claros, melhor planejados, mais voláteis e facilmente testáveis.

5. Referências

- [1] Beck, K.; *Test-Driven Development: By Example*, Addison-Wesley, Boston, 2002.
- [2] Jazen, D. S.; Saiedian H.; *Test-driven learning in early programming courses*. Proceedings of the 39th SIGCSE, 2008.
- [3] Jazen, D. S.; Saiedian H.; *Test-driven learning: intrinsic integration of testing into the CS/SE curriculum*. Proceedings of the 37th SIGCSE, 2006.

PORTAL WEB PARA SEMANA DE TECNOLOGIA DA FATEC CRUZEIRO COM TECNOLOGIA CMS

Thiago Ribeiro Costa,¹Ana Lúcia Magalhães².
^{1,2} FATEC – Cruzeiro Prof. Waldomiro May
thiagocostacz@gmail.com, almchle@gmail.com

1. Introdução

A FATEC de Cruzeiro desenvolve anualmente a Semana de Tecnologia, evento que atrai mais de três mil visitantes. O website que hoje veicula os dados referentes à Semana apresenta certas limitações, que foram eliminadas por meio do esforço aqui descrito.

O website foi aperfeiçoado a partir da criação de um novo portal, que permitirá maior visibilidade do conteúdo do evento proporcionará a seu administrador facilidade para atualizar as informações, possíveis de postar por meio de qualquer máquina que tenha acesso à Internet.

Além dessas melhorias na estrutura do website, o esforço proporcionou uma atualização tecnológica com uso de software livre.

2. Objetivo

O objetivo do trabalho é descrever a criação de um portal web para gerenciamento da Semana de Tecnologia da FATEC de Cruzeiro. Esse portal otimiza gerenciamento, criação, edição e armazenagem de conteúdos – essas ações passam a se dar de forma mais dinâmica (com atualização remota) e organizada (com estrutura aperfeiçoada). Todas as modificações e atualizações utilizaram software livre e gratuito.

3. Metodologia

O esforço se desenvolveu por meio de duas frentes: portal/website e banco de dados.

A criação do portal utilizou a tecnologia CMS (*Content Management System* – Tecnologia de Gerenciamento de Conteúdo) [1]. O software CMS escolhido foi o Joomla, por ser gratuito e de fácil manuseio. O Joomla é uma estrutura, na qual são configurados itens como login de usuários e banners de propaganda. Na estrutura mencionada são efetuadas criação, edição e publicação de conteúdo. O CMS proporciona também a integração das ferramentas necessárias para criar, inserir e editar teores em tempo real. Tudo isso é feito sem a necessidade de programação de código específico.

Foram utilizados também o software Wamp Server [2] para simular um ambiente Cliente/Servidor, a linguagem PHP [2] para auxiliar no desenvolvimento, o gerenciador de Banco de Dados MySQL [3] para gestão do banco e o software BrModelo para elaboração dos modelos conceitual e lógico.

4. Resultados obtidos

Os testes foram realizados com a participação dos usuários do sistema antigo. Eles observaram melhoria significativa na organização das informações, maior

facilidade na inserção de artigos ou páginas e mais agilidade durante a atualização dos dados. De um modo geral, foi constatado maior controle do administrador do portal sobre as informações nele contidas. A estética do site foi também objeto de comparações elogiosas com o antigo.

A Figura 1 a seguir mostra o produto final, tal como enxergado pelo administrador.



Figura 1 – Tela do administrador

5. Considerações finais

É possível desenvolver um website de muito bom nível com relativamente pouco esforço por meio de ferramentas de software livre, notadamente as que utilizam tecnologia CMS.

É sempre necessário saber exatamente o que se quer executar, o que no caso foi proporcionado pela experiência com o website antigo e observação de suas deficiências.

6. Referências

- [1] ACHOUR, M., BETZ, F., DOVGAL, A. et al, PHP Documentation Group. 1997-2011. disponível em: <http://in2.php.net/distributions/manual/php_manual_pt_BR.html.gz>
- [2] ALVARES, R. V., Tecnologias de Banco de Dados e Modelagem de Dados <http://www.devmedia.com.br/articles/viewcomp_forpr int.asp?comp=1871>. Acessado em: 15/10/2011
- [3] ALVES, D. A. Metodologia multicritério de apoio a decisão no processo de avaliação de um sistema de gerenciamento de conteúdos. 2009. 146f. Tese (Pós-Graduação em Engenharia Elétrica) – Curso de Engenharia Elétrica. Universidade Presbiteriana Mackenzie., São Paulo, SP, 2009. 1/2011.

PREVISÃO DE EPIDEMIAS COM BASE EM DADOS DE REDES SOCIAIS

Denis Silva Costa¹, Giuliano Araujo Bertoti²

¹ FATEC São José dos Campos prof. Jessen Vidal
denis.costa3@fatec.sp.gov.br, giuliano.bertoti@fatec.sp.gov.br

1. Introdução

No decorrer da história moderna várias epidemias deixaram marcas no curso da humanidade. E umas das maiores dificuldades que é encontrada, até os dias atuais, em determinadas regiões, é a constatação rápida da epidemia, para que o combate à doença possa ser feito de maneira ágil e efetiva.

Com o uso da tecnologia, e usando uma fonte de dados informal, como as redes sociais, é possível determinar, que uma região específica está sofrendo com alguma moléstia[1].

O objetivo deste trabalho é determinar a ocorrência de uma possível epidemia usando técnicas de mineração de dados em redes sociais, onde se procura por padrões textuais referentes à possíveis doenças e métricas estatísticas na determinação de um possível aumento de dados referentes as doenças pesquisadas.

2. Metodologia e materiais

Para alcançar os objetivos do trabalho foi desenvolvido um programa que armazena as informações referentes às doenças, originadas no *Twitter*, mídia social utilizada neste experimento.

A técnica de mineração de dados empregada foi a utilização do algoritmo de Mapreduce[2], que minera os dados postados pelos usuários gerando informações estatísticas.

Para melhorar e facilitar a distribuição das informações geradas como resultado deste trabalho, os pontos das possíveis epidemias serão mostrados em uma interface *web*, usando mapas. O que facilitaria aos que pesquisarem as informações a localizarem dos pontos de seu interesse.

3. Resultados

A metodologia usada neste trabalho depende da geolocalização das informações utilizadas. Neste caso específico, que o usuário habilite a geolocalização no seu perfil do *Twitter*. A publicação no *Twitter* geolocalizada ficará como ilustrado na Figura 1.

O sistema é composto de um *crawler* que, periodicamente procura por informações referentes às doenças no *Twitter*. Essa informação é então guardada em um banco de dados especializado em armazenar estruturas do tipo JSON[3], neste caso MongoDB[4]. JSON é o formato que será obtido nas pesquisas no *Twitter*.

O algoritmo de MapReduce é responsável por quantificar as citações das doenças de forma diária. Assim é possível acompanhar as alterações de maneira mais aprofundada, do que se o agrupamento fosse feito semanalmente, por exemplo.

Caso exista um crescimento em um determinado tempo, das citações à uma doença em um ponto geográfico, este ponto é então mostrado em um mapa, que será disponibilizado com uma interface *web*.

Todo o desenvolvimento foi realizado de forma aberta (*open source*) e pode ser visto em <https://github.com/deniscostadsc/previsaodeepidemias>.



Figura 1 - Publicação no *Twitter* geolocalizada

4. Conclusões

Com o uso das informações geradas pelo trabalho é possível identificar possíveis epidemias, com antecedência em relação aos métodos tradicionais. Isso pode melhorar o combate à várias doenças, além de diminuir o tempo de resposta dos órgão responsáveis no combate às epidemias em geral.

Em sequencia, para otimizar os resultados, pretende-se adicionar um processamento de linguagem natural[5] que poderia retirar das postagem coletadas as que se enquadrarem como falso positivo.

5. Referências

- [1] R. Chunara, J. R. Andrews, J. S. Brownstein, Social and News Media Enable Estimation of Epidemiological Patterns Early in the 2010 Haitian Cholera Outbreak, *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 2011
- [2] J. Dean, S. Ghemawat, MapReduce: Simplified Data Processing on Large Clusters, *Communications of the ACM*, 2008
- [3] D. Crockford, The application/json Media Type for JavaScript Object Notation (JSON), *Internet Information RFC 4627*, 2006.
- [4] K. Chodorow, M. Dirolf, MongoDB: The Definitive Guide, O'Reilly Media, 2010.
- [5] W. Woods, Transition Network Grammars for Natural Language Analysis, *Communications of the ACM*, 1970.

PROPOSTA DE UM SISTEMA DE VISÃO COMPUTACIONAL PARA ALERTA E PREVENÇÃO DE ACIDENTES AUTOMOBILÍSTICOS EM VIAS PÚBLICAS

Jeovane de J. Ferreira, Igor F. de Almeida, Juliana R. dos Santos, Sidnei Alves de Araújo
Universidade Nove de Julho - Uninove, Diretoria dos cursos de Informática, Rua Diamantina, 302, Vila Maria, São Paulo, SP, Brazil
jeoluk@gmail.com, saraujo@uninove.br

1. Introdução

Os sistemas de monitoramento de vias públicas atualmente empregados visam inibir o motorista de cometer infrações por meio da aplicação de multas, mas não são meios efetivos de segurança visto que apenas punem, sem possibilitar o usuário tomar uma decisão que possa evitar um acidente. Neste contexto, surge a necessidade de sistemas online que possam auxiliar tanto os motoristas quanto as centrais de monitoramento.

O objetivo deste trabalho é propor um sistema de visão computacional para auxiliar o monitoramento, em tempo real, de vias públicas visando alertar e prevenir acidentes automobilísticos em pontos estratégicos.

Para tanto, em cada frame capturado pela câmera posicionada perpendicularmente ao ambiente, o sistema identifica os objetos em movimento, calcula os seus respectivos sentidos, orientações e centros de massa, faz uma análise da possibilidade de colisão destes objetos e finalmente gera dados para tomada de decisão que podem ser utilizados tanto pelos motoristas envolvidos quanto pela central de monitoramento da via.

2. Materiais e Métodos

No desenvolvimento do sistema proposto utilizou-se a linguagem de programação C/C++ com as bibliotecas para processamento de imagens e visão computacional ProEikon [1] e OpenCV [2].

Para compor o sistema foram implementadas algumas técnicas de visão computacional como subtração de fundo [3], análise de componentes conexos e cálculo de momentos centrais [4].

Para realização dos experimentos empregou-se uma maquete para simular um ambiente real.

3. Resultados

A Figura 1 exemplifica o resultado do sistema para uma imagem adquirida por uma webcam usando uma maquete.

A primeira etapa é a extração do fundo. A seguir, são detectados os objetos em movimento para os quais são calculados os momentos centrais visando determinar o centro de massa, a área e a orientação destes objetos.

Na terceira etapa calculam-se as direções dos objetos e, na última etapa, realiza-se a análise de colisão e geram-se as informações para tomada de decisão.

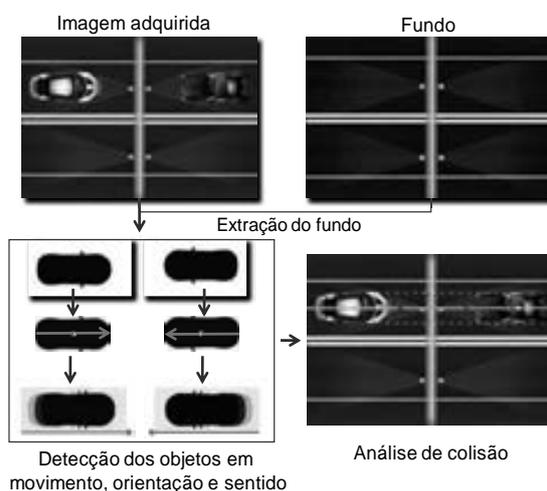


Figura 1 – Etapas do Sistema Proposto.

4. Conclusões

Com base nos experimentos realizados, concluímos que o sistema proposto neste trabalho poderia ser utilizado tanto para alertar os condutores sobre perigo eminente, quanto para comunicar casos de acidentes aos serviços de emergência, visando otimizar o processo de atendimento e aumentar as chances de sobrevivência das vítimas. Contudo, ressalta-se que o sistema foi testado apenas em ambiente controlado e necessitaria de adaptações para responder a diversas outras situações como tráfego de pessoas, animais e outros objetos em movimento, além de mudanças climáticas.

5. Referências

- [1] H. Y. Kim. ProEikon - Rotinas e programas em C++ para processamento de imagens e visão computacional. São Paulo, 2006. Disponível em: <<http://www.lps.usp.br/~hae/software/>>.
- [2] Intel. OpenCV - Open Source Computer Vision Library. 2000. Disponível em: <<http://www.intel.com/technology/computing/opencv/>>.
- [3] CASALEIRO, J. Seguimento de Objectos em Tempo-Real a Partir de uma Câmara Fixa. Relatório para a obtenção do grau de licenciado em Engenharia de Sistemas das Telecomunicações e Electrónica, Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, 2003.
- [4] M. Hu. Patern recognition by invariant moments. IRE Trans. on Information Theory, 1 (1962) 179-187.

PROPOSTA DE UM SOFTWARE EDUCACIONAL PARA CRIANÇAS COM DIFICULDADE DE APRENDIZAGEM

Adriel Kohari da Silva¹, Henrique Lima Ferreira¹,
Marcus Vasconcelos de Castro¹, Marcia Aparecida Silva Bissaco² e Andréia Miranda Domingues¹
Universidade Nove de Julho – UNINOVE¹
Universidade de Mogi das Cruzes – UMC²
adrielkohari@gmail.com, andreia.amd@uninove.br

1. Introdução

Dentre os transtornos psicológicos encontra-se o transtorno de aprendizagem que atinge um terço das crianças na fase inicial da alfabetização. Essas crianças sentem-se desestimuladas diante de assuntos escolares, pois encontram muitas dificuldades em atividades, tais como, leitura, cálculos, escrita e soletração. Entretanto, muitas pesquisas sugerem que o uso de mecanismos lúdicos pode cativá-las e motivá-las a aprender brincando [1]. Sabe-se que o desenvolvimento de jogos computadorizados educativos é uma tendência de software, pois eles ajudam as crianças a enfrentar o medo de errar, além de reforçar a aprendizagem delas devido aos estímulos visuais, sonoros e motores que eles são capazes de proporcionar. Assim, este projeto apresenta o desenvolvimento de um jogo computadorizado com interface gráfica bidimensional para treinar algumas capacidades linguísticas esperadas das crianças no início de sua fase escolar relacionando-as com práticas sobre o meio ambiente.

2. Metodologia e Materiais

O software 001 Game Creator [2] permitiu a inserção de mecanismos específicos para o desenvolvimento de jogos computadorizados que são essenciais na produção dos softwares educacionais. À esses fatores foi associado um roteiro que tem como ambiente um “Acampamento de Escoteiros” em que o jogador está perdido, mas ajuda um guarda-florestal no replantio de árvores e também recolhendo itens espalhados pela floresta, enquanto tenta localizar os seus amigos e encontrar o caminho de volta para o acampamento. O jogo desenvolvido foi submetido a testes com crianças para se verificar a efetividade dele.

3. Resultados e Discussões

Foram convidadas a participar do jogo e dos testes 5 crianças do 3º ano do ensino fundamental e que tinham entre 8 e 9 anos de idade. Elas inicialmente realizaram um pré-teste (Fase1) para detectar possíveis dificuldades nas palavras abordadas pelo jogo. A seguir, elas interagiram com o jogo (Figura 1) em 3 seções de 10 minutos cada (Fase2), e posteriormente participaram do pós-teste (Fase3). As mesmas palavras foram trabalhadas nas três fases.

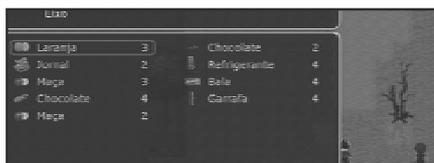


Figura 1 – Tela do jogo que trabalha a memorização.

Dentre as crianças que participaram dos testes 3 delas (1, 4 e 5) apresentaram resultados estatisticamente significativos, ou seja, $p \leq 0,05$ conforme mostra a Tabela I.

Tabela I – Desempenho das crianças nos testes.

CRIANÇA 1		CRIANÇA 2		CRIANÇA 3		CRIANÇA 4		CRIANÇA 5	
PRE-TESTE	POS-TESTE								
0	1	0	1	1	1	1	1	1	1
0	1	0	1	0	1	0	1	1	1
0	1	0	1	1	1	1	1	0	1
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
0	1	1	0	0	1	0	1	0	1
0	0	0	1	0	0	0	1	0	1

1 representa resposta correta e 0 resposta incorreta do jogador

Embora o desempenho das demais crianças (2 e 3) não tenha se mostrado estatisticamente significativo, elas apresentaram progresso na aprendizagem de algumas palavras quando comparados o pré e o pós testes.

Foi possível observar que uma das crianças mostrou-se mais confiante depois de interagir com o jogo, ou seja, durante a realização do pós-teste. Observou-se ainda que uma delas expressou problemas para decisões que envolviam o conceito de lateralidade (direita e esquerda) requerido no jogo.

4. Conclusões

Por fim, os testes sugerem que o jogo é capaz de ajudar crianças com dificuldade no aprendizado e acredita-se que se elas vivenciassem mais vezes esse modelo de atividade, tanto do jogo aqui mencionado quanto de outros jogos similares, talvez elas pudessem alcançar níveis mais satisfatórios de aprendizagem.

Assim, verificou-se que é possível atrelar a ludicidade presente nos jogos computadorizados educativos aos conteúdos essenciais à fase inicial de sua alfabetização associando-os a práticas de cidadania e considerando situações de proteção ao meio ambiente.

5. Referências

- [1] L. S. VYGOTSKY, O papel do brinquedo no desenvolvimento. In: *A formação social da mente.*, São Paulo, Martins Fontes, (1989) p.106-118.
- [2] Site Oficial 001 Game Creator: <http://www.engine001.com>, 2012.

Agradecimentos

Às crianças que participaram e aos seus responsáveis que permitiram a realização dessa pesquisa.

PROTÓTIPO DE JOGOS EDUCATIVOS PARA PORTADORES DE DEFICIÊNCIA INTELECTUAL

¹Polyana de Oliveira Nogueira, ¹Priscila Grazielle da Silva, ¹Ana Lúcia Magalhães

¹FATEC – Cruzeiro Prof. Waldomiro May

polyana.nogueira17@gmail.com, almchle@gmail.com

1. Introdução

O acesso aos recursos tecnológicos é importante nos processos de aprendizagem [1]. Pessoas portadoras de alguma deficiência, física ou intelectual, precisam de atenção especial para executar atividades simples do dia-dia e possuem mais dificuldades para adquirir conhecimentos. Isso torna necessárias aplicações específicas para promover o aprendizado por elas.

Há várias instituições que promovem a inclusão social dos deficientes, e um dos grandes desafios para essas organizações é encontrar um modo de realizar a inclusão digital dessas pessoas. Weiss [1] aponta que os softwares mais adequados para auxiliar no processo educativo são os que permitem elaboração de estratégias diversas para chegar ao resultado correto, pedem decisões e escolhas dos alunos e têm nível de dificuldade adequado. Eles também devem possibilitar a geração de relatórios e impressão dos resultados.

O objetivo do trabalho foi a criação de jogos educativos para portadores de deficiência intelectual, com o objetivo de despertar o interesse dessas pessoas, por meio de atividades lúdicas, dada a necessidade de estímulo maior para adquirir conhecimento.

2. Metodologia

Em primeiro lugar foi realizado um levantamento dos alunos que frequentam a APAE de uma cidade do Vale do Paraíba, uma entrevista com duas professoras desses alunos para conhecer suas patologias, a forma de aprendizado e sugestões de atividades a serem implementadas no software a fim de enriquecer as atividades e melhorar seu desempenho. As mestras sugeriram jogos que exercitassem: (1) obediência a instruções; (2) habilidade geométrica; (3) memória e (4) reconhecimento de caracteres.

A seguir, foram confeccionados diagramas de blocos com os módulos de cada programa.

Os quatro protótipos elaborados, cujas telas são apresentadas na Figura 1, foram desenvolvidos na linguagem Java. Um pequeno banco de dados foi criado para armazenar as informações de um dos jogos, intitulado *Digitar*, apresentado na Figura 1 (C), em cuja tela o próprio jogador poderá inserir os dados. Ele exercita a obediência a comandos. Os outros três jogos são: *Ligar os Pontos* (habilidade geométrica), *Memória e Alfabeto* (reconhecimento de caracteres).

As principais ferramentas utilizadas para o desenvolvimento dos aplicativos foram o Blue J, no qual foram criados os quatro jogos e o SQLYog, para a construção do banco de dados.



Figura 1 – Telas Interativas

3. Resultados

Todos os jogos emitem uma mensagem de incentivo a cada acerto do jogador, uma vez que os portadores de deficiência precisam, mais que outras crianças, de estímulos e incentivo para realizar suas atividades.

A eficiência do banco de dados foi testada a partir da inserção de informações fictícias, que foram armazenadas e posteriormente consultadas pelo jogo *Digitar*, que exibiu um relatório da consulta, sem falhas.

Os resultados do uso dos jogos foram satisfatórios. Segundo depoimento das professoras envolvidas, o índice de interesse das crianças é de 100% e o índice de acerto após 5 repetições é superior a 90%. Os jogos estão em pleno funcionamento e têm suscitado interesse por parte, além dos alunos, dos pais e outros professores. Os jogos podem ser instalados em qualquer computador com Windows.

4. Conclusão

A falta de softwares que promovam a inserção dos portadores de deficiência no mundo digital foi o principal motivo da criação dos jogos educativos.

A solução proposta neste trabalho poderia ser utilizada por qualquer instituição que atenda a pessoas com deficiências intelectuais, uma vez que essas organizações, na maioria das vezes, não têm fins lucrativos e precisam de auxílio de voluntários, empresas e indivíduos, para continuar seu trabalho.

5. Referências

[1] WEISS, Alba Maria Lemme, CRUZ, Mara Lúcia R. M. *A Informática e os Problemas Escolares de Aprendizagem*, Rio de Janeiro: DP&A editora, 2001.

QR VISION SYSTEM: SISTEMA DE AUXÍLIO AO DEFICIENTE VISUAL

Cíntia Pereira de Souza¹, Aparecida de Fátima Castello Rosa²
^{1,2} Universidade Nove de Julho - UNINOVE
cpsceanyc@uninove.edu.br¹, afc.rosa@uninove.br²

1. Introdução

As inovações tecnológicas provocaram alterações no modo de vida social, expandindo os meios de comunicação, entretenimento, além de fornecer melhor condição de vida às pessoas de todas as classes sociais, dentre as quais, podem-se destacar os deficientes visuais [1].

Existem alguns meios que auxiliam as pessoas com deficiência visual (DV) a locomoverem-se deixando-os cada vez mais independente, como por exemplo, a utilização de cão-guia, sistemas em Braille, bengalas com e sem sensor e aplicações em dispositivos que ajudam a diminuir as barreiras sociais encontradas.

Os altos custos e muitas horas de treinamento (cão-guia) fazem com que nem todos tenham condições para adquirir os recursos mencionados.

O principal objetivo deste trabalho foi o desenvolvimento de uma aplicação denominada QR Vision para utilização em celular com plataforma Android que capta imagens QR Code, as quais indicam os obstáculos inseridos no meio ambiente, e sintetizam em áudio um alerta ao DV.

QR Code (figura 1) é um código de barras bidimensional com informação agregada à imagem que faz uma solicitação de resposta rápida ao dispositivo móvel para exibição de um texto simples ou link [2].

2. Metodologia e Materiais

Para o desenvolvimento do QR Vision foi utilizada a linguagem de programação Java, o aplicativo Eclipse e o plug-in ADT (*Android Development Tools*).

Utilizou-se a biblioteca *open source* Zxing 2.0 (“*Zebra Crossing*”) em Java para o processamento das imagens QR Code.

O sistema TTS (*Text-to-Speech*), que faz a síntese de texto para voz, foi adotado com idioma em inglês.

Imagens QR Code (figura 1) que representam os alertas *obstacle*, *post* e *door* nos tamanhos 18,6cm e 2,3cm foram utilizadas nos testes. O tempo de resposta para medir a distância necessária para efetuar a leitura do QR Code foi cronometrado manualmente.



Figura 1 - QR Code (*obstacle*, *post* e *door*).

As aplicações qrTalk e Vocal foram utilizadas para realizar os testes comparativos com o QR Vision.

3. Resultados

A tabela I apresenta os valores obtidos nos experimentos para medir o tempo de resposta para o aviso da fala depois de esperar o som de inicialização da aplicação (D.E.S) e o tempo de resposta sem esperar o som de inicialização da aplicação (S.E.S).

Tabela I - Tempo de resposta para o aviso da fala.

Aplicação	Tempo (D.E.S)	Tempo (S.E.S)
QR Vision	00h04min	00h03min
qrTalk	00h09min	00h07min
Vocal	Não possui	00h12min

Os resultados da distância necessária para a captura do QR Code tamanho 18,6cm com o usuário parado e em movimento são apresentados na figura 2.

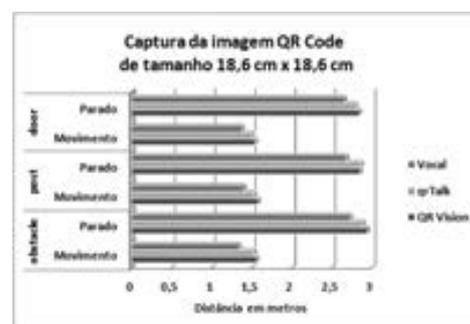


Figura 2 - Valores obtidos na captura do QR Code 18,6cm.

4. Conclusões

Os resultados obtidos indicam que o QR Vision mostrou-se eficiente, robusto, acessível e apresenta respostas de forma rápida à leitura, interpretação e sintetização em áudio das imagens QR Code quando comparado às duas aplicações mencionadas.

Ademais, o QR Vision apresenta uma interface fácil de utilizar visto que a aplicação fica disponível, ou seja, ativa, para a leitura do próximo QR Code sem que seja necessária a intervenção do DV.

5. Referências

- [1] N. C. MENEZES, S. FRANKLIN, Ponto de Acesso, 2 (2008) 58-72.
- [2] A. WALSH, Journal of Information Literacy, 4, (2010), 55-65.

Agradecimentos

À instituição Universidade Nove de Julho - UNINOVE pela realização das medidas ou empréstimo de equipamentos.

RECONHECIMENTO DE PATOLOGIAS UTILIZANDO REDES NEURAS ARTIFICIAIS

Armando Ferraz Graça Neto¹, Sylvio Barbon Jr²

^{1,2} Universidade do Estado de Minas Gerais

² Fatec – Rio Preto

armandofgneto@gmail.com, sbarbonjr@gmail.com

1. Introdução

Com os crescentes avanços na área da informática na saúde, diversas pesquisas são realizadas para melhorar as condições de vida do ser humano.

Dentre tais pesquisas, pode-se salientar a área de reconhecimento de padrões [1], onde este trabalho se enquadra. A pesquisa realizada teve como objetivo o desenvolvimento de um software para reconhecimento de padrões da voz humana para identificação de indivíduo por meio das vogais /a/, /e/ e /i/ utilizando uma RNA (Rede Neural Artificial) do tipo RBF (*Radial Basis Function*, ou função de base radial).

As RNAs têm sido objeto de pesquisa de muitos trabalhos, passando de reconhecimento de caracteres [2] ao reconhecimento de patologias humanas [3], e reconhecimento biométrico, no qual se enquadra o objetivo desta pesquisa.

Para o reconhecimento por meio da RNA são necessários padrões da voz humana. Considerando os padrões é possível extrair algumas características, como por exemplo, *Shimmer* e *Jitter*, no domínio do tempo, e *Pitch* e *Coefficientes Cepstrais*, no domínio da frequência [3-4].

2. Metodologia

As características escolhidas foram às energias de sub-banda apresentadas na Escala Bark [5].

Para a conversão das vogais sustentadas pelos indivíduos utilizadas nos testes, foi desenvolvido um software na linguagem de programação Java, que dividia o sinal em 12 janelas menores com base na Transformada Discreta Wavelet (*Discret Wavelet Transform* – DWT), em seu nível máximo, aplicando a família de filtros de Haar. A partir da transformada é possível a extração das energias de sub-banda do sinal já dividido. As energias então são enviadas a RBF, que é o modelo de RNA escolhido, pois utiliza uma função Gaussiana, que representa de maneira efetiva sinais biológicos [6], ela então atribui pesos aos padrões enviados, e a partir deles, consegue generalizar os casos de estudo.

Para os testes realizados foram escolhidos as vozes de 6 indivíduos, as quais foram retiradas da base de vozes cedida pela Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo de Ribeirão Preto – FMUSP-RP.

O teste consistiu da escolha de 1 indivíduo para o reconhecimento, chamado de *x*, foram escolhidos 8 janelas para o treinamento e 4 janelas para o teste, dos outros 5 indivíduos, chamados *não-x*, foram escolhidos 4 janelas para treinamento e 4 para teste.

3. Resultados

A média global dos resultados é apresentada na Tabela I.

Tabela I – Resultados do Experimento.

Experimento	/a/	/e/	/i/
Individuo a	0,9999	1,0000	0,9999
Individuo b	0,9999	1,0000	0,9999
Individuo c	1,0000	0,9999	1,0000
Individuo d	0,9999	0,9999	1,0000
Individuo e	0,9991	1,0000	0,9999
Individuo f	1,0000	1,0000	0,9999

4. Conclusões

Os testes se mostraram significativos, obtendo um grau de reconhecimento alto, provando que os padrões e a rede escolhida são eficientes neste tipo de reconhecimento. Desta forma conclui-se que baseado na vogal emitida pelo locutor é possível reconhecê-lo. Este critério é útil na definição de um padrão. Como objetivo futuro deste trabalho pretende-se verificar os padrões de saúde do indivíduo.

5. Referências

- [1] S. T. George, The Use of Dynamic Synapse Neural Networks for Speech Processing Tasks, 2007, Faculty of the graduate school University of Southern California.
- [2] I. D. D. Queiroz, Reconhecimento de caracteres vogais baseado em Rede Neural Artificial RBF, 2011, Universidade do Estado de Minas Gerais.
- [3] E. S. Fonseca Wavelets, Predição Linear e LS-SVM aplicados na análise e classificação de sinais de vozes patológicas, 2008, USP.
- [5] J. Coleman, Introducing speech and language processing, 2005.
- [6] Vijanth S. A. et. al, Bio-Signal Identification using Simple Growing RBF-Network (OLACA), Inter. Conf. on Intellig. and Adv. Sys. 2007; 263 – 267.

Agradecimentos

Agradeço ao CNPq pelo apoio financeiro que possibilitou a realização deste trabalho.

¹ Aluno de IC do CNPq.

REDES NEURAIS ARTIFICIAIS PARA A ANÁLISE DE TEXTURAS ALEATÓRIAS NO DOMÍNIO ESPACIAL

Adriana Kumiko Takahagui¹, Antonio Cesar Germano Martins²

¹ FATEC SOROCABA – Faculdade de Tecnologia de Sorocaba "José Crespo Gonzales"

² UNESP – Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" – Campus Experimental de Sorocaba
adriana.takahagui@fatec.sp.gov.br, amartins@sorocaba.unesp.br

1. Introdução

De acordo com Gonzalez e Woods [1], a área de processamento digital de imagens possui um amplo espectro de aplicações permeando praticamente todos os ramos da atividade humana. O interesse pela área se deve pela formação de um conjunto de procedimentos para melhorar a informação a ser entregue para a interpretação humana, bem como, para o reconhecimento automático.

Dentre as várias características de uma imagem, pode-se destacar a textura que traz a informação sobre a distribuição espacial dos valores dos pixels presentes.

Para aplicações em tempo real, é importante que a análise de texturas a ser utilizada seja rápida e robusta. Uma solução que contempla estes requisitos é a utilização de uma Rede Neural Artificial (RNA).

Conforme sugerido por Jain [2], pode-se utilizar a RNA para classificar imagens de texturas tendo como entrada da rede diretamente os pixels da imagem sem a necessidade de se calcular medidas intermediárias.

Neste trabalho, apresentam-se os resultados dos estudos referentes aos tamanhos das máscaras de entrada no domínio espacial que levem a um processo convergente de aprendizado da RNA quando se analisa texturas aleatórias, sendo que, para o processo de treinamento, utilizou-se o algoritmo *backpropagation*. Além disso, a RNA é do tipo multicamadas perceptron, apresentando uma camada de entrada, duas camadas intermediárias (ou ocultas) e uma camada de saída.

2. Metodologia e Materiais

Com o modelo de *Spot Noise* [3], gerou-se, a partir da operação de convolução, texturas aleatórias sintéticas com dois tipos distintos de spots (Figura 1).

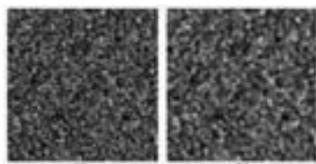


Figura 1 – Texturas aleatórias obtidas a partir de dois spots diferentes: (a) círculo de diâmetro 7 e (b) quadrado de lado 7.

Em relação à entrada dos dados na RNA, partiu-se da máscara proposta por Jain [2] exibida na Figura 2, onde cada quadrado escuro se refere a um pixel da imagem. Desta forma, para se avaliar o pixel central da máscara, são usados como entrada da RNA, além do próprio, os pixels do entorno. Em seguida, alterou-se o tamanho da máscara de forma a se obter um processo convergente de treinamento para as imagens utilizadas.

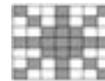


Figura 2 – Máscara de entrada proposta por Jain [2].

3. Resultados

Iniciou-se o estudo com a máscara de 7x7 pixels proposta por Jain [2], com uma RNA de 25 neurônios em cada camada intermediária. Neste caso, o processo de aprendizagem não foi convergente, ou seja, não foi possível atender ao critério de somatório do erro de saída para cada exemplo da tabela de treinamento menor que 0,0001. O processo também não foi convergente ao aumentar a quantidade de neurônios para 50 neurônios.

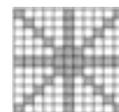


Figura 3 – Máscara de entrada (11x11 pixels) da RNA.

Usando-se a máscara de 11x11 pixels (Figura 3) e 41 neurônios em cada camada intermediária, a rede não convergiu. Porém, ao se usar a máscara de 11x11 pixels, 41 neurônios na camada de entrada e 82 neurônios em cada camada intermediária, a rede convergiu e aprendeu a classificar corretamente os exemplos apresentados.

4. Conclusões

Através deste trabalho, foi possível perceber a complexidade no processo de treinamento da RNA nesse contexto, uma vez que as entradas de dados da rede são diretamente os pixels das texturas no domínio espacial. Assim, quanto maior for o tamanho da máscara, maior será a quantidade de neurônios em cada camada da rede, dificultando sobremaneira o processo de treinamento. Porém, com uma máscara pequena (7x7 pixels), não se obtém a informação necessária para a aprendizagem e classificação dos exemplos dados.

5. Referências Bibliográficas

- [1] Gonzalez, R. C.; Woods, R. E. **Digital Image Processing**. 3 ed., Prentice Hall, 2008.
- [2] Jain, A. K.; Karu, K. **Learning Texture Discrimination Masks**. IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, v. 18, no. 2, 1996.
- [3] Wijk, J. J. **Spot Noise**. Computer Graphics, 25(4), p. 309-318, 1991.

Agradecimentos

Agradecimentos à FAPESP pela concessão da bolsa de Iniciação Científica.

¹ Aluna de IC da FAPESP

REUTILIZAÇÃO DE COMPUTADORES POR MEIO DE MÁQUINAS VIRTUAIS PARALELAS (PVM)

Luciano Kazuo Tamehiro, Marcio Suekasu Takahashi, Ezequiel Ferreira dos Santos
Universidade Nove de Julho, São Paulo/SP, Brasil
luciano.kazuo@gmail.com, efsantos@uninove.

1. Introdução

Com o desenvolvimento de processadores mais eficientes e aplicações cada vez mais robustas, que necessitam de maior desempenho, resultou no descarte cada vez mais rápido de microcomputadores obsoletos, gerando um grande problema ambiental: o crescimento de resíduos tecnológicos.

O propósito deste trabalho é analisar uma melhor destinação desses microcomputadores através do conceito de computação paralela utilizando a biblioteca para passagem de mensagens PVM (Parallel Virtual Machine).

2. Computação paralela

A computação paralela tem como principal função dividir a tarefa principal em subtarefas que são executadas simultaneamente em processadores diferentes. Essas subtarefas são distribuídas inteiramente, sem modificação do código. [3].

Um sistema de computação paralela possui tarefas (ou processos), que são programas executados, concorrentemente, geralmente disparados por um programa mestre [1].

3. PVM

O *Parallel Virtual Machine* (PVM) é um conjunto integrado de ferramentas de softwares e bibliotecas que emula uma máquina paralela utilizando computadores interconectados de arquiteturas distintas [9].

Esse conjunto é livre e possui os códigos abertos para estudos.

4. Materiais e métodos

Foram realizados testes de carga com o software *POV-RAY* entre 3 equipamentos, que utilizaram o sistema PVM para paralelização do processamento e divisão de tarefas.

Os testes foram divididos em três cenários e para obter um resultado mais preciso em relação ao tempo de execução, cada cenário foram executadas três vezes consecutivas e calculado a média entre os tempos obtidos.

Para o desempenho do processador, foi analisada a percentagem de uso da CPU, utilizando o resultado mais frequente no intervalo de tempo determinado no cenário.

5. Resultados

No cenário 1, com a execução do *POV-RAY*, somente no equipamento 1, observou-se a utilização de 100% do processador e com o tempo médio de execução de 91,33 segundos, conforme Tabela I.

Tabela I – Relação de resultados no cenário 1

Testes	Processador (%)	Tempo (s)
1	100	90
2	100	92
3	100	92
Média	100	91,33

No cenário 2, houve um melhor gerenciamento na distribuição da carga de processamento entre os microcomputadores e ganho médio de 19 segundos no processamento total.

A Tabela II demonstra os resultados obtidos no cenário 2.

Tabela II – Relação de resultados no cenário 2

Testes	Equipamento 1	Equipamento 2	Tempo (s)
	Processador (%)	Processador (%)	
1	81	56	72
2	83	55	68
3	79	58	76
Média	81	56	72

No cenário 3, com a inclusão do equipamento 3, usou-se em média 64% do processador do equipamento 1, 36% do equipamento 2 e 43% do equipamento 3 com o tempo médio de processamento de 65 segundos.

A Tabela III indica os resultados obtidos no cenário

Tabela III – Relação de resultados no cenário 3

Testes	Equip 1	Equip 2	Equip 3	Tempo (s)
	Proc (%)	Proc (%)	Proc (%)	
1	64	40	45	61
2	66	31	40	70
3	62	37	44	63
Média	64	36	43	65

6. Conclusão

O PVM permite o reaproveitamento dos microcomputadores para fins específicos como a renderização de imagens, diminuindo o tempo de execução conforme os resultados obtidos.

Mas, segundo Coqueiro [15], com sete equipamentos o tempo de processamento continua diminuindo, porém, nota-se que não há uma diminuição de tempo de execução considerável em relação a escalabilidade com cinco, seis e sete computadores, havendo pouca diferença entre eles.

O PVM pode ser uma alternativa para reutilização de computadores

7. Referências

- [1] Elias, D., "Introduction to Parallel Programming Concepts", Workshop on Parallel Programming on the IBM SP, Cornell Theory Center, 1995. Disponível através da WWW no endereço: <http://www.tc.cornell.edu/Edu/Workshop>, consultado no dia 07 de novembro de 2010.
- [3] Smith, P. H., "System software and tools for high performance computing environments", 1992. Disponível através da WWW no endereço <http://www.csf.caltech.edu/PSTP.html>, acessado em 08 de agosto de 2010.
- [9] Geist, A., Beguelin, A., Dongarra, J., Jiang, W., Manchek, R., Sunderman, V., "PVM: Parallel Virtual Machine – A user's guide and tutorial for networked parallel computing", MIT Press, Cambridge, 1994.
- [15] Coqueiro, T. S., "Supercomputadores de baixo custo financeiro: Implementação do Cluster Beowulf", Instituto de Estudos Superiores da Amazônia – IESAM, Belém, 2005.

ROTEAMENTO DE LOGRADOUROS UTILIZANDO A BIBLIOTECA TERRALIB

Felipe Augusto Nogueira¹, Ubirajara Moura de Freitas², Giuliano Araújo Bertoti³

^{1 3} FATEC São José dos Campos - Jessen Vidal

^{1 2} Fundação de Ciências, Aplicações e Tecnologias Espaciais
felipe.nogueira@fatec.sp.gov.br, giuliano.bertoti@fatec.sp.gov.br

1. Introdução

O setor de transporte e logística passa por mudanças, onde se faz necessário aliar economia e eficiência no trânsito.

A logística no Brasil encontra-se em um momento de modernização e oportunidades para empresas que operam no país. Essa oportunidade pode trazer melhorias na qualidade de serviços prestados [1].

No território nacional, o transporte em vias rodoviárias é o meio mais utilizado conforme apresentado na Figura 1.

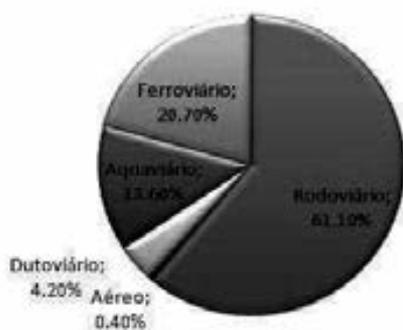


Figura 1 – Matriz de Transporte Brasileira
Fonte: Confederação Nacional do Transporte, 2011

O objetivo deste trabalho é apresentar um software que foi desenvolvido para melhorar o tráfego de veículos através da otimização do transporte por meio de rotas onde seja possível percorrer um trajeto com menor custo e tempo.

2. Metodologia

Para a geração das rotas foi utilizada a biblioteca em C++ TerraLib [2], desenvolvida pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) e distribuída de forma *open source*.

A partir de um *layer* (camada de informações da TerraLib, responsável por armazenar geometrias e seus atributos [3]) contendo o mapa das ruas é criado um grafo, onde cada trecho que compõe um logradouro da cidade se transforma em uma vértice, e suas conexões com outros trechos tornam-se arestas.

Para calcular a rota de menor custo, foi considerado como peso o tamanho das linhas que representam os logradouros da cidade. O algoritmo implementado na biblioteca é o Dijkstra, que consiste em percorrer os vértices e procurar o caminho entre eles que atenda a regra do menor custo.

A execução do roteamento foi feita em uma classe teste, que carrega o grafo em memória, seleciona dois nós (vértices) e em seguida calcula o menor caminho. A rota criada foi inserida no banco de dados TerraLib e visualizada no software TerraView [4].

3. Resultados

A rota de menor caminho entre os dois vértices é representada por linhas sobrepostas ao trajeto, conforme apresentado na Figura 2.



Figura 2 - Rota de menor caminho entre dois logradouros

4. Conclusões

Este artigo apresentou uma solução baseada em software para o problema de roteamento de logradouros. Utilizando-a, é possível otimizar as rotas de transporte por meio terrestre, diminuindo-se assim o tempo e custos envolvidos.

5. Referências

- [1] FLEURY, Paulo. Perspectiva para a logística brasileira. Disponível em: <http://www.ilos.com.br/web/index.php?option=com_content&task=view&id=1140&Itemid=74&lang=br>. Acesso em: 19 de mar. 2012.
- [2] TERRALIB. 2012. Disponível em: <<http://www.terralib.org/>> Acesso em 16 de abril de 2012.
- [3] Queiros, G. R., Algoritmos geométricos para bancos de dados geográficos: da teoria à prática na TerraLib. Dissertação de Mestrado (Computação Aplicada). Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2003.
- [4] TERRAVIEW. 2012. Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/terraview/index.php>>. Acesso em 19 de junho de 2012.

Agradecimentos

À instituição de ensino Fatec São José dos Campos e à empresa Funcate pelo apoio e incentivo no desenvolvimento.

SIMULAÇÃO NUMÉRICA DE SISTEMAS NÃO LINEARES DE ORDEM 2

Daniel Nobutaka Okada¹, Marcos Piazzolla¹, Claudia Courtouké¹

¹Universidade Nove de Julho
nobuteco@gmail.com e clc@uninove.br

1. Introdução

Muitos problemas da Ciência são descritos por um conjunto de equações homogêneas caracterizando um sistema de equações. Na maioria das vezes, essas equações homogêneas são formadas, algebricamente, por expressões não lineares. A busca da solução analítica de um sistema de equações não lineares é tarefa não trivial. Portanto, o uso de algoritmos numéricos de resolução de tais sistemas constitui ferramenta fundamental. Um algoritmo numérico encontra, em geral, a solução aproximada, a menos de erros de arredondamento, do sistema de equações não lineares, caso ela exista. O problema de resolução de equações não lineares já ocupava a mente dos matemáticos desde a Antiguidade [1]. Posteriormente, um trabalho que se tornou célebre foi a resolução, através de um método iterativo, de uma equação de grau 45 feito por *François Viète* (1540-1603). *Johannes Kepler* (1571-1630) também formulou um método iterativo para solucionar a equação da excentricidade da órbita. É, então, nesse ambiente, prolífero e rico de resultados, que *Isaac Newton* (1643-1727) propõe um método iterativo não só para a solução do problema de *Viète* mas, também para o problema de *Kepler* [2].

2. Objetivo

O objetivo deste trabalho foi a implementação numérica, em linguagem C, de dois métodos para resolução dos problemas de sistemas não lineares, utilizando como base o método de *Newton* já que apresenta melhores resultados nas primeiras iterações [3]. Utilizamos como base de dados, problemas disponíveis na literatura [3], [4] e comparamos os métodos de *Newton* (N) e *Newton* Modificado (NM).

3. Metodologia

Um conjunto de quatro sistemas de equações não lineares de ordem 2, $F(x_1, x_2) = (f_1(x_1, x_2), f_2(x_1, x_2))$, foi escolhido para as simulações numéricas. Para esses sistemas, nosso objetivo é encontrar o par $x^* = (x_1^*, x_2^*)$ tal que $F(x^*) = (0,0)$. Geometricamente, significa que queremos determinar um ou mais pontos no plano cartesiano que satisfaçam simultaneamente as duas equações do sistema não linear. Cada sistema de equações não lineares foi resolvido, numericamente, usando os métodos N e NM [4]. Para resolvermos os sistemas lineares de ordem quadrada obtidos nas deduções desses métodos, utilizamos o método iterativo de *Gauss-Seidel* por apresentar características de convergência importantes [4]. As codificações dos algoritmos foram efetuadas em linguagem C, compilador gcc versão 4.4.5. As simulações foram

executadas em um computador com a seguinte configuração: processador Intel Dual Core t4400, com velocidade de *clock* 2.2 GHz, memória RAM de 4 GB ddr3 com sistema operacional Linux Debian 64 Bits.

4. Resultados

As Tabelas I e II mostram os resultados obtidos.

Tabela I - Resultados finais para os sistemas 1 e 2 usando os métodos N e NM, com precisão igual a 10^{-4} .

	Sistema 1		Sistema 2	
	N	NM	N	NM
x_1^*	0.0000e+00	-	-2.3428e-06	-1.3217e-05
x_2^*	-4.4953e-04	-	-3.0000e-00	3.0000e+00
k (iterações)	13	-	4	8
Tempo (milisecs)	1337544280	-	1337544495	1337544529

Tabela II - Resultados finais para os sistemas 3 e 4 usando os métodos N e NM, com precisão igual a 10^{-4} .

	Sistema 3		Sistema 4	
	N	NM	N	NM
x_1^*	1.0000e+00	1.0000e+00	0.0000e+00	-
x_2^*	1.0000e+00	1.0000e+00	-8.9907e-04	-
k (iterações)	2	2	14	-
Tempo (milisecs)	1337666426	1337666497	1337544280	-

5. Conclusões

Nossos resultados mostram que, apesar de o método N ter uma carga computacional superior ao método NM, devido ao cálculo sucessivo da matriz Jacobiana, ele foi capaz de encontrar a solução aproximada nos quatro sistemas estudados. Além disso, no sistema 3, apresentou um tempo de execução menor.

6. Referências

- [1] T. Heath, *A History of Greek Mathematics*. Volume II. Dover Publications, Inc. 1981.
- [2] C.B. Boyer, *História da Matemática*. 2ª Edição. Editora Edgard Blücher Ltda. 1996.
- [3] K. Madsen, H.B. Nielsen, O. Tingleff, *Methods for Non-Linear Least Squares Problems*, 2nd edition. Informatics and Mathematical Modeling Technical University of Denmark, 2004.
- [4] M.A.G. Ruggiero, V.R.L. Lopes, *Cálculo Numérico: Aspectos Teóricos e Computacionais*, 2ª edição. Pearson Makron Books, 1996.

SISTEMA DE INFORMAÇÃO DE AUXÍLIO AOS MOTORISTAS USANDO A PLATAFORMA ANDROID

Thiago Rodrigues. Coelho¹, Maurício Kenzo Ishizawa², Henrique Dezani³
^{1,2,3}Faculdade de Tecnologia de São José do Rio Preto, FATEC, São José do Rio Preto
th.rodriguesc@gmail.com, dezani@fatecriopreto.edu.br

1. Introdução

O transporte é indispensável para o desenvolvimento de qualquer município e tem a capacidade de proporcionar benefícios para a sociedade. Indústrias de exportação e importação, na área da agricultura, saúde, educação, transporte coletivo são algumas das muitas áreas de atividade que estão fortemente ligados à infraestrutura do transporte.

O ATIS (*Advanced Traveler Information System*) [1] é uma parte importante do sistema Sistemas de Transporte Inteligente (ITS) e tem por objetivo auxiliar os motoristas e pedestres em sua trajetória enquanto estão nas vias controladas, informando o fluxo, por exemplo, mas também informando rotas alternativas em seu percurso de viagem.

2. Desenvolvimento

O sistema abordado foi desenvolvido na plataforma Android [2] para dispositivos que possuam acesso à Internet e GPS (*Global Positioning System*) habilitados.

Em tempo de execução, o aplicativo enviará dados por meio de um *Web Service* [3], contendo a localização geográfica atual do veículo, tais como sua longitude e latitude, somadas com um desvio de aproximadamente um quarteirão de cem metros, horário de envio e velocidade média. Estes dados são enviados a cada 5 segundos para um servidor central, onde este manipulará as informações obtidas e retornará o fluxo atual na presente posição, exibindo ao usuário o tráfego próximo a sua localização, conforme pode ser visto na Figura 1.



Figura 1 – Exibição dos dados para o motorista.

As cores dos quadrantes da Figura 1 foram definidas de acordo com as cores do semáforo de trânsito e indicam a quantidade de veículos, ou condição do tráfego, obtidas nos últimos 5 segundos. As cores são definidas na Tabela I.

Tabela I – Legenda de cores dos quadrantes.

Cor	Fluxo automotivo
Vermelha	De 1 a 5
Amarela	De 6 a 10
Verde	De 11 a 15

3. Testes e Resultados

Foram inseridos dados fictícios das posições, quantidades do fluxo e data com horário. Para obtenção do fluxo da posição atual, foi definido um período de tempo de aproximadamente 5 segundos e uma margem de posicionamento de aproximadamente um quarteirão de 100 metros.

O tempo médio total para o envio das informações pelo dispositivo móvel e o recebimento e processamento destas pelo servidor foi de 5 segundos, confirmando a exequibilidade da aplicação em ambientes reais.

O custo em infraestrutura é dado apenas pela aquisição do dispositivo móvel, que em grande parte, já são de uso dos motoristas. O plano de dados 3G ou rede *wireless* utilizados podem ser compartilhados, como estão sendo feitos em trabalhos na área. Dessa maneira, a aplicação pode ser popularizada com facilidade, aumentando a confiabilidade dos dados.

4. Conclusões

O projeto proposto tem como objetivo exibir ao motorista a quantidade de veículos atual de acordo com a sua posição geográfica, utilizando quadrantes ao redor de sua posição, em tempo real.

Pelo fato da plataforma Android ser gratuita e de código aberto, é possível que extensões da aplicação sejam feitas em trabalhos futuros para permitir o compartilhamento de outras informações relevantes aos motoristas.

5. Referências

- [1] P. Kumar, V. Singh and D. Reddy, *Advanced Traveler Information System for Hyderabad City*, IEEE Trans. Intelligent Transportation Systems, vol. 6, pp. 26–37, March 2005.
- [2] R. Lecheta, *Android – Aprenda a criar aplicações para dispositivos móveis com Android SDK*, Editora Novatec, 2011.
- [3] M. Kalin, *Java Web Service: Implementando*. Editora Alta Books, 2010.

SISTEMA DE PASSE PARA O FUTEBOL DE ROBÔS

Erivelton Gualter dos Santos¹, Flavio Tonidandel
Centro Universitário da FEI
erivelton.gualter@gmail.com, flaviot@fei.edu.br

Resumo: Este trabalho tem o objetivo de aprimorar a estratégia de jogo da equipe ROBOFEI [1], através da inserção de um sistema de passe. Para isso, está sendo realizada análise de alguns fatores importantes, como o controle de chute, recepção da bola e uma seleção para determinar qual o melhor robô para efetuar e receber o passe.

1. Introdução

O projeto de Futebol de Robôs no Centro Universitário da FEI, conhecido como ROBOFEI [1], é utilizado como plataforma de pesquisa na área de robótica e inteligência artificial.

As tarefas a serem executadas pelos robôs são similares aos jogos de futebol, cujo objetivo é realizar o gol. Com isso é necessário o auxílio de um sistema de visão computacional, onde é realizado o filtro das posições do robô e da bola dentro de campo.

O robô possui um sistema de chute e um mecanismo de manipulação da bola, onde é possível efetuar dois tipos de chute, o primeiro cuja trajetória é uma parábola e o outro, a bola percorre uma trajetória linear.

2. Metodologia

Para realização do projeto, primeiramente foi realizado a extração de dados no momento que o robô efetua o chute. Nesta tarefa, foram obtidos as coordenadas da bola no campo e o tempo neste determinado instante.

Atualmente, o robô possui 15 níveis de intensidade de chute. Com a análise dos dados, foi possível determinar a velocidade instantânea em cada nível, onde posteriormente foram inseridas num gráfico (Figura 1), sendo o eixo das ordenadas a velocidade da bola capturada ao longo do tempo, que é o eixo da abscissa.

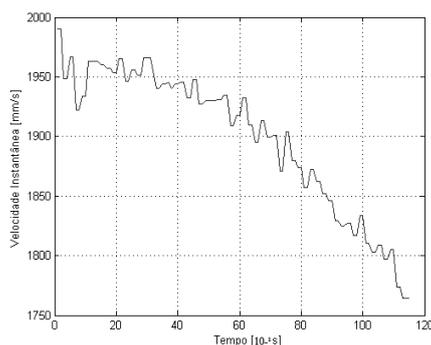


Figura 1 – Gráfico Velocidade x Tempo.

Conhecer a velocidade da bola durante o jogo é importante, pois é necessário saber a força que deve ser aplicada para o robô receber a bola, sem intervenção de um robô oponente.

Para determinar a velocidade necessária do passe, para que o robô oponente não intercepte a bola, será utilizado o algoritmo de PAUL BOURKE [2]. Esta solução determina a interseção (ponto I) da reta formada entre a bola e o robô receptor, com a linha entre o robô oponente a esta reta (Figura 2).

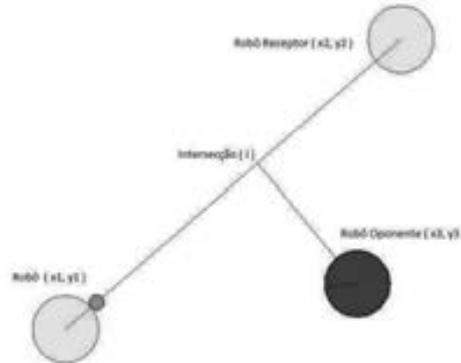


Figura 2 – Diagrama da Intervenção do robô oponente

Para que não ocorra a interrupção do passe, a bola deve passar pelo ponto I antes do robô oponente. Através da equação 1 temos o tempo (t1) que o robô oponente leva para chegar até este ponto. Onde Δs é a distância entre o robô oponente e o ponto I, e Vm é a velocidade máxima do robô oponente.

$$t1 = \frac{\Delta s}{V_m} \quad (1)$$

Logo, o tempo (t2) que a bola percorre da sua origem até o ponto I deve ser maior que o tempo t1 (t2 > t1). Com essa avaliação, podemos determinar a velocidade da bola (Vb), onde ΔS é a distância entre a bola e o ponto I. Veja a equação 2.

$$V_b = \frac{\Delta S}{t_1} \quad (2)$$

4. Conclusões

Com a gravação de dados iniciais, resultaram na análise das velocidades que a bola pode percorrer o campo, respeitando a interceptação de robôs oponente. Porém ainda deve ser elaborada, a escolha de qual robô efetuar o passe, através de análises probabilísticas e realizar o recebimento da bola corretamente, para que resulte em maiores chances de finalizações ao gol.

5. Referências

- [1] - "RoboFEI". Disponível em: <http://www.fei.edu.br/robo>. Acesso em: 13 Ago. 2012
- [2] - "Minimum Distance between a Point and a Line". Disponível em: <http://paulbourke.net/geometry/pointline/>. Acesso em: 14/Ago/2012

Agradecimentos

¹ Aluno de IC do Centro Universitário da FEI

SISTEMA ESPECIALISTA PARA GESTÃO DE RISCOS

Julia Botan Machado¹, Silvio do Lago Pereira²
^{1,2}Departamento de Tecnologia da Informação – FATEC-SP
julia.botan@gmail.com, slago@ime.usp.br

1. Introdução

Riscos são eventos futuros com uma probabilidade de ocorrência e um potencial para perda. Todo projeto está sujeito a riscos e o papel de um gestor de riscos é prever os riscos que podem comprometer o sucesso de um projeto e planejar como proceder, caso eles se concretizem, a fim de minimizar perdas [1]. Uma gestão de riscos efetiva é crucial para o sucesso de um projeto. Porém, devido à grande dificuldade de prever riscos e à falta de ferramentas que facilitem essa previsão, a gestão de riscos acaba sendo frequentemente negligenciada. Assim, o objetivo desse trabalho é criar um sistema especialista para identificação de riscos em projetos de software, que possa contribuir para reverter esse cenário e, consequentemente, evitar que tão importante tarefa seja esquecida.

2. O Sistema Especialista Implementado

É um consenso entre especialistas que uma gestão de riscos efetiva deve ser feita com base em conhecimento acumulado em projetos já concluídos. De fato, as melhores práticas para gestão de riscos definidas pelo PMBOK (*Project Management Body of Knowledge*) [2] recomendam fortemente o uso de dados históricos coletados na fase de identificação de riscos em projetos similares desenvolvidos no passado. A hipótese é que a experiência acumulada em projetos anteriores é fundamental para uma boa gestão de riscos em novos projetos similares. Esta é justamente a abordagem adotada para a criação do sistema cuja arquitetura é ilustrada na Figura 1. Esse sistema, criado em JAVA, implementa uma técnica para identificação de riscos conhecida como *check-list* [3].

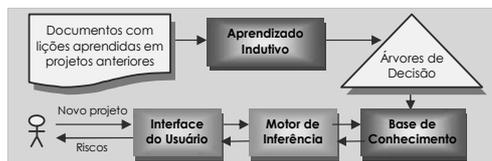


Figura 1 – Arquitetura do sistema especialista.

Um *sistema especialista* [4] é um programa que emula a habilidade de tomada de decisão de um especialista humano. A arquitetura padrão desse tipo de sistema consiste de uma *interface* para interação com o usuário, uma *base* para armazenar o conhecimento sobre o domínio de aplicação e um *motor de inferência*, que usa o conhecimento para responder perguntas do usuário.

No sistema criado, um módulo de *aprendizado indutivo* foi adicionado. Analisando documentos com lições aprendidas em projetos anteriores, esse módulo constrói *árvores de decisão* [5] que resumem o conhecimento acumulado por especialistas humanos, sob a forma de regras de classificação, e que são inseridas na base de conhecimento. Então, para identificar riscos num novo projeto, basta acessar a interface do sistema e informar as características do projeto. Como resposta, o sistema fornece uma lista de riscos identificados.

3. Resultados Empíricos

Documentos sobre 20 projetos reais de software foram usados no experimento com o sistema criado. Esses documentos foram cedidos por gestores de risco, que também responderam a um questionário sobre as características de seus projetos e respectivos riscos detectados. Com base nessas informações, foram geradas uma lista de 11 características comuns a todos os projetos e uma lista de 7 riscos que ameçam a maioria deles. Essas listas são necessárias à criação das árvores de decisão.

Dos 20 projetos, 15 foram selecionados como exemplos para o aprendizado indutivo das árvores de decisão. Os demais foram usados para validar o sistema. A lista de riscos gerada durante o teste do sistema, para cada um desses projetos, foi comparada com os resultados obtidos nos questionários. No total foram efetuadas 35 avaliações (7 riscos × 5 projetos). Observou-se que o resultado apresentado pelo sistema diferiu daquele dado pelo especialista humano em apenas 8 avaliações. Então, a taxa geral de acerto do sistema foi de 77,14%.

4. Conclusões

Os resultados empíricos observados corroboram a conjectura de que a experiência acumulada em projetos anteriores pode, de fato, ajudar na identificação de riscos em novos projetos similares. Assim, acredita-se que, com a atualização contínua da base de conhecimento do sistema, seu desempenho pode ficar melhor ainda.

Uma fraqueza do sistema especialista proposto é que ele só é capaz de identificar riscos previamente detectados em projetos anteriores. Então, se um novo projeto está sujeito a um risco inédito, o sistema não será capaz de identificá-lo. Esta observação ressalta a importância de usar o sistema proposto apenas como ferramenta de apoio à tomada de decisão. Um indivíduo, especialista em gestão de riscos, continua sendo indispensável.

5. Agradecimentos

Ao CNPq e aos gestores de risco que aceitaram o convite para participarem deste estudo.

6. Referências

- [1] R. K. Wysocki. *Effective Project Management: Traditional, Agile, Extreme*, Wiley, 2010.
- [2] PMI Standards Committee. *A Guide to the Project Management Body of Knowledge*, PMI, 2006.
- [3] C. A. R. Morano et al. *Application of Techniques for the Identification of Risks*, 8(2):120-133, 2006.
- [4] S. H. Liao. *Methodologies and Applications - A Decade Review from 1995 to 2004*, Expert Systems with Applications, 8(1):93-103, 2005.
- [5] J. R. Quinlan. *Induction of Decision Trees*, Machine Learning, 1:81-106, 1985.

SISTEMAS DE CACHE PARA WEB: UM ESTUDO DE CASO UTILIZANDO MYSQL E MONGODB

Luis Henrique Conrado Nascimento Ferreira¹, José Luiz Andrade Carvalho², André Ricardo Soares Amarante³, Luiz Antonio Alvarenga⁴

^{1,2} ETEC Alfredo de Barros Santos

^{3,4} FATEC Guaratinguetá

luis.ferreira@fatec.sp.gov.br, andre.amarante@fatec.sp.gov.br

1. Introdução

Atualmente muito tem-se discutido sobre a performance dos SGBD's, (Sistema Gerenciador de Banco de Dados) estabelecendo comparativos entre os denominados proprietários e os livres. Um Sistema SGBD é um sistema que tem como objetivo o gerenciamento dos acessos e da manutenção das informações que estão armazenadas em um Banco de Dados [2]. Uma parcela significativa desses gerenciadores é denominada relacional, onde os dados estão organizados em tabelas. Uma alternativa aos SGBDs e que tem ganhado bastante destaque são os sistemas denominados sistemas NoSQL. Tais sistemas têm como finalidade trabalhar com tabelas sem a necessidade de se ter estruturas fixas e objetivam a performance e a escalabilidade. Dentre as diversas formas de implementações em NoSql podemos encontrar implementações usando banco de dados orientados a documentos, tal como o MongoDB. O objetivo desta pesquisa é realizar um comparativo entre um SGBD relacional (MySQL) e um SGBD NoSql orientado a documentos (MongoDB) utilizando para tal um mecanismo para armazenamento temporário (caching) de documentos web.

2. Metodologia

A proposta de utilização do cache foi submetida a ambos os SGBD's. Para a análise dos dados relativos ao aferimento da performance de execução, levantou-se os tempos antes e depois da utilização do cache, aplicados para os dois SGBD's. Para tanto foi utilizado a ferramenta Xdebug. Além da aferição de execução do tempo, com o intuito de verificar o ganho de performance, os usuários que participam do experimento responderam um questionário, com o objetivo de identificar o nível de satisfação dos mesmos, após a utilização dos programas,

3. Coleta e análise dos dados

Após analisar as informações que deveriam ser agregadas, foi proposta uma estrutura de tabela MySQL que atendia aos requisitos necessários e as necessidades propostas. Como o SGBD MySQL possui estrutura de tabela fixa, os campos que não possuem valor são inseridos como nulo. Ao contrário do MySQL, o MongoDB não possui estrutura fixa, variando de acordo com os dados a serem inseridos.

Com o intuito de medir e comparar a diferença entre as implementações acima, foram medidos e determinados alguns pontos conforme explicado abaixo:

- Tempo de execução: foi armazenado em um log todas as queries que levassem um tempo significativo, no caso dois segundos (tempo médio aferido na execução das queries).

Os dados foram coletados durante o período de quinze dias, além de registrar também a quantidade de queries executadas no aplicativo a cada dia. Após este levantamento, foi estabelecida a razão entre as quantidades de queries consideradas lentas e a quantidade de queries dos dois SGBD's, chegando-se assim em um valor referente ao percentual de queries lentas por dia de cada SGBD.

Com relação ao tempo de carregamento das páginas, foi adicionado ao aplicativo a ferramenta Xdebug que, conforme aponta McArthur [1], tal ferramenta tem a capacidade de realiza o debug e profiling para aplicativos escritos em PHP.

4. Resultados

Antes da implantação da interface de cache, o tempo médio era de 3,85 segundos. Com a utilização da interface de cache com o MySQL, o tempo médio de carregamento das páginas caiu para 1,2 segundos. Tal redução se dá, dentre outros, pelos seguintes fatores: eliminação de múltiplas conexões; dados disponíveis e agregados a um único resultado. Com a utilização do cache no MongoDB, o tempo diminuiu ainda mais, chegando a valores próximos de 0,95 segundos.

Sobre o tamanho das bases de dados, percebeu-se que, após a implantação do cache MySQL, a quantidade de registros caiu cerca de 21%. Com a migração para o cache do MongoDB, o valor diminuiu mais 5% em relação ao teste anterior. Outro fator que determinou a avaliação dos resultados foi o nível de satisfação dos usuários, levantados através de questionários semiestruturados.

5. Considerações Finais

Apesar das dificuldades encontradas durante a realização dos testes, que se refere a questão a valores dos campos inseridos e a questão de maturidade dos SGBD's (vantagem dos relacionais perante aos NoSql, como, por exemplo, controles e rigidez), percebeu-se uma melhoria no aplicativo como um todo, utilizando a metodologia de cache, em ambos os SGBD's utilizados.

5. Referências

- [1] K. McArthur. Testing, Development and Continuous Integration. New York. 2008
- [2] A. Silberschatz; H. F. Korth; S. Sudarshan. Database System Concepts. McGrawHill. 2005

SOFTWARE PARA RECONHECIMENTO DO ALFABETO DE LIBRAS

Lucas Tadeu Rosente Rios¹, Marcelo Duduchi²
^{1,2} Faculdade de Tecnologia de São Paulo - FATEC
lucas.trr@hotmail.com , mduduchi@fatecsp.br

1. Introdução

Segundo censo realizado em 2010 pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 9,7 milhões de brasileiros (5,1% da população) possuem deficiência auditiva [1].

Atribui-se às Línguas de Sinais o status de língua porque também são compostas pelos níveis linguísticos fonológico, morfológico, sintático e semântico. Possui também expressões que diferem de região para região (os regionalismos), o que a legitima ainda mais como língua.[2].

Atualmente são oferecidos recursos e ferramentas que facilitam a comunicação entre pessoas com e sem deficiência. O presente trabalho apresenta a construção de um software que traduz, por meio de calibragem em algoritmos de reconhecimento, em tempo de execução, os sinais do alfabeto de libras utilizando o conceito NUI (Natural User Interface).

2. A Construção do Software

O software foi desenvolvido em plataforma .NET com o dispositivo Kinect, que se mostrou eficaz e estável no desenvolvimento de aplicações desktop.

O software em questão apresenta duas telas de interface com o usuário, uma para configuração do dispositivo Kinect e a tela principal, onde são realizados os sinais do alfabeto de libras.

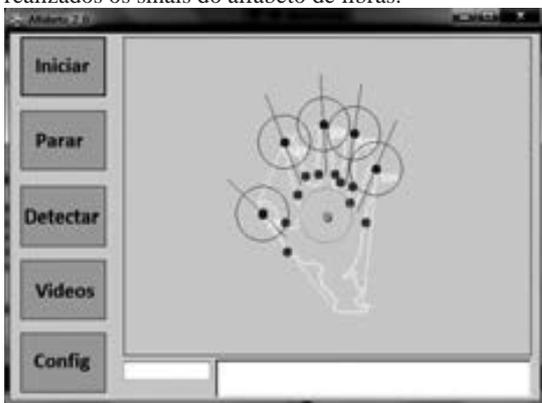


Figura 1 – Tela principal.

Na tela principal (figura 1) o usuário consegue visualizar os botões de calibragem e de acesso à tela de configuração, além de um componente imagem que exibe o contorno da mão do usuário quando reconhecida, e uma caixa de texto que exibe a tradução do sinal.

Apesar do SDK (Software Development Kit) original para desenvolvimento em Kinect não oferecer bibliotecas capazes de identificar de forma automática

as mãos do usuário, é possível desenvolver uma calibragem para que o sistema identifique todos os dedos das mãos utilizando bibliotecas específicas para este fim disponível em código aberto [3].

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 desenvolvido pelos autores deste artigo para este fim.

O tempo que o sistema analisa o sinal é configurável e o resultado é apresentado em uma caixa de texto abaixo da imagem de reconhecimento.

Por fim, o sistema desativa o algoritmo de reconhecimento automaticamente.

3. Resultados

O algoritmo de reconhecimento trabalha através da diferença entre os pares ordenados dos dedos e da palma da mão nos três eixos do plano cartesiano (x,y,z) possibilitando o reconhecimento do sinal em qualquer ponto da área da aplicação.

O sistema é capaz de identificar quantos dedos estão presentes no sinal e quais são esses dedos. A precisão está diretamente relacionada ao tempo de exposição do sinal.

Na versão atual, o software conseguiu identificar onze sinais do alfabeto de LIBRAS sendo estes as letras: C,G,I,J,M,N,Q,V,W,Y. A maior dificuldade apresentada tem sido a identificação dos dedos quando os mesmos estão juntos ou cruzados. É este o principal desafio em que os autores têm trabalhado neste momento.

4. Conclusão

O software apresentado mostra a possibilidade de identificar sinais por meio de algoritmos de reconhecimento. Com o avanço da tecnologia e o aumento da precisão no reconhecimento dos sinais por parte do algoritmo desenvolvido para o dispositivo Kinect é possível desenvolver softwares de maior complexidade para ampliar e expandir o reconhecimento e tratamento de sinais para além do alfabeto de LIBRAS.

5. Referências

- [1] Censo Demográfico 2010:Resultados gerais da amostra. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Mar,2012
- [2] Língua Brasileiras de Sinais. Disponível em: <http://www.libras.org.br/libras.php>. Jul, 2012.
- [3] Candescnt NUI. Codeplex. Disponível em: <http://candescntnui.codeplex.com/>. Jul,2012.

TEORIA DOS CONJUNTOS APROXIMADOS NA SELEÇÃO DE AÇÕES PARA INVESTIMENTOS NA BOLSA DE VALORES DE SÃO PAULO

Paulo Henrique Kaupa¹, Renato José Sassi²

¹paulo.kaupa@gmail.com, ²sassi@uninove.br

^{1,2} Universidade Nove de Julho

1. Introdução

Os preços das ações sofrem grande variação, o que caracteriza o risco envolvido neste tipo de aplicação. Caso a variação do preço for negativa, podem ocorrer perdas no valor aplicado. Então, identificar a tendência da próxima variação se torna uma atividade fundamental para o investidor.

A Teoria dos Conjuntos Aproximados (TCA) foi proposta por Zdzislaw Pawlak (PAWLAK, 1982) como um modelo matemático para representação do conhecimento e tratamento de incerteza.

Este trabalho tem como proposta a aplicação da TCA para identificar as ações que apresentam tendência de alta, apoiando a tomada de decisão de investidores na seleção de ações para compor uma carteira de investimento.

2. Métodos/Procedimentos

Foi feita uma extração de informações do site da BM&FBovespa de 04/01/2011 à 30/03/2012 referentes as ações que compõem a carteira teórica do índice Ibovespa de Abril/2012 [2]. As variações das ações são processadas utilizando a TCA. As variações das ações que foram selecionadas pela TCA são comparadas com o índice Ibovespa no mês subsequente ao da extração.

A comparação foi dividida em duas fases: na Fase 1 compara-se o desempenho das 10 ações selecionadas pela TCA com as 10 ações com maior participação no índice Ibovespa e na Fase 2, considera-se apenas cinco ações selecionadas pela TCA, tomando como base a teoria de diversificação de ativos para minimizar o risco do investimento proposta por Markowitz [3].

3. Resultados

Fase 1: Considerando um investimento de um mês (02/04/2012 à 30/04/2012), pode-se observar um desempenho de -0,30% para a carteira formada pela TCA e um retorno de -0,49% na composição do índice Ibovespa vigente no período citado, ou seja, uma perda menor na carteira formada pela TCA quando comparada ao índice Ibovespa, o que se pode considerar bom do ponto de vista de risco.

Fase 2: Nesta comparação, também pode-se observar um melhor desempenho na carteira selecionada pela TCA quando comparada ao índice Ibovespa, o que é retratado na figura 1.

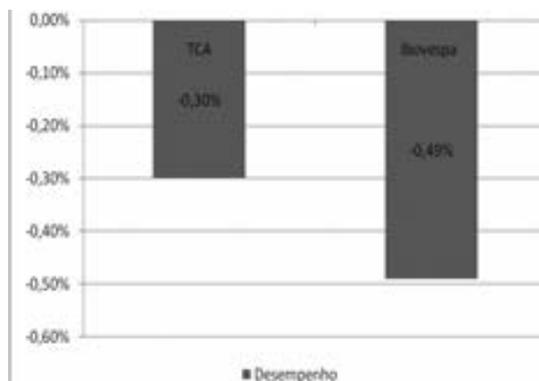


Figura 1: Comparativo de desempenho entre TCA e índice Ibovespa.

4. Conclusão

O desenvolvimento deste trabalho possibilitou verificar que a seleção de ações feita pela TCA pode trazer resultados satisfatórios no apoio à tomada de decisão, pois pode indicar as tendências dos preços das ações, desta forma auxiliando o investidor na escolha de ações com tendência de alta para efetuar sua aplicação.

O uso da TCA trouxe bons resultados, podendo ser usada no apoio à tomada de decisão de investidores no momento de escolher ações para compor sua carteira, tornando assim a continuidade das pesquisas interessante. Como continuidade deste trabalho, pode se verificar os resultados utilizando diferentes períodos e também uma análise de risco das ações selecionadas.

5. Referências Bibliográficas

- [1] Pawlak, Z. *Rough Sets*, *International Journal of Computer and Information Sciences*, pages 341-356, 1982.
- [2] Site da BM&FBovespa disponível em <http://www.bmfbovespa.com.br/> - Acesso em 1 de maio de 2012.
- [3] Markowitz, H. M. *Portfolio Selection*. *Journal of Finance*, 7, pg. 77. (USA), March 1952.

Agradecimentos

À Universidade Nove de Julho pela bolsa de estudos concedida.

TESTE DE USABILIDADE DO WINDOWS 8

Daniela Azevedo, Geiza Caruline Costa, Marcelo Koga, Paulo Ferreira, Thiago Barcelos
IFSP - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – Campus Guarulhos
daniela.azevedo@fatec.sp.gov.br, tsbarcelos@gmail.com

1. Introdução

Atualizações em sistemas interativos muitas vezes podem trazer impactos significativos em sua usabilidade. Por consequência, tais atualizações podem eventualmente trazer algum impacto na continuidade da aceitação do sistema pela sua comunidade de usuários.

Dessa forma, o foco principal deste artigo é realizar um teste de usabilidade baseado nos fundamentos teóricos e práticos da área de IHC (Interação Humano-Computador), com o intuito de avaliar os impactos da atualização de um dos sistemas operacionais mais utilizados no mundo. Para este estudo foi selecionado o sistema operacional Microsoft Windows 8 em sua versão *Consumer Preview*.

A partir de uma avaliação inicial do sistema objeto deste estudo notou-se a inexistência de algumas estruturas de interação existentes no modelo conceitual mantido pela Microsoft até a versão anterior como, por exemplo, a utilização do menu *iniciar* como acesso principal aos aplicativos.

Com isso, a hipótese deste estudo é que o modelo conceitual do usuário sobre o Windows, formado através de um processo de cognição repetitivo e de longo prazo, necessita de uma adequação não trivial e que trará algum impacto na utilização da nova versão do sistema operacional.

2. Metodologia e materiais

Com o objetivo de testar a hipótese de pesquisa, foi projetado um teste de usabilidade. O teste foi realizado com 10 pessoas individualmente, selecionadas através da aplicação de um questionário pré-teste, onde o perfil dos participantes deveria ser de um usuário frequente do Sistema Operacional Windows em suas versões anteriores por um período superior a três anos e que utilizasse o computador para executar tarefas diversas, tais como estudar, trabalhar e acessar redes sociais.

Para a realização do teste foi solicitado ao usuário que, utilizando o Windows 8 *Consumer Preview*, executasse quatro tarefas comuns no uso cotidiano do Windows, sendo as três primeiras consideradas como sendo de nível básico ao intermediário e uma delas de nível mais avançado, como segue: (1) Abrir o Bloco de Notas, criar um arquivo, salvá-lo e fechar o aplicativo; (2) Encontrar o arquivo de texto salvo e excluí-lo; (3) Restaurar o arquivo de texto da lixeira; (4) Configurar as opções de exibição de pastas, para a exibição de todos os arquivos e suas extensões.

O registro do teste foi realizado através da utilização do software de captura de tela *AutoScreenRecorder*, pela observação do facilitador e pelas anotações sobre as impressões do usuário, ditas em voz alta, durante a realização do teste.

Para obtermos uma base de comparação para os eventuais problemas identificados no teste, realizamos

também uma avaliação heurística com base nos dez princípios de usabilidade de Nielsen [1]. Para tanto, os autores deste artigo realizam a avaliação heurística individualmente, totalizando quatro avaliações. Cada avaliação teve duração média de 50 minutos, sendo que o registro dos problemas encontrados e seus respectivos níveis de criticidade foram consolidados em um único documento. Foi realizada também uma avaliação global de alguns critérios de qualidade da interação, na escala Likert, cujos resultados são apresentados na Tabela I.

Tabela I – Análise da qualidade da interação

QUESITO	MÉDIA	MÍNIMO	MÁXIMO	DESVIO PADRÃO
Controle	-2,5	-10	10	5,89
Facilidade	-2,5	-10	5	6,23
Cores	3,5	-10	10	7,56
Nota ao design	6,4	4	8	1,41
Uso intuitivo	-1,5	-10	10	5,30
Uso estimulante	0,5	-5	5	4,38
Visual interessante	0,5	-10	10	5,50
Rapidez	4,5	0	10	3,69

3. Resultados

Com base nos artefatos produzidos pela avaliação heurística e pelos testes de usabilidade foram feitas algumas observações, onde a principal delas foi a dificuldade dos usuários em utilizar a nova versão do sistema operacional da Microsoft.

Como constatado através da avaliação heurística, os critérios relacionados ao controle e facilidade receberam as piores avaliações. Esse resultado é condizente com as dificuldades encontradas pelos usuários em realizar tarefas simples para usuários frequentes de versões anteriores do sistema operacional Windows. Podemos citar como exemplo a tarefa de fechar uma página: nas versões anteriores do referido Sistema Operacional, o usuário clicava no botão X na parte superior direita da tela. No entanto, nesta versão do Windows, não há indicação aparente de como fechar a tela, sendo que esta tarefa deve ser realizada acessando um menu lateral, inicialmente oculto.

4. Conclusões

Os resultados produzidos, além de avaliar a usabilidade do sistema, permitiram a constatação de que as dificuldades de utilização apresentadas, em parte, estão relacionadas ao modelo mental de utilização que os usuários avaliados apresentam, formado pela utilização repetitiva e por longo período, das versões anteriores do Windows.

5. Referências

- [1] Nielsen, J. (1994). Heuristic evaluation. In Nielsen, J., and Mack, R.L. (Eds.), Usability Inspection Methods, John Wiley & Sons, New York, NY.

TRANSFORMADA DISCRETA WAVELET APLICADA A SINAIS DE ÁUDIO

Lucas Veronesi Cotes¹, Murilo dos Reis Tavares², Regiane Solgon³, Sylvio Barbon Junior⁴, João Paulo Lemos Escola⁵
^{1,2,3}Centro Universitário do Norte Paulista

⁴Universidade do Estado de Minas Gerais – Campus de Frutal

⁵Instituto Federal de São Paulo – Campus Barretos

lvc_cotes@hotmail.com, jpescola@ifsp.edu.br

1. Introdução

O processamento digital de sinais é uma técnica bastante utilizada em pesquisas de ciência da computação, pois permite extração de características em sinais de áudio ou imagens. Tanto a Transformada Discreta de Fourier (*Discrete Fourier Transform – DFT*) quanto a Transformada Discreta Wavelets [1] (*Discrete Wavelet Transform – DWT*) podem ser utilizadas na computação para transformar um sinal do domínio do tempo para o domínio da frequência.

Este trabalho trata do uso da DWT cujo cálculo da decomposição do sinal não é mais feito em termos de senos e cossenos, como acontece no caso da DFT. A abordagem da DWT baseia-se em termos de funções localizadas no tempo, onde as funções assumem valores num intervalo de tempo não definido, sem escala fixa.

2. Metodologia

O trabalho foi desenvolvido com a implementação de um aplicativo em Java. O software recebe como entrada o caminho de um arquivo wave no computador, extrai as informações relacionadas ao sinal de áudio e aplica um filtro Wavelet [2]. Como resultado é possível verificar as frequências predominantes. Neste processo, a solução gera três gráficos resultantes: Sinal original, DWT nível 1 (máxima resolução no tempo) e DWT nível máximo (máxima resolução em frequência), respectivamente.

De acordo com [3][4], na aplicação da DWT, o processo de filtragem e sub-amostragem de cada nível do sinal pode ser representado na Equação 1:

$$y[\cdot] = x[\cdot] * t[\cdot] = \sum_{k=0}^{n-1} t_k x_{2n-k} \quad (1)$$

Para obter a máxima resolução do sinal no domínio da frequência, este deve ter comprimento equivalente a uma potência de 2 e atingir o nível Wavelet máximo, para um sinal de comprimento n , é necessário realizar N decomposições (Equação 2)[3][4]:

$$N = \lg(n) \quad (2)$$

3. Resultados

Como resultado do algoritmo proposto, apresentamos os gráficos resultantes em um

processamento de exemplo em um arquivo de áudio .WAV. Pode-se verificar na Figura 1, o gráfico do sinal original, capturado a 44.100 amostras por segundo. Na próxima etapa, o sinal original é convertido, utilizando a DWT nível 1 (máxima resolução no tempo). Já a Figura 2, o sinal é novamente convertido até o nível máximo possível.

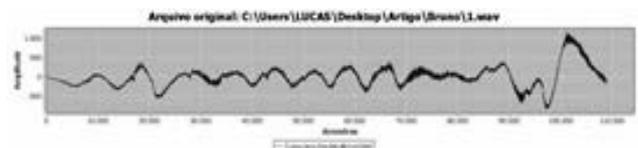


Figura 1 - Sinal Original

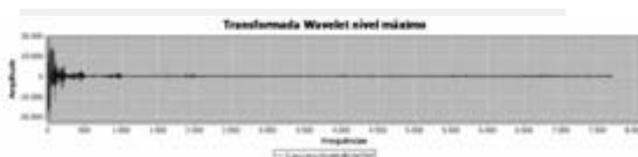


Figura 2 - Wavelet Nível Máximo

4. Conclusões

Podemos destacar nesse trabalho a viabilidade da utilização da DWT para conversão de sinais no domínio tempo-frequência, mostrando-se uma técnica a pouco desenvolvida e com um potencial futuro de estudos muito promissor.

Para trabalhos futuros, pretende-se utilizar o algoritmo para classificação de padrões vozes humanas.

5. Referências

- [1] Barcelos, A. F.; Lima, M. O.; Amaral, M. P.; Pinto, V.C.C.; "Transformada Wavelet Aplicada a Sinais Humanos".
- [2] Araujo, L.C.; "Banco de Filtros Wavelets com Fator de Escala Maior que Dois". 2007. 172p. Dissertação Mestrado - Engenharia Elétrica Universidade Federal de Minas Gerais.
- [3] Vieira, L.S.; "Morphlet: Uma Nova Família de Transformadas Wavelet Aplicadas ao Processo de Conversão de Voz". 2011. 87p. Tese (Doutorado em Ciências) - Instituto de Física de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2011.
- [4] Escola, J.P.L.; Barbon Jr, S.; Guido, R.C.; Extração de características do ruído emitido pela caneta ao assinar. CMAC-SE 2011 - Congresso de Matemática Aplicada e Computacional. Uberlândia, 2011.

UM AGLOMERADO DE COMPUTADORES BASEADO EM ARQUITETURA ARM

Jairo Filho S. De Almeida¹, Gileno Ranna², Rodrigo C. Bortoletto³
^{1, 2, 3} Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de São Paulo – Campus Guarulhos
dealmeida.jairo@gmail.com, bortoletto@ifsp.edu.br.

Introdução

O mundo vem sofrendo constantes evoluções tecnológicas, a cada dia a Ciência e a Tecnologia avançam a passos largos, impulsionadas pela grande capacidade dos atuais sistemas de computação. As indústrias regidas pelos frutos dessas evoluções automatizam seus trabalhos, com intuito de alcançar a eficiência. Para sustentar esse progresso os sistemas computacionais evoluem ao passo que a microeletrônica inova o Hardware. [1]

Para suprir uma demanda de processamento requerida, pesquisadores e engenheiros da IBM, na década de 60, desenvolveram um modelo que propunha a aglomeração de computadores, com mira a obtenção de sistemas de alta disponibilidade e alto desempenho, esse modelo foi batizado de Cluster, do inglês Agrupar.[2]

O Cluster proposto pela IBM, na década de 60, foi desenvolvido para agrupamento de grandes Mainframes, no entanto este trabalho utiliza os modelos Beowulf e OpenMosix, onde os Mainframes são substituídos por microcomputadores. [3]

Com a propagação dos sistemas embarcados, cresceu a utilização de processadores ARM (do inglês Advanced RISC Machine), que possui um poder de processamento bom com baixos custos. Unindo este poder ao aumento de mercado do ARM, temos um ambiente oportuno para aplicar ferramentas para amplificação de processamento e criação de sistemas com alta disponibilidade e alto desempenho.

2. Metodologia e Materiais

Para a execução deste trabalho, foi aplicada uma metodologia, que resume-se na pesquisa e implementação da temática estudada, tabulando todas as informações essenciais.

Para implementação foram utilizados:

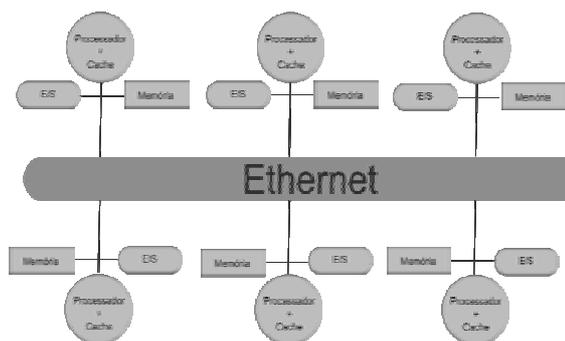
- Quatro máquinas baseadas em arquitetura x86;
- Seis dispositivos baseados em arquitetura ARM córtex A8 de 1 Ghz;

3. Resultados

Com a execução deste trabalho, concretizamos o aprendizado das tecnologias Beowulf e OpenMosix, além da arquitetura de montagem e protocolos de comunicação entre processos, implementamos um aglomerado de computadores com multiprocessamento assimétrico, como representa a Figura 1, onde os nós (computadores do aglomerado) são independentes, cada processador possui sua memória e apenas trocam processos entre si, através do protocolo PVM (Parallel

Virtual Machine). Com isso obtivemos um cenário para programação paralela de alto desempenho.

Figura 1 – Arquitetura de multiprocessamento assimétrico



4. Conclusões

Com uma união harmônica entre Hardware e Software, podemos construir sistemas complexos. Com ajuda de Sistemas Distribuídos, podemos fazer com que centenas e até milhares de processadores trabalhem juntos, executando milhares de instruções por segundo. O uso de sistemas baseados na plataforma ARM permitirá que novos modelos de computação distribuída sejam criados levando ao desenvolvimento de tecnologias baratas e de alto desempenho.

5. Referências

- [1] TONIDANDEL, Danny. Manual de montagem de um cluster Beowulf em plataforma GNU/Linux. Monografia UFOP. Ouro Preto 2008.
- [2] TANENBAUM, Andrew. Sistemas distribuídos. 2ª edição. Editora Prentice Hall 2007.
- [3] PITANGA, Marcos. Super computador Caseiro. Guia do Hardware. Disponível em: <<http://www.clubedohardware.com.br/printpage/Supercomputadores-Caseiros-Construindo-Clusters-com-o-Linux/370>> Acesso em: 20 de abril de 2012.

Agradecimentos

^{1, 2, 3} Os pesquisadores agradecem ao Instituto Federal de Educação Ciências e Tecnologia de São Paulo (IFSP) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico(CNPq).

UM MOTOR DE INFERÊNCIA EM JAVA

Amanda Milani do Nascimento¹, Silvio do Lago Pereira²
^{1,2}Departamento de Tecnologia da Informação – FATEC-SP
mandamilani@hotmail.com, slago@ime.usp.br

1. Introdução

Em inteligência artificial, um *motor de inferência* [1] é um procedimento computacional para extrair respostas de uma base de conhecimento. Um motor de inferência possibilita um estilo de programação, conhecido como *programação declarativa*, no qual a solução de problemas tem como foco o *que* deve ser feito, e não *como*. Considere, por exemplo, o problema de colorir o mapa na Figura 1, de modo que duas regiões adjacentes tenham cores distintas, usando no máximo quatro cores.

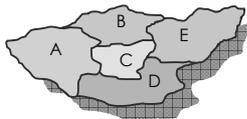


Figura 1 – Exemplo de mapa a ser colorido.

Para resolver este problema usando programação declarativa, é suficiente declarar os fatos e regra a seguir:

```
% fatos
cor(azul)
cor(verde)
cor(amarelo)
cor(vermelho)

% regra
coloracao(A,B,C,D,E) ←
  cor(A) ^ cor(B) ^ cor(C) ^ cor(D) ^ cor(E) ^
  A≠B ^ A≠C ^ A≠D ^ B≠C ^ B≠E ^ C≠D ^ C≠E ^ D≠E
```

A partir dessas declarações, feitas em um dialeto da lógica de predicados, um motor de inferência deve ser capaz de deduzir, automaticamente, a seguinte resposta:

A = azul, B = verde, C = amarelo, D = verde, E = azul

Evidentemente, um motor de inferência tem muitas aplicações práticas (e.g., sistemas especialistas); porém, sua implementação, por si só, já é um problema bem interessante na ciência da computação. Assim, este trabalho tem como objetivo relatar os resultados de testes efetuados com um motor de inferência implementado em Java [2], capaz de deduzir informações implícitas numa base de conhecimento codificada em uma notação lógica.

2. O Motor de Inferência Implementado

O motor de inferência foi implementado com base no algoritmo *SLD-Resolução* [1], que constitui o núcleo da linguagem de programação declarativa Prolog [1]. A implementação foi feita sob a forma de uma classe Java, denominada *KBase* (*Knowledge Base*). Assim, usando essa classe, programas orientados a objetos criados em Java podem se beneficiar das facilidades oferecidas em Prolog. A implementação completa está disponível em http://www.4shared.com/file/btj2-R_W/KBase.html.

Para simplificar a implementação, considerou-se que as fórmulas lógicas na base de conhecimento são codificadas em notação Lisp [3]. Assim, por exemplo, $((p\ x))$ corresponde ao fato $p(x)$; enquanto $((p\ x)\ (q\ x)\ (r\ x))$ corresponde à regra $p(x) \leftarrow q(x) \wedge r(x)$.

Os principais métodos da classe *KBase* são: *assertz()*, que insere fórmulas na base de conhecimento; *query()*, que realiza consultas nessa base; e *listing()*, que exhibe os resultados obtidos com uma consulta. Por exemplo, a execução do programa Java a seguir produz as seguintes respostas: (A = joao, B = maria) e (A = maria, B = joao).

```
public class Prolog {
  public static void main(String args[]) {
    KBase K = new KBase();
    K.assertz("((ama jose ana))");
    K.assertz("((ama joao maria))");
    K.assertz("((ama maria joao))");
    K.assertz("((namora X Y) (ama X Y) (ama Y X))");
    K.query("((namora A B)).listing();
  }
}
```

3. Resultados dos Experimentos

O primeiro experimento (qualitativo) avaliou a capacidade dedutiva do motor, resolvendo problemas com *backtracking*, recursividade, listas e negação por falha. Todos os problemas foram resolvidos corretamente. Outros dois experimentos (quantitativos) avaliaram o desempenho do motor, em função do tamanho da base de conhecimento e do uso (ou não) de negação por falha. Os resultados mostraram que o consumo de tempo é pequeno e aumenta linearmente; porém, ele é maior para problemas envolvendo negação por falha (Figura 2).

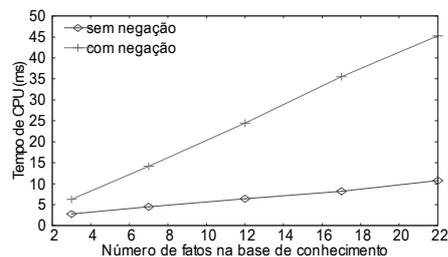


Figura 2 – Resultados dos experimentos quantitativos.

4. Conclusões

Conhecer os vários paradigmas de programação é muito útil para um programador, pois recursos existentes num paradigma sempre podem servir de inspiração para facilitar a criação de aplicações em outro paradigma. Nesse trabalho, foram combinadas algumas facilidades dos paradigmas declarativo (Prolog), funcional (Lisp) e orientado a objetos (Java). O resultado foi um motor de inferência eficaz, e razoavelmente eficiente, conforme apontaram os resultados dos experimentos realizados.

5. Agradecimentos

Ao CNPq pelo apoio ao segundo autor.

6. Referências

- [1] M. A. Casanova et al. *Programação em Lógica e a Linguagem Prolog*, Ed. Edgard Blücher Ltda., 1987.
- [2] M. Konda. *What's New in Java 7*, O'Reilly, 2011.
- [3] P. Winston; B. Horn. *Lisp*, Addison-Wesley, 1989.

UM PASSEIO VIRTUAL 3D NAS SALAS HÍBRIDAS DA INSTITUIÇÃO SUPERIOR DO ESTADO/RJ (IST-RIO)

Natália Cristina da Silva Lopes¹, Rosa Amelita S. M. da Motta² Altemar Sales de Oliveira³
^{1,2,3}Instituto Superior de Tecnologia em Ciência da Computação do Rio de Janeiro – IST-RIO
naty.csl@gmail.com, altemarsales@globocom

1. Introdução

O Instituto Superior de Tecnologia em Ciências da Computação do Rio de Janeiro (IST-Rio), mantido pela Fundação de Apoio a Escola Técnica (FAETEC), é uma instituição pública voltada para o ensino superior, situado no bairro de Quintino Bocaiúva, Zona Norte do município do Rio de Janeiro, dispo do curso de graduação em Tecnologia em Análise de Sistemas Informatizados e do curso de pós-graduação em Tecnologia da Informação em Ambientes Educacionais.

Sua missão é promover atividades integradas de ensino, pesquisa e extensão de qualidade, visando o desenvolvimento humano-tecnológico, a capacidade de auto aprendizado e a responsabilidade socioambiental de toda a comunidade acadêmica, para o aprimoramento da sociedade e da própria instituição. Como resultado o IST-Rio recebeu nota 4 (quatro, máximo é 5) no Índice Geral de Cursos (IGC) [2], superando muitas instituições federais e estaduais do Brasil.

Dentro desse contexto, no livro Escola Mandala em Ação [1] são apontados alguns caminhos para um projeto em que a escola se torne contemporânea. Um desses caminhos é a proposta pedagógica apoiada na “pedagogia das competências” pautada que o modo tradicional das salas de aulas, seja substituído por atividades de equipe, que funcionem em outro modelo denominado “célula de competência”. Para operacionalização desse modelo, todas as salas de aula são dotadas de mesas centrais (formando uma mandala), Datashow (projeto), microcomputadores em rede e conectados à Internet.

A permanência desses equipamentos antes disponíveis apenas em laboratórios de informática, agora integrados ao cotidiano dos alunos, ou seja, esses recursos tecnológicos foram levados para “dentro” das próprias salas de aula. Essa nova configuração foi batizada de salas híbridas, tendo em vista a concepção de trabalho coletivo [1].

Diante da importância do projeto Escola Mandala para a rede estadual FAETEC, especificamente nas instalações do IST-Rio, propõe-se criar um ambiente virtual 3D que apresente a estrutura das híbridas e do campus.

Este artigo trata da criação virtual do campus do IST-Rio, permitindo um passeio virtual pelo seu interior e exterior, revelando detalhes das salas híbridas.

2. Desenvolvimento da Proposta

A planta baixa do IST, construída por um aluno da turma de Banco de Dados do professor Altemar Sales, serviu como base para que fossem desenvolvidas a estrutura e as ligações com as demais salas, como atividade inicial. Também, ajudou a preservar o seu tamanho (escala) e os demais itens que a compõe.

As ferramentas usadas, relativas à área da realidade virtual e à da computação gráfica, foram o Unreal Engine 3¹ [3], SketchUp 8² respectivamente e o Visio 2010³ para construção da planta em 2D. A seleção dessas ferramentas deveu-se a sua maior difusão no mercado e farta documentação na WEB e por serem grátis, exceto o Visio. A partir do Sketchup foram construídos os objetos existentes no campus, tais como: mesas, cadeiras, computadores, entre outros. Quanto ao Unreal, foi o responsável pela interatividade e o cenário gráfico (Figura 1) virtual em três dimensões (3D).

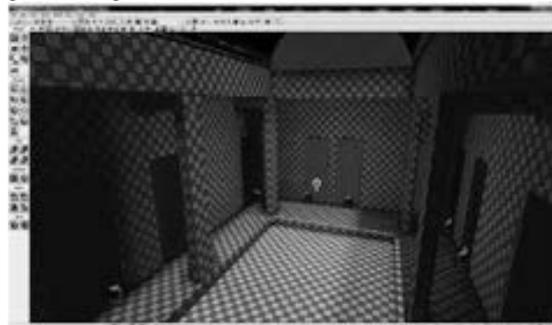


Figura 1 – Interior do IST-Rio sendo construído.

3. Conclusões

O modelo virtual proposto neste trabalho cria o interior do campus IST-Rio, sendo possível percorrer o interior e o exterior dele. Além disso, a estrutura das salas híbridas, projetadas com base no projeto Escola Mandala, pode ser visualizada com sucesso. Como trabalhos futuros, existe o projeto virtual para a ampliação do *Campus*, com o intuito de atender as lacunas observadas nesta experiência, e também, a concepção do trabalho coletivo e a interação remota trazidas virtualmente aplicadas ao contexto educacional.

4. Referências

- [1] MOTTA, Rosa Amelita de S. M.; et al. Escola Mandala em Ação. Rio de Janeiro, 2010.
- [2] BRASIL, e-MEC. Índice Geral de Cursos. 2010. Disponível em: <<http://emec.mec.gov.br/>>
- [3] MOORE, Richard. Unreal Development Kit Beginner's Guide. Packt Publishing, 2011.

Agradecimentos

Agradecemos ao graduando do 4º período, Cássio Rafael Lobão Martins, pela confecção da planta baixa.
³ Aluno de Doutorado da UFRJ (bolsista CNPq).

¹Unreal Engine 3. Disponível em: <<http://www.unrealengine.com/udk/downloads/>>

² Sketchup. Disponível em: <www.sketchup.google.com>

³Microsoft Visio 2010. Disponível em: <<http://office.microsoft.com/pt-br/visio/>>

UM ROBÔ AUTÔNOMO QUE RESPEITA SEMÁFOROS

Rhaiza R. Seimoha¹, Ana Flavia A. Silva², Milton Rocha da Silva³, Silvio do Lago Pereira⁴
^{1, 2, 3, 4}Departamento de Tecnologia da Informação – FATEC-SP
rhaiza.seimoha@gmail.com, slago@ime.usp.br

1. Introdução

Atualmente, um dos maiores desafios da robótica móvel é a criação de *robôs autônomos* [1], capazes de perceber seu ambiente e decidir como agir para atingir seus objetivos. Uma aplicação interessante dessa tecnologia é a construção de veículos autônomos inteligentes que poderiam, por exemplo, reduzir o congestionamento do trânsito, aumentar a mobilidade de deficientes físicos e idosos e, sobretudo, diminuir os acidentes de trânsito causados pela falta de atenção dos condutores. Nesse contexto, este trabalho tem como principal objetivo investigar como o *Robotino*[®], um robô didático produzido pela FESTO, pode ser programado para respeitar semáforos, i.e., parar no sinal vermelho e prosseguir no sinal verde, enquanto segue seu trajeto.

2. O Robô usado nos Experimentos

O *Robotino*[®] é um robô móvel [2] equipado com um atuador onidirecional e vários sensores (Figura 1-a). Sua programação pode ser feita em várias linguagens (e.g., C, C++ e Java); porém, com o uso da ferramenta gráfica *Robotino*[®] View 2, ela se torna bem mais simples [3]. Os programas criados com essa ferramenta são transmitidos *on-line*, via WLAN, diretamente para o *Robotino*[®].



Figura 1 – Robô e semáforos usados nos experimentos.

Os experimentos para este artigo foram realizados com um *Robotino*[®] equipado com sensor *infravermelho* (para mantê-lo longe das guias da rua), sensor *indutivo* (para mantê-lo num trajeto definido por uma fita metálica) e *câmera* (para reconhecimento do semáforo). Evidentemente, além do robô, foi usado um semáforo com duas lâmpadas: uma verde e uma vermelha (Figura 1-b).

O comportamento do robô, programado com a ajuda do *Robotino*[®] View 2, consiste em permanecer numa trajetória predefinida, parando em sinal vermelho e seguindo em sinal verde. A parte mais difícil da programação foi realizar o correto tratamento da imagem do semáforo, captada pela câmera acoplada ao robô.

3. Processamento da Imagem do Semáforo

Com o *Robotino*[®] View 2, primeiramente a imagem da câmera acoplada ao robô é captada por um componente *Camera*. Então, usando o componente *Color Range*

Finder, é possível fazer com que o robô ignore todos os objetos do ambiente cujas cores sejam diferentes daquelas desejadas (i.e., verde e vermelho). Para aumentar a precisão das imagens obtidas pelo componente *Color Range Finder*, que contém apenas os padrões dos objetos das cores desejadas, empregou-se um componente *Filter*. Esse componente permite ampliar bastante a imagem dos padrões obtidos e, conseqüentemente, aumentar a precisão do reconhecimento. A imagem ampliada é passada como entrada para o componente *Line Detector* que, finalmente, a transforma em um valor booleano. Quando um objeto de uma cor desejada é filmado pela câmera, o componente devolve *True* como resposta; caso contrário, ele devolve *False*. Essas respostas são usadas para determinar se o robô deve parar e aguardar o semáforo ficar verde ou, então, continuar seu trajeto.

4. Discussão dos Resultados

Os experimentos mostraram que, de fato, é possível programar o *Robotino*[®] para respeitar semáforos. Porém, constatou-se que a precisão da câmera não é capaz de diferenciar superfícies luminosas. Quando acesas, ambas as lâmpadas do semáforo são vistas como brancas. A solução encontrada foi reconhecer as cores das lâmpadas quando estas estavam apagadas (e, por exclusão, deduzir qual delas estava acesa). Note que a solução proposta funciona mesmo em casos nos quais há mais que duas cores envolvidas. Outro obstáculo encontrado, devido à baixa precisão de captação da câmera, foi o excesso de ruídos no ambiente. Para contornar este obstáculo, foi necessário aplicar dois filtros na imagem, antes de usá-la com o componente *Line Detector*.

5. Conclusões

Com este trabalho foi possível perceber que a robótica móvel é uma área que enfrenta grandes desafios. Mesmo num contexto tão simples como o investigado neste trabalho (que representa apenas uma pequena faceta do mundo real), os obstáculos são muitos. Assim, a criação de veículos autônomos inteligentes ainda requer muitos estudos (englobando áreas como, por exemplo, aprendizado de máquina e processos estocásticos) e um longo período de desenvolvimento para que resultados mais promissores sejam obtidos.

6. Agradecimentos

Ao CNPq e ao Laboratório da FESTO da FATEC-SP.

7. Referências

- [1] G. A. Bekey, *Autonomous Robots*, MIT Press, 2005.
- [2] R. C. Weber; M. Bellenberg. *Robotino Manual*, Festo Didactic GmbH & Co. KG, Germany, 2010.
- [3] R. C. Weber; M. Bellenberg. *Robotino View 2*, Festo Didactic GmbH & Co. KG, Germany, 2010.

UMA APLICAÇÃO MÓVEL PARA A PUBLICAÇÃO DE BURACOS DAS RUAS

Pâmela Suelen Yamamoto¹, Giuliano Araujo Bertoti²

^{1,2} FATEC São José dos Campos - Prof. Jessen Vidal

pamela.yamamoto@fatec.sp.gov.br, giuliano.bertoti@fatec.sp.gov.br

1. Introdução

Atualmente, os governos fornecem de forma eletrônica informações e serviços para a população. Existem diversas aplicações com funções que beneficiam o dia-a-dia dos cidadãos [1].

Como as redes sociais estão cada vez mais presentes no cotidiano das pessoas, é possível usá-las na construção de cidades inteligentes, onde os próprios cidadãos fornecem dados sobre sua cidade.

O objetivo deste artigo é apresentar um aplicativo, desenvolvido para a plataforma móvel Android [2], que apresenta um mapa contendo os buracos de uma cidade a partir de fotos destes desníveis postadas pelos próprios cidadãos em redes sociais, possibilitando assim o desenvolvimento de cidades inteligentes.

2. Metodologia e Materiais

Para fazer reclamações sobre este tipo de problema o cidadão deve entrar em contato com a prefeitura de sua cidade, seja através de ligação telefônica, e-mail, etc.

O aplicativo foi desenvolvido na linguagem de programação Java, utilizando-se a IDE Eclipse e o Android SDK e tem a função de evitar o tempo que os habitantes gastam descrevendo o local e a proporção do buraco encontrado e facilitar a detecção do buraco pelo órgão público responsável por resolver este problema.

Uma vez que apontado no mapa, a marcação mostrará a localização exata do buraco, e ao visualizar sua foto será possível saber quais providências iniciais devem ser tomadas.

3. Resultados

O aplicativo desenvolvido foi implementado e testado utilizando-se o emulador do Android SDK. Sua tela final contém ícones referentes às mensagens que foram publicadas no Twitter com a hashtag #buracosjc.

A Figura 1 mostra um determinado lugar no mapa, onde se encontra um conjunto de ícones, cada um representando um buraco [3].



Figura 1 – Aplicativo mostrando mapa dos buracos.

Ao clicar em um item, o usuário será redirecionado para a página do Twitter para visualizar a foto do buraco existente no local, como na Figura 2:



Figura 2 – Visualização do buraco através do celular

O mapa é atualizado por cidadãos através de um celular conectado a rede social Twitter, onde o usuário irá colocar mensagens, chamadas tweets, contendo as informações geográficas e a imagem de cada buraco.

Com isso, cada pessoa contribuirá ativamente para melhoria das vias utilizando seu telefone móvel, aparelho cada vez mais presente no país. O código do aplicativo completo pode ser encontrado no endereço github.com/pamuxi/android-twitter-maps-buracosjc

4. Conclusões

Visto que o avanço tecnológico proporciona o desenvolvimento de aplicativos inovadores e que cada vez mais as pessoas se comunicam através da internet por meio de redes sociais, é possível integrar estas redes à aplicativos capazes de fornecer ao governo dados públicos.

Uma vez que apontado no mapa, a marcação mostrará a localização exata do buraco, e ao visualizar sua foto será possível saber quais providências iniciais devem ser tomadas.

5. Referências

- [1] Three Laws of Open Government Data. 2009. Disponível em: < <http://eaves.ca/2009/09/30/three-law-of-open-government-data> >. Acesso em: 10 de junho de 2012
- [2] Android. 2012. Disponível em: < <http://developer.android.com> >. Acesso em: 12 de março de 2012.
- [3] Twitter. 2012. Disponível em: < <http://twitter.com> >. Acesso em: 3 de junho de 2012.

UMA FERRAMENTA PARA A VISUALIZAÇÃO DE INFORMAÇÕES NO JORNALISMO DE DADOS

Ricardo Kramer de Oliveira Barros¹, Giuliano Araujo Bertoti²

^{1,2}Fatec São José dos Campos – Prof. Jessen Vidal

ricardo.barros@fatec.sp.gov.br, giuliano.bertoti@fatec.sp.gov.br

1. Introdução

Atualmente existe um volume exacerbado de dados bem como os que se modificam rapidamente ou os que não se adequam as restrições das arquiteturas de banco de dados convencionais. Através da necessidade de uma forma alternativa para processá-los surgiu o Big Data [1]. Dentro destes dados extraídos existem padrões e informações valiosas que não eram aproveitadas anteriormente devido ao alto custo e a grande quantidade de trabalho necessário para extraí-los.

O jornalismo é uma das áreas que pode se beneficiar do Big Data. Com o respaldo do inventor da web (WWW) Tim Berners-Lee, o jornalismo de dados busca transformar dados brutos em algo significativo para os seus leitores [2]. O objetivo deste trabalho é desenvolver uma ferramenta para visualização de informações no jornalismo de dados que possa exibir de forma visual os índices de criminalidade apurados em uma determinada região, facilitando assim a interpretação dos dados tanto pela população quanto por órgãos governamentais e não-governamentais.

2. Metodologia e Materiais

Para o desenvolvimento do sistema primeiramente foi realizada a aquisição e tratamento dos dados da Secretaria de Segurança Pública de São Paulo. Do site da instituição foram obtidos os índices de criminalidades referentes às 39 cidades pertencentes ao Deinter 1 – CPI 1 – Região de São José dos Campos [3] apurados nos anos de 2011 e 2012. Após concluído o tratamento, foi realizada a persistência destes dados no sistema de armazenamento online colaborativo Fluidinfo [4]. A persistência e consequente centralização dos dados permitiu que estes pudessem ser trabalhados de acordo com a preferência do usuário. Com isso através das opções selecionadas encontraram-se os parâmetros necessários para a criação dos gráficos.

Foram eleitas três abordagens para a construção destes. Na primeira são utilizados os índices de criminalidade, cidade e período onde o usuário pode visualizar um único índice de criminalidade ou todos os índices, bem como realizar uma análise mensal ou uma comparação anual de uma cidade específica ou de toda a região estudada. Caso a opção seja pelos índices da região, estes são obtidos através da soma dos indicadores de todas as cidades. A segunda abordagem apresenta para escolha do usuário os índices de criminalidade e período. Desta forma serão exibidos de forma individual os índices de criminalidade absolutos de todas as cidades da região. A terceira abordagem segue o mesmo princípio da segunda, entretanto ao invés de serem utilizados os números absolutos é utilizada uma taxa para a construção dos gráficos. A taxa é calculada utilizando o valor absoluto do índice de

criminalidade escolhido, dividido pelo tamanho da população do município e multiplicado por 100.000 para cidades com mais de 100.000 habitantes e 1.000 para cidades com população inferior a 100.000. Após a apresentação dos gráficos para o usuário final conclui-se o ciclo de desenvolvimento do sistema.

3. Resultados

Partindo da premissa que o jornalismo de dados pode ser dividido em três partes sendo a primeira responsável pela produção, ou localização, e tratamento dos dados, a segunda pelo processo de visualização das informações e a terceira pela construção das reportagens através das análises obtidas, este trabalho concentrou-se nas duas primeiras etapas. Proporciona-se assim uma base para que textos jornalísticos possam ser desenvolvidos.

Com isso, o resultado obtido é uma representação visual dos indicadores de criminalidade da Região de São José dos Campos como demonstra a Figura 1.

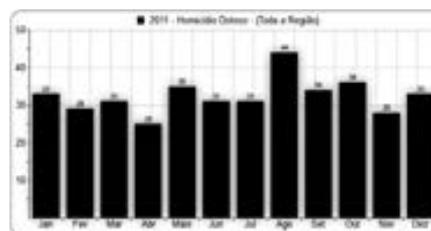


Figura 1 – Indicadores de Criminalidade pertencentes ao Deinter 1 – CPI 1 - Região de São José dos Campos.

4. Conclusões

Através da visualização, utilizando-se os gráficos dos índices de criminalidade de uma região, espera-se que a interpretação destes dados possa ser simplificada, formando-se uma base para o jornalismo de dados e com isso colaborando com a disseminação das informações. Espera-se ainda que a mesma ideia possa ser desenvolvida para outras localidades, bem como utilizada para outros campos de pesquisa.

5. Referências Bibliográficas

- [1] O'Reilly Radar, What is Big Data. Disponível em <<http://radar.oreilly.com/2012/01/what-is-big-data.html>> Acessado em: 01 abr. 2012.
- [2] The Guardian. Disponível em: <<http://www.guardian.co.uk/media/2010/nov/22/data-analysis-tim-berners-lee>> Acessado em 18 mar. 2012.
- [3] SSP/SP. Disponível em <<http://www.ssp.sp.gov.br/estatistica/porRegiao.aspx?cod=3>>. Acessado em 28 maio 2012.
- [4] FLUIDINFO. Disponível em <<http://fluidinfo.com>>. Acessado em 27 mar. 2012.

USO DE UMA REDE SOM NA EXTRAÇÃO DE DADOS PARA IMPLANTAÇÃO DE UM SISTEMA ESPECIALISTA

Edquel Bueno Prado Farias¹, Patrícia Moreira Moraes², Renato José Sassi³

^{1,2,3}Universidade Nove de Julho, São Paulo, Brasil.

e-mail: ¹farias.edquel@outlook.com, ³rjsassi@gmail.com.

1. Introdução

O aumento gradual da utilização dos sistemas de informação exige a necessidade de um ponto central de contato de suporte, o *Service Desk*, onde os processos e serviços são projetados de forma a assegurar a qualidade e a satisfação do cliente. Técnicas da Inteligência Artificial podem ser associadas para melhorar a qualidade do atendimento do *Service Desk*, como o Sistema Especialista (SE) e a rede neural artificial [1, 2]. Apresenta-se neste trabalho o uso de uma rede neural artificial do tipo *Self Organizing Maps* (SOM) na extração de dados para implantação de um SE no *Service Desk* de um hospital público. O objetivo foi auxiliar o especialista e o técnico na tomada de decisão durante o atendimento ao cliente.

2. Materiais e Métodos

Para a criação do SE foi utilizado o *software* Expert Sinta [3]. O SE foi alimentado com a base de dados do hospital público contendo 5.078 registros do histórico de atendimento do *Service Desk* do ano de 2002 ao ano de 2012. Para a criação da SOM foi utilizado o *software* Viscovery SOMine [4].

Os experimentos foram realizados na seguinte ordem: pré-processamento dos registros no Excel eliminando redundâncias e dados faltantes, processamento da base pré-processada pela SOM e os registros agrupados pela SOM pela semelhança dos atributos foram submetidos ao SE para a definição das regras de inferência.

3. Resultados e Discussão

A figura 1 mostra os *clusters* do atributo (tipo de equipamento) gerados pela SOM: A1 Computador, A2 Impressora e A3 Rede e periféricos. Na figura 2 é possível avaliar a frequência de cada tipo de chamado. Baseado nestes dados o Sistema Especialista foi otimizado sendo subdividido em três subsistemas que foram alimentados com as variáveis geradas (figura 2)



Figura 1: Clusters gerados pela rede SOM (Atributo tipo de equipamento)

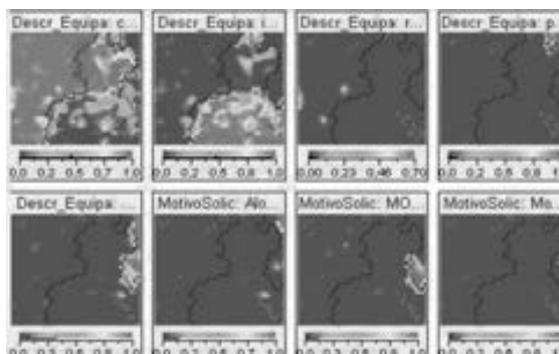


Figura 2: Clusters gerados pela rede SOM (Atendimentos realizados:Frequencia)

Em seguida as regras de inferência foram geradas com base nos *clusters*. Apresenta-se aqui uma regra de inferência: SE solicitação = Usuário Não acessa a rede nem faz login E Diagnóstico = Plugue do cabo de rede desconectado ENTÃO Solução para falha de rede = verificar e conectar cabos de rede (azul) CNF 100%.

O uso do SE no apoio ao atendimento alcançou o objetivo ao padronizar o cadastro de casos, a forma de atendimento e o tempo de resolução de problemas foram reduzidos. O uso do SE aumentou a eficácia do analista e do especialista na tomada de decisão.

4. Conclusão

Conclui-se, então, que a associação de uma rede neural artificial com um SE, como o que foi usado é uma importante ferramenta para apoiar a tomada de decisão de analistas e especialistas de um *Service Desk*. A pesquisa terá continuidade ao utilizar o Raciocínio Baseado em Casos (RBC) no mesmo problema substituindo o SE.

Agradecimento

À Universidade Nove de Julho pelo apoio à pesquisa.

5. Referências Bibliográficas

- [1] HARETON R, A. Protótipo de Sistema Especialista para Service Desk utilizando conceitos de ITIL. Brasil, 2011.
- [2] HAYKIN, S. Neural Networks: A Comprehensive Foundation. New York: Willey & Sons, 1994.
- [3] LIA Expert SINTA versão 1.1. Uma ferramenta para criação de Sistemas Especialistas, 2001.
- [4] VISCOVERY Somine. Versão 5.0.1 2008 www.somine.info/.

UTILIZAÇÃO DO CONCEITO DE NOSQL EM UM BANCO DE DADOS RELACIONAL

Maurício de Bastiani Silva¹, Diego Manicardi Sarai², Renan Meneguelli³, Cesar Augusto de Carvalho Vannini⁴
^{1,2,3,4}Faculdade G&P

mauriciobastiani@gmail.com, vannini@fgp.com.br

1. Introdução

O modelo relacional de banco de dados foi criado em 1970 e até hoje é o modelo mais utilizado no mercado.

Novos modelos já existem, com maior capacidade na manipulação de dados. Um exemplo é o modelo NoSQL que utiliza um conceito de páginas para armazenar os dados ao invés de tabelas. Em contrapartida, ele é um modelo com pouca mão de obra disponível e difícil de conectar com outros sistemas.

Será apresentado neste trabalho uma proposta de junção da facilidade do modelo relacional com a flexibilidade do conceito NoSQL.

2. Metodologia e Materiais

O modelo relacional de banco de dados utiliza tabelas para armazenar os dados [1]. Essas tabelas são formadas por linhas e colunas, onde todas as linhas (registros) tem o mesmo conjunto de colunas.

A figura 1 mostra o relacionamento entre entidades para um cadastro de clientes no modelo relacional.



Figura 1 – DER das entidades no modelo relacional

O diferencial no modelo NoSQL é que o armazenamento dos dados é feito através de páginas [2]. Toda informação relacionada a um dado estará no mesmo local e não distribuída em várias entidades.

A solução proposta é aplicar o modelo NoSQL em um banco relacional, onde cada coluna da tabela relacional se transforma em um registro, visando assim ganhar flexibilidade no cadastro de dados de uma entidade onde, por exemplo, um registro tem um campo chamado "Endereço" e outro não, e economizar espaço em disco, uma vez que mesmo campos vazios ocupam espaço no modelo relacional e no modelo proposto não.

Foi utilizado para os testes o banco de dados MySQL (v.5.22), um CRUD (acrônimo de *Create, Read, Update e Delete* em língua Inglesa) desenvolvido na linguagem Java (v.7) e um microcomputador (Intel Dual Core 1.86Ghz, 3Gb de memória).

Para a implementação do modelo proposto foram criadas quatro tabelas: uma para armazenar a chave única que irá identificar os registros, uma para armazenar os "campos", uma para relacionar a chave com os campos e uma quarta, utilizada para identificar o tipo da entidade. Dessa forma, uma entidade pode ter n "colunas" criadas dinamicamente sem necessidade de alterações na tabela.

Além disso, haverá um único registro para dados duplicado, i.e.: Endereço X, diminuindo a redundância, já que todas as chaves com o mesmo dado serão vinculadas com o mesmo registro armazenado.

Esse modelo pode ser visto na figura 2.

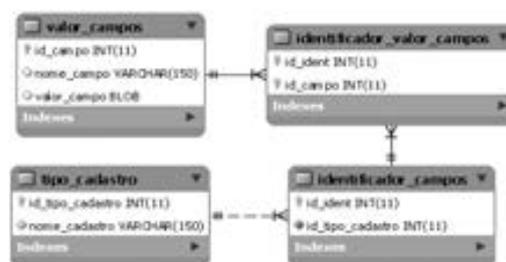


Figura 2 – DER da solução proposta

3. Resultados

Para realização dos testes, utilizou-se um conjunto de 50.000 registros para o modelo proposto e o convencional. A inserção apresentou uma melhora de 44%, 24m e 43m respectivamente. A seleção apresentou 72% de ganho, 313ms e 1s125ms respectivamente. Além das medidas de desempenho, conseguiu-se uma maior flexibilidade na recuperação de dados devido à estrutura do armazenamento e a menor quantidade de relacionamentos requeridos.

Outro benefício encontrado é a reutilização de código devido à generalização do formato da tabela.

4. Conclusões

Conclui-se que o modelo proposto gerou desempenho e flexibilidade com relação à manipulação e consulta de dados e, embora o tempo de programação seja um pouco maior, ele é compensado pela reutilização de código na programação subsequente.

5. Referências

- [1] S. B. Navathe, R. Elmasri, Sistemas de Banco de Dados, Pearson, 2011
- [2] S. Tiwari, PROFESSIONAL NoSQL, Wrox, 2011

¹ Aluno de IC, sem bolsa.

² Aluno de IC, sem bolsa.

³ Aluno de IC, sem bolsa.

UTILIZANDO *OPINION MINING* PARA SEGMENTAR CAMPANHAS DE *E-MAIL MARKETING*

Marcelo Drudi Miranda¹, Bruno Tavares Fernandes², Ricardo Pinto Ferreira³, Renato José Sassi⁴
^{1,2,3,4} Universidade Nove de Julho
¹mdrudi@gmail.com, ⁴sassi@uninove.br

1. Introdução

Atualmente as empresas utilizam a *Internet* como canal de *marketing*. Entre os métodos existentes para explorar este canal, existe o *e-mail marketing*, que está ganhando popularidade devido a sua agilidade e baixo custo.

E-mail marketing é uma mensagem de correio eletrônico enviada e recebida pela *Internet*, cujo objetivo é divulgar ou ofertar produtos e serviços [1].

Conhecer a opinião dos consumidores sobre os produtos ou serviços ofertados pode auxiliar na segmentação dos consumidores das campanhas de *e-mail marketing*. Para conhecer a opinião dos consumidores sobre os serviços utilizou-se o *opinion mining*.

O *opinion mining* aplica técnicas para extrair, classificar, entender e avaliar as opiniões expressas em conteúdo criado por usuários [2].

O objetivo deste projeto de pesquisa foi avaliar o uso do *opinion mining* na criação de campanhas baseadas na opinião dos consumidores de uma empresa de classificados *on-line* de empregos.

2. Metodologia e materiais

Utilizou-se neste trabalho uma base de dados com comentários de ex-clientes sobre os serviços da empresa de classificados *on-line* de empregos. Esses ex-clientes serão alvos de uma campanha de *e-mail marketing*.

Os atributos relevantes desta base são o código identificador do usuário (ID) e o comentário registrado. A base contém aproximadamente 6,5 milhões de comentários registrados e está armazenada em uma instância do SGDB MySQL.

O processo utilizado para *opinion mining* foi adaptado a partir do método proposto em [3], conforme figura 1.

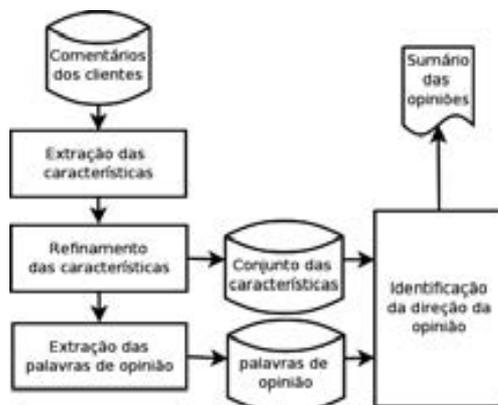


Figura 1: *Opinion mining*. Fonte: Adaptado de [3].

3. Resultados

A análise preliminar da base de dados mostrou que a mesma é rica em material para *opinion mining*. Conseguiu-se até o momento classificar os comentários dos usuários baseando-se em adjetivos ou palavras de opinião. Os dados analisados compreendem o período de Janeiro a Julho de 2012.

Na tabela I, nota-se os dados analisados e qual sua porcentagem de classificação, os resultados obtidos são significativos para segmentação de campanhas de *e-mail marketing*, pois o volume obtido permite a segmentação da campanha.

Tabela I – Eficiência da classificação

Comentários	Quantidade	Porcentagem
Classificados	236.877	30,71%
Total	771.267	100%

A tabela II mostra a quantidade de comentários classificados como positivos ou negativos. Isso permite segmentar a campanha de *e-mail marketing*, enviando material com abordagem adequada a cada um dos casos.

Tabela II – Sumarização de opiniões

Opinião	Quantidade	Porcentagem
Positiva	226.946	95,8%
Negativa	9.931	4,2%

4. Conclusões

O conhecimento das opiniões dos consumidores sobre os serviços ofertados pela empresa pode contribuir para melhorar os resultados de suas campanhas de *e-mail marketing*.

A aplicação do *opinion mining* atendeu plenamente seu objetivo, pois possibilitou a segmentação dos usuários em dois grupos baseados em suas opiniões a respeito do serviço prestado por uma empresa viabilizando campanhas de *e-mail marketing*.

5. Referências

- [1] ABEMD, Associação Brasileira de *Marketing* Direto. Disponível em: <http://www.abemd.org.br/pagina.php?id=18>. Acesso em: 28 Mar. 2012.
- [2] H. Chen, D. Zimbra D. *AI and Opinion Mining. Intelligent Systems*, IEEE, n. 3, v. 25, p. 74-80, 2010.
- [3] B. Liu, M. Hu, *Mining opinion features in customer reviews. In Proceedings of Nineteenth National Conference on Artificial Intelligence (AAAI-2004)*, p. 755-760, 2004.

VISUALIZAÇÃO TRIDIMENSIONAL PARA SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

Henrique Yudi Oliveira Asakura¹, Fernando Masanori Ashikaga², Ubirajara Moura de Freitas³

^{1,2} Faculdade de Tecnologia de São José dos Campos (FATEC)

^{1,3} Fundação de Ciência, Aplicações e Tecnologia Espaciais (FUNCATE)

henrique.asakura@funcate.org.br, fmasanori@gmail.com

1. Introdução

Os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) são cada vez mais utilizados no estudo do espaço geográfico para o gerenciamento de transporte, planejamento ambiental ou de comunicação, entre outros para os quais as informações geográficas são essenciais [1].

O fundamento do SIG é representar a superfície terrestre e seus fenômenos, de forma computacional, fazendo com que as análises geográficas obtenham resultados próximos do que ocorre no mundo real.

Alguns tipos de análises geográficas necessitam de informações específicas sobre o espaço tridimensional de áreas terrestres. Um exemplo disso é a área da gestão de comunicação, que requer informações sobre o relevo de uma área geográfica para implantar novos centros de transmissão com sinal de qualidade.

Os SIGs que trabalham apenas com visualizações bidimensionais precisam realizar combinações de informações para se obter uma representação próxima do mundo real. Assim, necessita-se de conhecimentos de topografia e se gasta mais tempo para análises em três dimensões [2].

Este trabalho apresenta o desenvolvimento de uma ferramenta de visualização tridimensional para SIGs, de forma que possibilite análises geográficas com resultados mais satisfatórios.

2. Desenvolvimento

Para o desenvolvimento desta ferramenta, foram utilizadas as bibliotecas livres TerraLib e OpenGL. Como fonte de dados, foi utilizado o Modelo Numérico de Terreno (MNT).

O MNT é uma representação matricial de um determinado aspecto físico na superfície terrestre em uma região específica (Figura 1). A estrutura do MNT de altimetria se baseia em vários pontos com diferentes valores de altitude, distribuídos em uma grade planar que representa o relevo da área geográfica em questão [3].



Figura 1 – MNT de altimetria do município de Caraguatatuba-SP.

A biblioteca TerraLib foi utilizada como base para a construção da ferramenta, pois fornece algoritmos eficientes de armazenamento e processamento de imagens matriciais em um modelo próprio de banco de dados geográficos.

Para a construção tridimensional, foi utilizada a OpenGL, uma biblioteca de computação gráfica que processa os objetos no plano tridimensional com o conceito de máquina de estados.

A modelagem tridimensional foi realizada com uma grade planar formada por triângulos (Figura 2). Os vértices dos triângulos equivalem às células da matriz do MNT, sendo que o eixo z representa a altitude daquele ponto na área terrestre. A variação dos valores no eixo z forma o desenho gráfico do relevo da área geográfica.

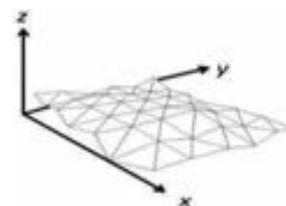


Figura 2 – Grade triangular tridimensional.

3. Resultados

A ferramenta foi testada utilizando o MNT do município de Caraguatatuba-SP. O resultado gerado pode ser visto na Figura 3. Nota-se o efeito gráfico tridimensional do relevo na área geográfica.



Figura 3 – Representação tridimensional da Serra do Mar no município de Caraguatatuba-SP.

4. Conclusões

Utilizando bibliotecas livres foi possível desenvolver uma ferramenta que simula o espaço geográfico, representando de forma tridimensional uma área terrestre. Esta ferramenta fornece uma melhor percepção do espaço real utilizando a simulação gráfica computacional, de forma que é possível uma análise com resultados mais eficientes sobre o mundo real.

5. Referências

- [1] G. Câmara et. al., Anatomia de Sistemas de Informação Geográfica. Unicamp, 1996.
- [2] M. A. Nero et. al., Desenvolvimento de SIG 3D com *opensource* para a área de distribuição de energia elétrica. Revista Brasileira de Cartografia, v. 01, n. 62, 2010.
- [3] G. Câmara et. al., Introdução à Geoinformação. INPE, 2004.

A HOSPITALIDADE NA PRAIA DO FORTE EM CABO FRIO – RJ: ANÁLISE DE EQUIPAMENTOS TURÍSTICOS

Tiago Boruchovitch Fonseca¹, Wilson Martins Lopes Junior²
Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ¹
Universidade Federal Fluminense - UFF²
tiagof4@hotmail.com, prof.wilsonmartinslopes@uol.com.br

1. Introdução

A hospitalidade pode ser definida como ato de acolher afavelmente o hóspede, garantindo seu bem estar [1], sendo qualidade imprescindível a uma localidade que visa atrair turistas. Deve complementar o turismo de modo que ambas as áreas se beneficiem. Para garantir a hospitalidade, é necessário que haja um preparo do destino turístico no que diz respeito à facilitação de ingresso e permanência, capacitação da mão de obra para o atendimento e infraestrutura básica e de equipamentos turísticos. 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]. Como os equipamentos turísticos são importantes para a garantia da hospitalidade, o diagnóstico de tal infraestrutura como subsídio ao planejamento turístico se faz necessário. Nesse sentido, essa pesquisa tem como objetivo investigar a infraestrutura de alojamento e alimentícia na Praia do Forte, em Cabo Frio (RJ), bem como examinar preliminarmente, a expressividade das segundas residências na avenida da praia. A escolha da localidade se deve à relevância do município para o turismo no estado do Rio de Janeiro e ao fato dessa praia se destacar por receber o maior número de turistas da cidade.

2. Metodologia

Considerando a relevância do município de Cabo Frio para o turismo na Região da Costa do Sol, no estado do Rio de Janeiro, a presente pesquisa é um estudo de caso que teve por base os seguintes procedimentos metodológicos: revisão bibliográfica para identificação do problema e delimitação dos objetivos; estudo empírico de campo da localidade; levantamento e contabilização de equipamentos turísticos e, registro fotográfico.

3. Resultados

Como principais resultados da contabilização dos equipamentos turísticos de alojamento na orla da Praia do Forte, (Avenidas Hilton Massa e Macário Pinto Lopes), no trecho compreendido entre as ruas Praia do Pontal e Mercúrio, com extensão de 1,7 km, em Cabo Frio – RJ, encontrou-se que, na localidade, existem um hotel, uma casa disponível para aluguel em

temporadas, além de trinta prédios residenciais que contém apartamentos para aluguel de turistas, assim como outros utilizados como segunda residência. A predominância de apartamentos de segunda residência, associada à baixa quantidade de hotéis, na orla permite constatar que a hospitalidade é garantida por meio do usufruto de imóvel próprio. Ademais, presume-se, a partir destes dados que a hospedagem na orla se restringe a pessoas com maior poder aquisitivo, aquelas que têm a possibilidade de adquirir uma segunda residência em uma área com alta especulação imobiliária. Ao lado disso, o diagnóstico dos equipamentos turísticos alimentícios revelou, como resultado adicional, que na Praia do Forte existem trinta e duas barracas localizadas na areia, dezoito quiosques na calçada imediatamente adjacente a praia, bem como doze restaurantes e duas sorveterias na calçada oposta a praia. Além disso, na praça Américo Vespúcio, localizada na Avenida da orla, funciona uma feira gastronômica à noite que conta com vinte e três barracas, com grande variedade de produtos alimentícios.

4. Conclusões

Os dados obtidos na presente pesquisa possibilitaram a compreensão da relevância da hospitalidade para o crescimento da atividade econômica do turismo em localidades destino. Para tanto, é necessário que hajam equipamentos turísticos de alimentos e de hospedagem, dentre os quais existem as mais diversas categorias. Tem-se a expectativa que um maior conhecimento a respeito da infraestrutura turística da Praia do Forte, em Cabo Frio – RJ possa ser de grande valia para a gestão e o planejamento turístico, na cidade.

5. Referências

- [1] DIAS, Célia M. M. (Org.). **Hospitalidade: reflexões e perspectivas**. São Paulo: Manole, 2002.
- [2] FEITOSA, Águida M. da V. **Planejamento turístico**. Disponível em: <<http://www.projetur.com.br/artigos/planejamento.pdf>>. Acesso em: 07 ago. 2012.

FATORES DE CONTRIBUIÇÃO OFERECIDOS PELAS INCUBADORAS DE BASE TECNOLÓGICA

José Romualdo da Costa Filho¹, Gledson Alves de Oliveira², Rodrigo de Souza Teixeira³, Antônia Francisca da Silva⁴, Renato José Sassi⁵, Walter Saraiva Lopes⁶

Universidade Nove de Julho
joseaye@hotmail.com; w.saraiva@uninove.br

1. Introdução

As Incubadoras de empresas são mecanismos úteis e encorajadores que oferecem uma série de facilidades para o surgimento de novos empreendimentos [1]. Criadas para acelerar o crescimento e o sucesso de empresas empreendedoras, as incubadoras por meio de suporte empresarial e serviços promovem iniciativas que possam dar respostas ao avanço econômico e tecnológico [4]. As incubadoras de base tecnológica (IBTs) são instrumentos de apoio na fase inicial de uma empresa incubada, dando suporte de infraestrutura, capacitação técnica, gerencial e serviços básicos, por um determinado período. As IBTs devem dispor de serviços compartilhados, assessorar e treinar os empreendedores das EBTs nas questões técnicas e gerenciais, bem como acompanhar e avaliar o desempenho das empresas incubadas.

Desta forma, o objetivo é analisar a contribuição das IBTs na formação das EBTs na região do Vale do Paraíba Paulista (VPP). Buscou-se verificar através dos fatores de contribuição sua importância no desempenho de empresas incubadas.

2. Metodologia

Localizada ao leste do estado de São Paulo no Brasil na região do Vale do Paraíba Paulista (Fig. 1) às margens da bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul, possui uma população censitária em 2009 com 2.258.956 habitantes [3], distribuídas em 39 cidades.

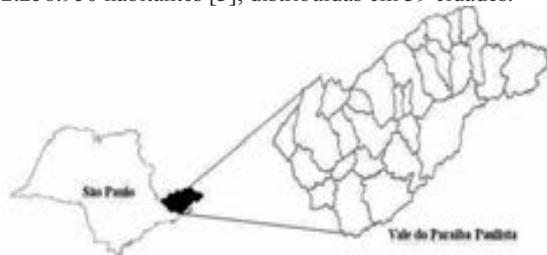


Figura 1. Localização da região do Vale do Paraíba Paulista no estado de São Paulo.

O levantamento de informações mostrou que em junho de 2011 na região do VPP existiam sete incubadoras, apenas uma incubadora não incubava EBTs, motivo pelo qual não foi considerada neste estudo.

Os gestores das IBTs foram convidados a responder os questionários por *e-mail*, por telefone e pessoalmente aos gestores. O questionário em específico foi parte de um estudo mais amplo, que abordou perguntas fechadas em que ofereciam respostas utilizando a Escala Likert, onde o sujeito indicava o grau de importância atribuído aos fatores de contribuição de 1 a 5 conforme a importância [2].

3. Resultado

O desvio padrão da média de cada fator de contribuição representa a variação do grau de importância atribuído aos fatores de contribuição, isto não quer dizer que este fator não seja relevante para as EBTs. Os resultados dos desvios-padrões estão ligados a elementos interno ou externo as IBTs, que resultou nas respostas dadas pelos gestores aos fatores de contribuição.

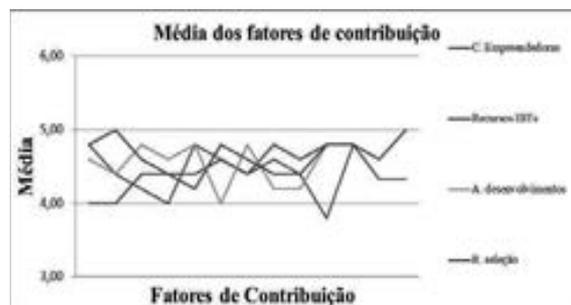


Figura 2. Relação média entre os fatores de contribuição das IBTs.

A Figura 2 ilustra os resultados das respostas dadas pelos gestores das IBTs, com relação aos fatores de contribuição. Pode-se visualizar que as médias das respostas dadas pelos gestores das IBTs com base nas curvas da Fig. 2 são aproximadas, o que sugere que o percentual de sobrevivência é diretamente relacionado ao envolvimento, a contribuição das IBTs com as EBTs.

4. Conclusões

Este estudo buscou identificar os fatores de contribuição disponibilizados pelas IBTs e suas relevâncias na contribuição para o sucesso das EBTs. A análise comparativa das respostas dadas pelas IBTs (Fig. 2), evidenciou-se que a maioria dos fatores de contribuição apresentaram indicadores superiores a uma média geral. Considerado que cada fator é fundamental para os gestores de uma EBT.

5. Referências

- [1] ANPROTEC – Associação Nacional de Entidades Promotoras de Tecnologias Avançadas. Disponível em: <www.anprotec.com.br>. Acesso em: 16/jan/2012.
- [2] E. L. Silva e E. M. Menezes, “Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação”. 3.ed, Florianópolis, 2001.
- [3] IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Perfil dos Municípios Brasileiros. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/perfil_munic/default.shtm>. Acesso em: 10/jan/2011.
- [4] W. S. Lopes e R. J. Sassi, “Um estudo da contribuição das incubadoras de base tecnológica no desenvolvimento das características empreendedoras das empresas incubadas na região do Vale do Paraíba Paulista”. XVIII Simpósio de Engenharia de Produção, Bauru, SP, Brasil, 2011.

Mais informações em www.petrobras.com.br/empretecnologia



Melhor do que ver
sua ideia ir pra frente,
é saber que o País inteiro
pode ir junto com ela.

Prêmio Petrobras de Tecnologia. Uma ideia que vira um projeto que pode virar solução para a sociedade. Em concorridos, o Prêmio Petrobras de Tecnologia Engenharia Antonio Zerbini Maggi já premiou 122 projetos. Ideias que geraram grandes resultados para a sociedade. Alunos, pesquisadores, universidade e a Petrobras, todos juntos superando desafios tecnológicos. E sendo reconhecidos pelo Brasil por sua contribuição para o desenvolvimento do país.

BR **PETROBRAS** Movimento
Mudar a Energia

BRASIL
MELHOR PAÍS PARA VIVER

**Prêmio
PETROBRAS
DE TECNOLOGIA**

Inscrições
de 18 de abril
a 16 de junho

O DESAFIO É A NOSSA ENERGIA

As imagens pertencem às seguintes marcas e são de propriedade de seus respectivos detentores. Não são de propriedade da Petrobras. A Petrobras não se responsabiliza por danos materiais ou morais decorrentes do uso das imagens.

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 no final da década de 1960 e oferece doze Cursos Superiores de Tecnologia, com um quadro e 256 professores, 56 auxiliares de docente, 125 funcionários, mais de 5.500 alunos, tendo já formado mais de 20.000 Tecnólogos. Dispõe de 46 laboratórios e oficinas, empresa Júnior, vários núcleos de discentes com projetos específicos (Baja, Aerodesign, Lenda, etc.), 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
Hidráulica e Saneamento Ambiental
Materiais, Processos e Componentes Eletrônicos
Materiais Cerâmicos, Poliméricos e Metálicos
Mecânica de Precisão
Movimento de Terra e Pavimentação
Projetos
Processos de Produção
Soldagem
Turismo e Hospitalidade

Patrocínio:



Apoio:



Colaboração:



Realização:

