

Faculdade de Tecnologia de São Paulo

Boletim Técnico da Faculdade de Tecnologia de São Paulo

Edição Especial:

Anais do 12º Simpósio de Iniciação Científica e Tecnológica – 12º SICT

BT/29

São Paulo - outubro/2010

A **Faculdade de Tecnologia de São Paulo (FATEC/SP)** – principal unidade do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza (CEETEPS) associado e vinculado à Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP) – criada no final da década de 60, oferece doze cursos superiores de tecnologia, quadro de 251 professores, 120 funcionários, mais de 5.500 alunos, já tendo formado em torno de 20.000 tecnólogos. A Instituição dispõe de 46 laboratórios e oficinas, Empresa Júnior, vários núcleos de discentes, com projetos específicos (BAJA, Aerodesign, Lenda, etc.), Programas de Iniciação Científica com bolsa PIBIC-CNPq e de Pós-Graduação (Lato-Sensu).

Os Cursos de Graduação oferecidos pela FATEC/SP são:

Edifícios Hidráulica e Saneamento Ambiental Movimento de Terra e Pavimentação
Projetos Processo de Produção Soldagem
Análise e Desenvolvimento de Sistemas
Automação de Escritórios e Secretariado
Turismo e hospitalidade
Materiais, Processos e Componentes Eletrônicos Mecânica de Precisão Materiais Cerâmicos, Poliméricos e Metálicos

PATROCINADORES:



COLABORADORES:



APOIO:



CEETEPS
Centro Estadual de Educação Tecnológica "Paula Souza"
Governo do Estado de São Paulo

FATEC/SP
Diretora: Prof^a. Dr^a. Luciana Reyes Pires Kassab
Vice-Diretor Prof. Dr. Juarez Antonio Delibo

Anais do 12º Simpósio de Iniciação Científica e Tecnológica – 12º SICT

Presidente

Prof. César Silva

Coordenação Geral

Prof. Me. Tatsuo Sakima e Prof^a Me. Neide Aquemi Itocazu

Coordenação do 12º SICT

Prof^a. Dr^a. Regina Maria Ricotta e Prof. Dr. Silvio do Lago Pereira

Comissão Organizadora do 12º SICT

Prof. Dr. Eduardo Acedo Barbosa
Prof^a. Me. Elizabeth Neves Cardoso
Prof. Dr. Leandro Zeidan
Prof^a. Dr^a. Luciana Kazumi Hanamoto
Prof. Dr. Marcelo Bariatto Andrade Fontes
Prof^a. Me. Márcia Polaczek
Prof. Dr. Márcio Yee
Prof^a. Dr^a. Maria Claudia de Mattos Fabiani
Prof^a. Dr^a. Patricia Schmid Calvão

Revisores Técnicos

Prof. Me. Alan H. Pardo de Carvalho
Prof. Me. Altemar Sales de Oliveira
Prof^a. Me. Ana Lucia Saad
Prof. Arnaldo Rodrigues Teixeira
Prof. Dr. Carlos Hideo Arima
Prof. Dr. Carlos Magnus Carlson Filho
Prof. Dr. Carlos Rezende de Menezes
Prof. Dr. Carlos Roberto Espindola
Prof. Dr. Celso Setsuo Kurashima
Prof. Dr. Cezar Soares Martins
Prof^a. Dr^a. Cláudia Courtouké
Prof. Me. Claudio da Silva Andretta
Prof^a. Me. Cleusa Maria Rossetto
Prof. Me. Daniel Cirillo Marques
Prof. Me. Daniel Nery dos Santos
Prof. Dr. Darlan Marcelo Delgado
Prof^a. Dr^a. Debora Ayame Higuchi
Prof^a. Me. Deborah Hornblas Travassos
Prof. Me. Décio Moreira
Prof. Me. Dilton Serra
Prof. Dr. Dirceu D'alkmin Telles
Prof. Dr. Edson Moriyoshi Ozono
Prof. Dr. Eduardo Acedo Barbosa
Prof. Dr. Eduardo dos Santos Ferreira
Prof. Dr. Eduardo Hidenori Enari
Prof. Me. Eduardo Silva Lisboa
Prof^a. Me. Elisa Akiko N. Takahashi
Prof^a. Elisabete da Silva Santos
Prof^a. Dr^a. Elisabeth Pelosi Teixeira

Prof^a. Me. Elizabeth Neves Cardoso
Prof^a. Me. Enequina Antomil P. Capuano
Prof. Me. Fernando Masanori Ashikaga
Prof. Dr. Francisco Tadeu Degaspero
Prof. Me. Giuliano Araujo Bertoti
Prof^a. Me. Grace Anne Pontes Borges
Prof. Dr. Humber Furlan
Prof. Me. Humberto Celeste Innarelli
Prof^a. Me. Ieda Maria Nolla
Prof. Me. Irineu Francisco Aguiar
Prof. Dr. Ivan R. S. Casella
Prof. Dr. José Manoel de Aguiar
Prof. José Nagib Mizziara Filho
Prof. José Renato Mendes
Prof. Dr. Juan Mittani
Prof^a. Dr^a. Karina Valdivia Delgado
Prof. Me. Leandro Luque
Prof^a. Dr^a. Lillian Satomi Hanamoto
Prof^a. Dr^a. Luciana Kazumi Hanamoto
Prof^a. Me. Luciene C. Rodrigues
Prof. Dr. Luis da Silva Zambom
Prof. Me. Luiz Carlos Querino Filho
Prof. Luiz Tsutomu Akamine
Prof^a. Me. Magali Aparecida Camazano
Prof. Dr. Marcelo Bariatto A. Fontes
Prof. Me. Marcelo de Moura Amorim
Prof^a. Dr^a. Marcia Ito
Prof^a. Me. Márcia Polaczek
Prof. Dr. Márcio Yee

Prof. Me. Marcos Domingos Xavier
Prof. Me. Marcos Pereira da Silva
Prof^a. Dr^a. Maria Claudia de M. Fabiani
Prof^a. Me. Maria das Graças Tomazela
Prof^a. Me. Maria Elisabeth Vitullo
Prof^a. Dr^a. Maria Lúcia Pereira da Silva
Prof^a. Dr^a. Mariana Godoy V. Miano
Prof^a. Dr^a. Marília Macorin de Azevedo
Prof. Dr. Milton Silva da Rocha
Prof. Me. Murilo da Silva Dantas
Prof. Dr. Napoleão Verardi Galegale
Prof^a. Dr^a. Patricia Schmid Calvão
Prof. Dr. Paulo Jorge Brazão Marcos
Prof. Me. Renan França G. Nogueira
Prof. Dr. Renato Jose Sassi
Prof. Me. Renato Luiz Gambarato
Prof. Dr. Ricardo Caneloi dos Santos
Prof. Dr. Roberto Katsuhiko Yamamoto
Prof^a. Me. Rosana Maria Siqueira
Prof^a. Me. Rosilma Mirtes S. Roballo
Prof^a. Me. Sandra Harumi Tanaka
Prof. Me. Sérgio Luiz Banin
Prof^a. Dr^a. Silvia Pierre Irazusta
Prof^a. Dr^a. Sonia Hatsue Tatumi
Prof. Me. Sylvio Barbon Junior
Prof. Me. Thiago Schumacher Barcelos
Prof. Dr. Valdemar Bellintani Junior
Prof. Dr. Victor Sonnenberg
Prof. Me. Wesley Becari

*Agradecemos a todos pela participação no 12º. SICT.
Aproveitamos a oportunidade para convidá-los para
participar do 13º. SICT em outubro de 2011.*

Apoio Técnico: CEPE - Centro de Pesquisa - FATEC/SP

Rodney Moura
William Eduardo Horii Moreira

SUMÁRIO - BOLETIM TÉCNICO - 12o. SICT

6THSENTIDO: APLICAÇÃO COMPUTACIONAL CONTROLADA POR GESTOS DAS MÃOS	01
A REALIDADE AUMENTADA EM SALA DE AULA	02
A TRAJETÓRIA DA EAD NO BRASIL: 2000-2007	03
A USABILIDADE DA INTERFACE GRÁFICA DO CAIXA ELETRÔNICO E A SATISFAÇÃO DO CLIENTE	04
ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE OS MODELOS DE BANCO DE DADOS RELACIONAL E OBJETO RELACIONAL	05
APLICATIVO PARA PROBLEMAS DE REGRESSÃO MULTIVARIADA	06
APRENDIZADO INDUTIVO PARA CLASSIFICAÇÃO DE FILMES	07
ARQUITETURA SEGURA PARA SISTEMAS BANCÁRIOS MÓVEIS	08
AVALIAÇÃO DA NECESSIDADE DE IMPLANTAÇÃO DE TI NAS PROPRIEDADES COM CITRICULTURA	09
AVALIAÇÃO DA REDUÇÃO DA RESOLUÇÃO EM FREQUÊNCIA DE SINAIS DE VOZ CONSIDERANDO A CONSERVAÇÃO DO PITCH	10
AVALIAÇÃO DE SOFTWARE DE LEITOR DE TELA COMO FERRAMENTA DE AUXÍLIO A DEFICIENTES VISUAIS	11
AVALIAÇÃO E DESCRIÇÃO DE UM SOFTWARE PARA O GERENCIAMENTO DE UM SERPENTÁRIO	12
AVALIAÇÃO QUANTITATIVA DO USO DO GNU/LINUX PELOS ALUNOS DA FATEC BOTUCATU	13
CENÁRIOS REALÍSTICOS PARA PESQUISAS DE VIDEO 3D	14
COLÔNIA DE FORMIGAS PARA RESOLUÇÃO DE INSTÂNCIAS DO PROBLEMA DO CAIXEIRO VIAJANTE	15
COMPUTAÇÃO EM NUVEM PARA A GESTÃO DE TI EM PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS	16
DESENVOLVIMENTO DE UM LABORATÓRIO VIRTUAL 3D DE BIOQUÍMICA	17
DESENVOLVIMENTO DE JOGOS EDUCACIONAIS COLABORATIVOS UTILIZANDO TECNOLOGIAS DA WEB	18
DESENVOLVIMENTO DE UM TRANCEPTOR SDR DE TEMPO REAL BASEADO NA ARQUITETURA DSPIC	19
DIGITALIZAÇÃO DE DOCUMENTOS DAS ATIVIDADES FIM EM INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR	20
ECOTOWN: UM JOGO PARA REDES SOCIAIS APLICADO NA EDUCAÇÃO AMBIENTAL	21
EFICIÊNCIA NAS ORGANIZAÇÕES NOTARIAIS COM USO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO	22
ESCALONAMENTO DE PRODUÇÃO BASEADO EM ALGORITMOS GENÉTICOS	23
ESTUDO DA VULNERABILIDADE À COLETA DE INFORMAÇÕES POR MEIO DA TÉCNICA DE PHISHING SCAM NA FATEC BOTUCATU	24
EXPERIMENTOS EM CODIFICAÇÃO DE VÍDEO COM O CODEC THEORA	25
GPW – UM GERENCIADOR DE PROXY WEB OPENSOURCE	26
HEURÍSTICAS PARA AVALIAÇÃO DE USABILIDADE E JOGABILIDADE EM JOGOS ELETRÔNICOS	27
IDENTIFICAÇÃO DE CONTEÚDO HARMÔNICO COM REDE NEURAL BESEADA EM LÓGICA PROGRAMÁVEL	28
IMPLANTAÇÃO DE UM SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO EMPRESARIAL EM UMA MICROEMPRESA	29
IMPLEMENTAÇÃO DE UMA REDE WI-MESH UTILIZANDO O PROTOCOLO OLSR NO LINUX	30
IMPLEMENTAÇÃO EM DSP DE UM ESQUEMA DE SINCRONISMO PARA SOFTWARE DEFINED RADIO	31
INFORMATIZAÇÃO DO SETOR DE IMUNOBOLÓGICOS EM UNIDADE BÁSICA DE SAÚDE	32
INTEGRAÇÃO DE MÉTODOS DE TESTE À FERRAMENTA WEB-PERFORMCHARTS	33
LÓGICA FUZZY APLICADA AO CONTROLE DE GRANJAS DE AVES COMERCIAIS	34
MAPAS AUTO-ORGANIZÁVEIS DE KOHONEN NO PROCESSO DE DESCOBERTA DE CONHECIMENTO	35
MÉTODOS COMPUTACIONAIS PARA OTIMIZAR O DESENVOLVIMENTO DE WEB SITES DE QUALIDADE	36
MOBILEDU: UMA FERRAMENTA DE INTEGRAÇÃO DO CELULAR NO AMBIENTE ACADÊMICO	37
MOVIN - SISTEMA DE MOVIMENTAÇÃO E INVENTÁRIO	38
NEUROCOMPUTAÇÃO: UMA MÁQUINA ASSOCIATIVA	39
OBTENDO INFORMAÇÕES DE REDES SEM FIO COM DIFERENTES PROGRAMAS DE ANÁLISE	40
OTIMIZAÇÃO DE SISTEMAS DE BUSCA COM WEB SEMÂNTICA	41
PROGRAMAÇÃO DE VEÍCULOS PARA DISTRIBUIÇÃO DE PERÍODICOS NA CIDADE DE SÃO PAULO	42
PROPOSTA DE MODELO INTELIGENTE DE GERENCIADOR DE CURRÍCULOS	43
PRÁTICAS DE GOVERNANÇA DE TI EM EMPRESAS PÚBLICAS: ESTUDO DE CASO	44
PROTÓTIPO PARA CONTROLE DE ACESSO DE DOCUMENTOS DIGITAIS	45
REDE DE SENSORES COM INTERFACE TWITTER	46
REDES NEURAIS ARTIFICIAIS APLICADAS NA QUANTIFICAÇÃO DE PESTICIDAS EM PANTAS MEDICINAIS	47
RELÉ DE FREQUÊNCIA BASEADO EM FPGA E VHDL	48
ROTEAMENTO DE VEÍCULOS APOIADO EM OCORRÊNCIAS NOTÁVEIS DE TRÂNSITO	49
SIM: UM SISTEMA DE INFORMAÇÕES MÉDICAS BASEADO EM SOA E DATA MINING	50
SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL TRIDIMENSIONAL DA BRONQUITE CRÔNICA	51

SISPOS: O PRODUTO DE SOFTWARE DA INTEGRAÇÃO ENTRE A GRADUAÇÃO E A PÓS-GRADUAÇÃO DO IST-RIO UTILIZANDO O MODELO ESPIRAL	52
SISTEMA BIOMÉTRICO PARA AUTOMATIZAÇÃO E CONTROLE DE SEGURANÇA DE PROCESSOS ACADEMICOS EM INSTITUIÇÃO DE ENSINO	53
SISTEMA COMPUTACIONAL PARA CONTROLE DE SINTONIA DE TV ATRAVÉS DO PROTOCOLO I2C	54
SISTEMA DE PONTUAÇÃO PARA AVALIAÇÃO DE HONEYPOTS. ESTUDO DE CASO: VALHALA	55
SISTEMA DE SENSORIAMENTO REMOTO DE UMIDADE E TEMPERATURA DO SOLO PARA IRRIGAÇÃO DE PRECISÃO	56
SISTEMA DE SIMULAÇÃO DE FILAS EM JAVA: ESTUDO DE CASO DE UM POSTO DE PEDÁGIO	57
SISTEMA GERENCIADOR DE PROCESSOS DE LAVAGEM DE JEANS	58
SISTEMA ROBÓTICO PARA DESARMAMENTO DE BOMBAS COM CONTROLE WIRELESS E MONITORAMENTO DE VÍDEO	59
SONAR: UM SISTEMA BRASILEIRO DE OPERAÇÃO, NAVEGAÇÃO E RASTREAMENTO PARA AERONAVES AGRÍCOLAS	60
UM ESTUDO DO ABSENTEÍSMO ATRAVÉS DO CÓDIGO INTERNACIONAL DE DOENÇAS	61
UM ESTUDO SOBRE WEB MINING	62
UMA ANÁLISE DA APLICAÇÃO DA GOVERNANÇA DE BUSINESS INTELLIGENCE SUPOSTADA POR UM DATA WAREHOUSE NA ZERO LATENCY ENTERPRISE	63
UMA ARQUITETURA SEMÂNTICA PARA A INTEROPERABILIDADE DE SISTEMAS DE E- SAÚDE	64
UMA FERRAMENTA PARA A COMPARAÇÃO ENTRE ARTEFATOS DE PROJETOS DE SOFTWARE	65
UMA METODOLOGIA PARA GERAÇÃO DE HOSTNAMES EM REDES CORPORATIVAS	66
USO DO ALGORITMO GALE-SHAPLEY NA ALOCAÇÃO ESTÁVEL DE COLABORADORES A PROJETOS	67
UTILIZAÇÃO VOIP EM DISPOSITIVOS MÓVEIS: MOBILIDADE E CUSTO REDUZIDO EM LIGAÇÕES	68
VUVU-ZERA - O CANCELADOR DE VUVUZELAS	69
SISTEMA DE MULTI-INCLUSÃO DE DEFICIENTES AUDITIVOS (SMDA)	70
ANÁLISE DOS PROCESSOS PRODUTIVOS DAS EMPRESAS DE CONFECÇÃO DO BAIRRO DO BOM RETIRO - SP	71
CULTURA ORGANIZACIONAL NAS EMPRESAS DO RAMO TÊXTIL E DE CONFECÇÕES NO BAIRRO DO BOM RETIRO	72
EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA: PROGRAMA DE CERTIFICAÇÃO LEGO EDUCADORES NO BRASIL	73
O PAPEL DAS INCUBADORAS NA GESTÃO DE EMPRESAS INCUBADAS	74
O USO DE FERRAMENTAS COMPUTACIONAIS NA PESQUISA TERMINOLÓGICA EM INGLÊS	75
UM ESTUDO EXPLORATÓRIO SOBRE AS QUALIFICAÇÕES E SATISFAÇÃO DE ENGENHEIROS NO EXERCÍCIO DA PROFISSÃO	76
A INFLUÊNCIA DOS ESPAÇADORES NO ENSAIO DE ABSORÇÃO DE ÁGUA NO CONCRETO	77
IDENTIFICAÇÃO DAS LIGAÇÕES METÁLICAS NO CAMPUS DE SÃO PAULO DO IFSP	78
IDENTIFICAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DOS TIPOS DE MOVIMENTOS DE MASSA MAIS COMUNS NO BRASIL	79
MAPEAMENTO DOS SISTEMAS ESTRUTURAIS PRESENTES NO INSTITUTO FEDERAL SÃO PAULO	80
MELHORIA DO DESEMPENHO AMBIENTAL: CONTROLE DA RADIAÇÃO DIRETA NO IFSP-SPO	81
O CONFORTO ACÚSTICO EM SALAS DE AULA: O CASO DO INSTITUTO FEDERAL DE SÃO PAULO	82
GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA BASEADA EM UMA PLATAFORMA ELETROCINÉTICA	83
PRINCIPAIS PATOLOGIAS EM ALVENARIAS DE VEDAÇÃO	84
RACIONALIZAÇÃO DA CONSTRUÇÃO DE VEDAÇÕES VERTICAIS NAS REGIÕES BRASILEIRAS	85
SIMULAÇÃO DE CONTROLE DA RADIAÇÃO SOLAR: BRISES	86
SISTEMAS CONSTRUTIVOS PARA ESTABILIZAÇÃO DE TALUDES	87
ANÁLISE EXPERIMENTAL DAS EMISSÕES DE CO2 DO SOLO APÓS AQUECIMENTO NA MATA ATLÂNTICA	88
AVALIAÇÃO DO ÍNDICE DE QUALIDADE DE ÁGUA NO RIO IPANEMINHA, SOROCABA-SP	89
EMISSÕES DE DIÓXIDO DE CARBONO (CO2) A PARTIR DE SOLOS DE CULTIVO DE CANA-DE-AÇÚCAR NO ESTADO DE SÃO PAULO.	90
ESTUDO DA VIABILIDADE DE ATENUAÇÃO NATURAL EM AQUÍFERO CONTAMINADO COM BTEX	91
ESTUDO DE REFLORESTAMENTO MEDIANTE TÉCNICAS DE SENSORIAMENTO REMOTO	92
IMPORTÂNCIA DA CADEIA REVERSA NO PROCESSO DE RECICLAGEM DE GARRAFAS PETS	93
LEVANTAMENTO DA HIMENOPTEROFAUNA PARASITÓIDE, POTENCIALMENTE CONTROLADORA DA MOSCA DO CHIFRE (HAEMATOBIA IRRITANS; MUSCIDAEE), EM ÁREAS RURAIS	94
OTIMIZAÇÃO DE UM REATOR UASB EM ESCALA REAL EM UMA INDÚSTRIA DE REFRIGERANTES	95
PROJETO PILOTO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA REDE MUNICIPAL DE ENSINO DE SOROCABA	96
TRANSPORTE DE ESPÉCIES QUÍMICAS NO RIO IPANEMINHA, SOROCABA-SP	97
USO DE RESÍDUOS DE BAGAÇO DE CANA CARBONIZADA: BRIQUETE DE CARVÃO	98
PREPARAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE NANOCÁPSULAS DE PCM	99

ANÁLISE TÉRMICA DA HAUSMANITA PREPARADO PELA TÉCNICA HIDROTÉRMICA POR MICROONDAS	100
CARACTERIZAÇÃO DA ESCÓRIA DE NÍQUEL VIA DIFRAÇÃO DE RAIO-X E MICROSCOPIA ELETRÔNICA DE VARREDURA	101
CARACTERIZAÇÃO IN VITRO DE MEMBRANAS DE POLI (ÁCIDO LÁCTICO-CO-ÁCIDO GLICÓLICO) (PLGA)	102
COMPÓSITOS METAL-DIELÉTRICO COM VIDROS DE TELURETO E NANOPARTÍCULAS METÁLICAS	103
DESEMPENHO ELETROQUÍMICO DO INTERMETÁLICO PDSN/C EM MEIO ALCALINO	104
EFEITO DA USINAGEM COM ALTA VELOCIDADE SOBRE A MICROESTRUTURA SUBSUPERFICIAL DE AÇOS DE BAIXO TEOR DE CARBONO	105
ESTUDO DA INFLUÊNCIA DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS NAS PROPRIEDADES MECÂNICAS DO POLIESTIRENO	106
ESTUDO PRELIMINAR DE BIOINDICADORES DOS ELEMENTOS CONSTITUINTES DA ESCÓRIA DE NÍQUEL	107
PROPRIEDADES LUMINESCENTES DO COMPÓSITO PVDF/CR2O3	108
SOLITONS EM UMA LINHA DE TRANSMISSÃO ELÉTRICA NÃO-LINEAR DISPERSIVA	109
UTILIZAÇÃO DE FERRAMENTAS DA QUALIDADE NA REDUÇÃO DE REFUGO DE FIOS DE ALUMÍNIO	110
ANÁLISE DE SISTEMAS DE VÁCUO USANDO SIMULADOR DE CIRCUITOS ELÉTRICOS	111
ANÁLISE TEÓRICO-EXPERIMENTAL DE CONDUTÂNCIAS NOS REGIMES DE ESCOAMENTO VISCOSO TURBULENTO, LAMINAR E INTERMEDIÁRIO	112
ARRANJO INTERFEROMÉTRICO PARA MEDIDA DE DESLOCAMENTO DE COLUNA DE MERCÚRIO	113
CARACTERIZAÇÃO DA FLUORITA E DA PIRITA POR DIFRAÇÃO DE RAIO-X	114
CARACTERIZAÇÃO DE LENTES PROGRESSIVAS COM INTERFEROMETRIA SPECKLE DE DOIS LASERS	115
CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DE FILMES FINOS DE TiO ₂	116
COLAPSOS E REVIVAIS QUÂNTICOS	117
COMPARAÇÃO DE IDADES OBTIDAS POR MAR E SAR DE DUNAS DO ESTADO DA BAHIA	118
DATAÇÃO POR LOE DE AMOSTRAS DE SEDIMENTO DO VALE DO PARAÍBA, SÃO PAULO	119
DEPOSIÇÃO DE POLÍMERO COM SPINNER HARD DISK	120
	121
DESENVOLVIMENTO DE SENSOR ELÉTRICO PARA MONITORAMENTO REMOTO DE TEMPESTADES ATMOSFÉRICAS	
DESENVOLVIMENTO E MELHORIAS DO SENSOR FLAT PLATE PARA MONITORAMENTO DE DESCARGAS	122
DESENVOLVIMENTO E SIMULAÇÃO DE UM PROCESSADOR MINIMALISTA	123
DESENVOLVIMENTO, PROJETO E INÍCIO DE CONSTRUÇÃO DE PADRÃO DE PRESSÃO PELO MÉTODO DE EXPANSÃO DINÂMICA	124
DETERMINAÇÃO DE TAXAS DE VAZAMENTOS E INJEÇÃO CONTROLADA DE GASES	125
EFEITO PELÍCULAR E RELAXAÇÃO DA CORRENTE	126
ESTUDO DO COMPORTAMENTO E CLASSIFICAÇÃO DOS RELÂMPAGOS ATRAVÉS DE SENSORES ÓPTICOS	127
ESTUDO DO COMPORTAMENTO ELÉTRICO DOS SISTEMAS CONVECTIVOS ORGANIZADOS	128
ESTUDO DO RENDIMENTO DE UM SISTEMA FOTOVOLTAICO	129
GONIÔMETRO ÓPTICO DIASCÓPICO PARA MEDIDAS DE ÂNGULO DE CONTATO	130
IMPLEMENTAÇÃO DE REDE DE TRANSDUTORES SEM FIO	131
INTERFACE GESTUAL DE COMPUTAÇÃO AFETIVA	132
INTERFEROMETRIA HOLOGRÁFICA E DE SPECKLE COM LASERS DEDIADO PARA A CARACTERIZAÇÃO DE TRANSDUTORES	133
METROLOGIA DE PRESSÃO EM VÁCUO COM O MÉTODO DE EXPANSÃO ESTÁTICA	134
METROLOGIA DE VAZÃO EM ROTÂMETROS E MEDIDORES DE FLUXO DE MASSA TÉRMICO	135
MODELAGEM E ANÁLISE EXPERIMENTAL DE SISTEMAS COMPLEXOS DE PRÉ-VÁCUO	136
MODELAGEM E ARRANJO EXPERIMENTAL PARA O ESTUDO DE VAZAMENTOS VIRTUAIS	137
MODELO DE DISTRIBUIÇÃO GAUSSIANA PARA FATOR DE ESTRUTURA ATÔMICO	138
OPERAÇÃO DO PADRÃO DE VÁCUO MCLEOD COM O PADRÃO DO MÉTODO DE EXPANSÃO ESTÁTICA	139
OPERAÇÃO DO PADRÃO PRIMÁRIO HM101 - COLUNA DE MERCÚRIO - COM INTERFERÔMETRO A LASER	140
PRODUÇÃO DE COMPÓSITOS A PARTIR DE UM ÚNICO REAGENTE E DEPOSIÇÃO POR PLASMA	141
PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE AMOSTRAS VÍTREAS DE GERMANATO DOPADAS COM TM ₃₊ /ER ₃₊ /YB ₃₊ PARA USO EM DISPLAYS COLORIDOS	142
REDUÇÃO DE TEMPO DE SET-UP EM UMA METALÚRGICA: CASE "SE VIRA NA TROCA"	143
REFRATOMETRIA POR INTERFEROMETRIA SPECKLE COM LASERS MULTIMODO	144
RELAXAÇÃO INERCIAL DE CAMPOS ELETROMAGNÉTICOS COM SIMETRIA CILÍNDRICA: POSSÍVEIS IMPLICAÇÕES PARA O EFEITO CASIMIR	145
SIMULAÇÃO DE PROCESSOS MICROELETRÔNICOS	146
SISTEMA DE CARACTERIZAÇÃO DE RESPOSTA EM FREQUÊNCIA DE DISPOSITIVOS NÃO ENCAPSULADOS	147
SÓLITONS COMO ONDAS DE PRESSÃO SANGUÍNEA	148

SÓLITONS ÓPTICOS E SUAS APLICAÇÕES	149
SPINNER UTILIZANDO MOTOR DE DISCO RÍGIDO	150
AGITAÇÃO COM ÂNCORA: POTÊNCIA REQUERIDA NA OPERAÇÃO DE UM VISCOSÍMETRO MISTURADOR	151
ANÁLISE DE TÉCNICAS DE CONTROLE DE TORQUE EM MOTORES DE INDUÇÃO	152
ANÁLISE DINÂMICA DE VIGAS CONTÍNUAS SUBMETIDAS A IMPACTO	153
ANC – FERRAMENTAS ELÉTRICAS MANUAIS	154
APLICAÇÃO DOS OBSERVADORES DE ESTADO NA DIAGNOSE DE TRINCAS EM UM EIXO	155
CARACTERIZAÇÃO DA INÉRCIA ROTACIONAL DA ÁGUA DENTRO DE UM CILÍNDRICO EM ROTAÇÃO	156
CARACTERIZAÇÃO DA INÉRCIA ROTACIONAL DA VASELINA	157
CARACTERIZAÇÃO REOLÓGICA DE ÓLEO VEGETAL USANDO UM SISTEMA DE AGITAÇÃO	158
COMPARAÇÃO ENTRE RUGOSIDADE E TAXA DE REMOÇÃO NA USINAGEM COM ALTAS VELOCIDADES	159
COMPORTAMENTO DE UMA MÁQUINA-FERRAMENTA UTILIZANDO MODELO MATEMÁTICO	160
CONSUMO DE POTÊNCIA EM SISTEMAS DE AGITAÇÃO COM IMPELIDOR ÂNCORA	161
CONTROLE DE MANIPULADOR ROBÓTICO	162
ELIPSÓIDE DE INÉRCIA DE UM CORPO COM UM ÚNICO PLANO DE SIMETRIA	163
ESTUDO EXPERIMENTAL DA TEMPERATURA NA USINAGEM DE MOLDES E MATRIZES	164
INÉRCIA ROTACIONAL DE UM LUBRIFICANTE DE AUTOMÓVEL E ÓLEO DE COZINHA	165
INÉRCIA ROTACIONAL DE UMA ESFERA DE MADEIRA - INTERPRETAÇÃO DO FATOR GEOMÉTRICO	166
INTEGRIDADE SUPERFICIAL NA USINAGEM COM ALTA VELOCIDADE DE CORTE	167
MANUTENÇÃO PREDITIVA ATRAVÉS DA TÉCNICA FERROGRAFIA ANALÍTICA	168
MEDIDAS DA VISCOSIDADE DO ÓLEO DE AMENDOIM USANDO UM SISTEMA DE AGITAÇÃO	169
MODELAGEM DA PROPAGAÇÃO DE UMA TRINCA UTILIZANDO O MÉTODO DOS ELEMENTOS FINITOS	170
MODELAGEM DE UM TRANSDUTOR PIEZÉLETRICO DE ENERGIA	171
OTIMIZAÇÃO E ANÁLISE DINÂMICA DE UMA VIGA DE PERFIL T VIA ELEMENTOS FINITOS.	172
PREPARAÇÃO DE AMOSTRAS À BASE DE PÓ DE NEODÍMIO E ESPECTROSCOPIA DE EMISSÃO ESTIMULADA	173
PROJETO DE CÂMARA DE COMBUSTÃO DE SISTEMA DE PROPULSÃO COM COMBUSTÃO SUPERSÔNICA	174
PROJETO DE UMA BANCADA DE VIBRAÇÃO TORCIONAL DE AMORTECIMENTO VARIÁVEL	175
SENSORIAMENTO EM ROBÔS DIDÁTICOS	176
SISTEMA AUTOMATIZADO PARA CONTROLE DA VAZÃO DE GASES	177
SISTEMA PARA MEDIR O MÓDULO DE ELASTICIDADE A TORÇÃO	178
MALHA RODOVIÁRIA DO ESTADO DE SÃO PAULO	179
ANÁLISE DE FALHAS DO CORAÇÃO ARTIFICIAL AUXILIAR (CAA): FMEA, FTA E TESTES DE VIDA	180
ANÁLISE COMPARATIVA DA DISPONIBILIDADE DE DIFERENTES MARCAS DE VENTILADOR PULMONAR	181
ATUALIZAÇÃO DO CADASTRO DO PARQUE TECNOLÓGICO DE UM HOSPITAL	182
DESENVOLVIMENTO DE INDICADORES DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE EM UNIDADE PRÉ-HOSPITALAR MUNICIPAL	183
DESENVOLVIMENTO DE PROJETO DE UMA CAMA HOSPITALAR ACIONADA POR MOVIMENTOS FACIAIS	184
DESENVOLVIMENTO DE UM PLANO DE GERENCIAMENTO DE TECNOLOGIA EM SAÚDE	185
ESTUDO DA APLICAÇÃO DA ISO 9001:2008 A UM DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CLÍNICA	186
GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE SAÚDE (RPM) DE UMA UNIDADE DE ONCOLOGIA	187
MACRO-PROCESSO DE MANUTENÇÃO CORRETIVA DE EQUIPAMENTOS MÉDICOS	188
MACRO-PROCESSO DE MANUTENÇÃO PROGRAMADA DE EQUIPAMENTOS MÉDICOS	189
PLATAFORMA COMANDADA POR VOZ PARA TRANSPORTE DE PESSOAS COM MOBILIDADE REDUZIDA	190
A SUSTENTABILIDADE COMO DIFERENCIAL COMPETITIVO NO TURISMO EM CUNHA, SP	191

6thSENTIDO: APLICAÇÃO COMPUTACIONAL CONTROLADA POR GESTOS DAS MÃOS

Cristiano de O. Barbosa¹, Rosa Amelita Sá da Motta², Gerson Cunha³, Altemar Sales de Oliveira⁴

¹IST-RIO/Fundação de Apoio a Escola Técnica
^{2,3,4}COPPE/Universidade Federal do Rio de Janeiro
ctooliveira@gmail.com, altemarsales@ufrj.br

1. Introdução

Novas interfaces têm permitido maior e melhor Interação Homem-Computador (IHC). O uso de interfaces mais próximas da linguagem humana tem sido foco de pesquisas, graças ao advento da Visão Computacional (VC), que é uma técnica usada para o reconhecimento dos sentidos humanos e simulação pelo computador [1].

Este artigo tem por objetivo descrever, sucintamente, o 6thSentido [2], que utiliza gestos das mãos como forma de IHC, uma técnica da VC, usando uma web câmera e um Tablet PC para controlar uma aplicação, no que diz respeito a visualização de documentos sem o uso de mouse e/ou teclado.

2. Interfaces Gestuais

Segundo [2], uma interface gestual trata a IHC de uma maneira mais natural, sem a necessidade do teclado, do mouse ou outro dispositivo de entrada. Nesse tipo de interface, a IHC ocorre por meio do reconhecimento do gesto e do disparo de uma ação computacional associada. “Minority Report”, um filme de ficção de Steven Spielberg, exemplifica a utilização de uma IG, nas cenas em que o ator Tom Cruise usava esse tipo de interface para acessar dados no ar. Com gestos intuitivos, a navegação pelo conteúdo era realizada de forma mais natural. Mesmo antes dessa ficção, pesquisadores embrenhavam-se em busca de soluções usando IGs para melhorar a IHC. Várias soluções ou protótipos [2] foram pioneiros para o desenvolvimento das IGs.

3. 6thSentido

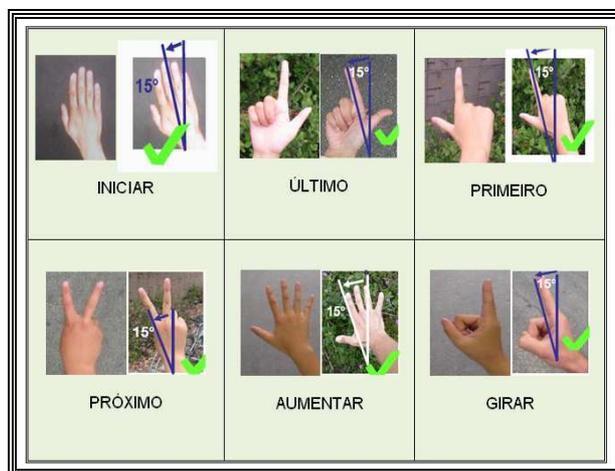
O 6thSentido (Figura 01), desenvolvido no ambiente de programação Delphi [2], consiste em uma aplicação gestual para visualizar e manipular documentos no formato PDF (nessa versão) acionada por gestos da mão direita, os quais podem conter mapas de bacias hidrográficas, estruturas de plataformas e outras imagens e textos. Para o reconhecimento dos gestos foi usado o HandVu (atua como um servidor de gestos) e para a captura (usando web câmera) o 6thSentido (cliente) que interage lendo o gesto reconhecido e disparando uma ação computacional programada de acordo com cada gesto.

Ele oferece as seguintes opções de controle (Quadro 1): PRÓXIMO, ÚLTIMO, ANTERIOR, ZOOM (AUMENTAR) E GIRAR. Para a próxima página, deve-se escolher a opção PRÓXIMO. O ÚLTIMO posiciona na última página. Para retornar uma página, a opção escolhida deve ser a ANTERIOR. Caso a escolha seja ZOOM, a página é aumentada em 50%. Se a opção GIRAR for gesticulada, a página é rotacionada em 90°. Começa-se pelo gesto INICIAR, que é responsável pela ativação do reconhecimento.



Figura 01 – 6thSentido desenvolvido em Delphi.

Para avaliação de sua usabilidade e validação da interface, foi realizada uma pesquisa de opinião, utilizando instrumentos de coleta de dados, junto aos alunos dos últimos períodos do Curso de Engenharia de Petróleo em uma instituição de ensino superior. Sendo considerando os atributos de usabilidade facilidade de aprender, facilidade de memorizar, erros, eficiência e satisfação.



Quadro 1 – gestos possíveis da 1ª versão do 6thSentido

4. Conclusões

O 6thSentido foi considerado fácil de aprender, fácil de memorizar, eficiente e prazeroso baseado em critérios de usabilidade brasileiros e internacionais, em relação às formas tradicionais (mouse e teclado), apresentando IHC natural e não invasiva [2].

5. Referências

- [1] BUXTON, W., et al. Human input to computer systems: theories, techniques and technology., 2002.
- [2] OLIVEIRA, Altemar Sales de. Avaliação da Usabilidade de Interfaces por Meio de Gestos das Mãos em Aplicações Utilizadas pelos Engenheiros de Petróleo. Dissertação M.Sc, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2008.

A REALIDADE AUMENTADA EM SALA DE AULA – UMA APLICAÇÃO

Clara Maria Ferreira Silva¹, Ana Lúcia Nogueira de Camargo Harris²
^{1,2} Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo- FEC- UNICAMP
clarinhaferreira@gmail.com; luharris@fec.unicamp.br

1. Introdução

Na década de 90 paralelamente ao desenvolvimento da Realidade Virtual (RV) surge, da pesquisa de Mark Weizer sobre Computação Ubíqua, a Realidade Aumentada (RA). A partir do século XXI, com a popularização de softwares e técnicas de visão computacional, a RA tem encontrado seu espaço, principalmente por ser uma tecnologia mais simples do que a RV e de fácil interação com outras mídias.

Do Ambiente Real ao Ambiente Virtual existe um percurso denominado de Realidade Mista[1], onde se sobressaem outras Realidades (Figura 1). Neste trabalho, considera-se a RA sob esta definição, inserida numa região de Realidade Mista, que mescla a Realidade Virtual (não física, não palpável) com o Ambiente Real (mundo físico).



Figura 1 – Da realidade à virtualidade adaptado [2].

Dessa forma, a RA pode dar-se tanto no sentido do ambiente real para o virtual, como no contrário, permitindo ao operador manusear objetos virtuais, por meio de “marcadores” físicos em tempo real, tornando assim o virtual mais dinâmico e mais próximo do operador.

A aplicação descrita a seguir, faz parte de uma Iniciação Científica que teve como objetivo experimentar a RA num contexto educacional.

2. Aplicação em sala de aula

Neste contexto, realizou-se uma aplicação, em agosto de 2010, em uma sala de aula de informática da Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo da UNICAMP. Para isso foram utilizados o software BuildAR, versão free e um micro computador com câmera ligado a uma tela de projeção. Esta aplicação foi realizada dentro da disciplina AU302 – Informática Aplicada II, ministrada no curso de Arquitetura e Urbanismo.

Para a realização deste experimento foram confeccionados marcadores personalizados objetivando uma “autoria” dos trabalhos no momento da apresentação (Figura 2). Cada projeto, originariamente modelado em arquivo DWG, foi exportado para um arquivo do tipo 3Ds e posteriormente vinculado ao seu marcador. No momento da experimentação, os marcadores foram posicionados a distâncias e ângulos variáveis entre 0,60 e 1,5 metros e até 180° respectivamente (Figura3).



Figura 2 – Marcador personalizado 8x8cm.

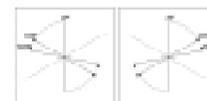


Figura 3 – Rotação do Marcador

Assim, os alunos experimentaram em sala de aula a sensação de manipularem virtualmente seus projetos modelados tridimensionalmente com o uso da Realidade Aumentada. (Figura 4).



Figura 4 – Aplicação de RA mostrada por aluno.

3. Análise e considerações Finais

Este artigo relata uma experiência em sala de aula onde os alunos experimentaram o uso da RA, como ferramenta para apresentação de seus projetos modelados tridimensionalmente em CAD.

Foram analisados 30 experimentos individuais variando o número de marcadores e a quantidade de objetos virtuais por experimento, folhas de 1 a 6 objetos (marcadores).

Observou-se que, além de simples de usar e amigável, este software obtém boas leituras dos marcadores entre a distância de 0,80 a 1,00m e que os melhores ângulos de leitura estão entre 0° e 60°. Além disso, também permitiu uma boa representatividade dos modelos tridimensionais virtuais com o uso simultâneo de até 3 marcadores de uma única vez.

No que se refere ao público alvo, observou-se um estímulo dos alunos ao uso da nova tecnologia.

Assim sendo, dando continuidade a esta pesquisa, pretende-se desenvolver novas aplicações experimentais com objetivos Didáticos, com o propósito de testar novas interações entre os alunos e a tecnologia da RA.

4. Referências

[1] VALLINO, James R Interactive Augmented Reality, University of RochesterRochester, New York (Doctor of Philosophy), 1998.

[2]MILGRAM et al. “Augmented Reality: A class of displays on the reality –virtuality continuum.” In SPIE Vol. 2351, Telemanipulator and Telepresence Technologies, 1994. (c) Copyright, p. 1, 1994.

¹ Aluno de IC da FEC – UNICAMP.

A TRAJETÓRIA DA EaD NO BRASIL: 2000-2007

Tiago Antônio da Silva¹, Darlan Marcelo Delgado²
^{1,2} Faculdade de Tecnologia de Mococa
tiagosilva@terra.com.br, darlandelgado@terra.com.br

1. Introdução

O início do século XXI pode ser caracterizado por profundas transformações técnico-científicas e pela *inovação*, fonte de geração de vantagens competitivas no setor produtivo, conforme evidencia o Ministério da Ciência e Tecnologia (na Política de Ciência, Tecnologia & Inovação – CT&I) [1]. O conhecimento e a Educação tornam-se o pilar das diretrizes de políticas sociais e econômicas, como a Política Industrial [1], [2]. A democratização da Educação, a relevância da educação continuada e as mudanças do sentido social atribuído às instituições de Educação Superior [3] são marcas deste período. Neste contexto, a Educação à Distância (EaD) pode ser uma alternativa à formação dos estudantes e uma estratégia na atualização de trabalhadores. O presente trabalho tem por escopo apresentar os resultados de uma pesquisa sobre a trajetória da EaD no Brasil, dada sua crescente relevância nas políticas educacionais e por se tratar de objeto de interesse à Tecnologia da Informação (TI).

2. Metodologia e Materiais

Pesquisa empírica com dados dos Censos da Educação Superior no Brasil [4], no recorte histórico de 2000 a 2007 (último ano com dados disponíveis consolidados). Investigou-se as trajetórias da oferta (“vagas oferecidas pelas instituições de educação formal”) e da demanda (“matrículas”) de todas as áreas do conhecimento (Tabela 1). Foram calculadas as taxas médias geométricas dos índices de variação dos dados, ano a ano, de acordo com a equação (1) abaixo.

$$\bar{X}_g = \sqrt[n]{A_1 \cdot A_2 \cdot A_3 \dots A_n} \quad (1)$$

Na qual, “Ai” é o índice do “Ano i”, ou seja, do ano base (Ano 1) até o “Ano n” (último ano).

Além das trajetórias, analisou-se a participação de cada área do conhecimento para as variáveis “vagas oferecidas” e “matrículas”. O *software* para os cálculos e realização de gráficos e tabelas foi o *Microsoft Excel*.

3. Resultados

Verificou-se um crescimento médio de 118,75% na oferta de vagas para a EaD no Brasil de 2000 até 2007. A área de “Educação” foi a única a ter vagas oferecidas em todos os anos neste período, com crescimento médio de 91,52% ao ano (a.a.). Apenas duas outras áreas tiveram oferta de vagas regularmente a partir de 2002: “Ciências Sociais, Negócios e Direito”, com crescimento médio de 354,79% a.a., e “Ciências, Matemática e Computação”, com crescimento à taxa de 253,05% a.a. As outras áreas do conhecimento oscilaram as vagas ofertadas ao longo do período e só passaram a apresentar números absolutos elevados nos anos de 2006 e 2007.

Tabela 1 - Vagas Oferecidas e Matrículas nos Cursos de Graduação a Distância, segundo as Áreas Gerais, Brasil, 2006/2007

Áreas Gerais	Vagas Oferecidas		Matrículas	
	2006	2007	2006	2007
Educação	523.595	607.787	149.998	215.713
Agricultura e veterinária	1.150	8.330	180	419
Ciências sociais, negócios e direito	270.597	749.076	54.894	114.911
Ciências, matemática e computação	2.510	82.271	1.360	2.729
Engenharia, produção e construção	0	8.231	2	1.892
Humanidades e artes	2.551	13.975	0	1.068
Saúde e bem estar social	70	52.336	0	31.346
Serviços	18.107	19.064	1.557	1.698
Totais	818.580	1.541.070	207.991	369.776

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados das Sinopses Estatísticas dos Censos da Educação Superior, Ministério da Educação/INEP.

As matrículas cresceram à taxa média de 116,07% a.a. em todas as áreas. Os maiores crescimentos foram em “Educação” (100,06% a.a.), “Ciências Sociais, Negócios e Direito” (138,15% a.a.) e “Ciências, Matemática e Computação” (78,64% a.a.). As áreas de “Educação”, “Ciências Sociais, Negócios e Direito” e “Humanidades e Artes”, aglutinadas, representaram 98% do total de matrículas em 2007. Nos cursos das áreas de “Engenharia, Produção e Construção” e “Ciências, Matemática e Computação” as matrículas, somadas, representam apenas 1,25% do total (em 2007).

4. Conclusões

Nota-se expressiva predominância dos cursos da área de humanidades em detrimento da área tecnológica na EaD, revelando hiato em relação às exigências do setor produtivo, baseadas em egressos da última área. A EaD tem potencial de democratizar o acesso à Educação Escolar e alavancar a Educação Corporativa. Os desafios são disseminar sua aplicação e aprimorar sua base tecnológica, residindo aí a atratividade aos profissionais de TI, dada a crescente demanda.

5. Referências

- [1] BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. **Livro branco: ciência, tecnologia e inovação**. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2002.
- [2] CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA – CNI (Brasil). **Mapa estratégico da indústria: 2007 – 2015**. Brasília: CNI/DIREX, 2005.
- [3] ZABALZA, M.A. **O ensino universitário: seu cenário e seus protagonistas**. Porto Alegre: Artmed, 2004.
- [4] INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICAS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). **Sinopse estatística do ensino superior (2000 a 2007)**. Disponível em: <<http://www.inep.gov.br/superior/censosuperior/sinopse/default.asp>>. Acesso em: 07 mar. 2010.

¹ Aluno de IC – FATEC MOCOCA.

² Professor – FATEC MOCOCA, Doutor em Educação.

A USABILIDADE DA INTERFACE GRÁFICA DO CAIXA ELETRÔNICO E A SATISFAÇÃO DO CLIENTE

Marcos Roberto dos Santos¹, Camila Martinelli Rocha²

¹Faculdade de Tecnologia de Guaratinguetá - FATEC

marcos.santos@fatec.sp.gov.br, mila_martinelli@msn.com

1. Introdução

Atualmente os bancos têm direcionado seus clientes para os ambientes de auto-atendimento nas agências, além de outros canais de acesso eletrônicos: ATM (*automatic teller machines* ou caixas eletrônicos), *homebanking* (banco via internet), *smart cards*, *call centers*, quiosques e correspondentes bancários, onde é oferecida uma variedade de serviços anteriormente disponibilizados exclusivamente pelo atendimento humano ou dentro do próprio ambiente da agência.

Diante dos diversos modelos de *softwares* oferecidos pelos estabelecimentos bancários em seus caixas eletrônicos (ATM), verificamos uma crescente dificuldade dos usuários de caixas eletrônicos (ATM) em realizar tarefas simples como verificar seu saldo e sacar seu dinheiro. Esta dificuldade traz como consequência a aversão do cliente à tecnologia.

O direcionamento dos clientes para os ambientes de auto-atendimento (ATMs, *homebanking*, *call centers*, quiosques e correspondentes bancários), além de reduzir custos para o estabelecimento bancário, reduz as filas nas agências, sendo uma forma mais rápida do cliente realizar suas operações bancárias. Entretanto, quando o cliente não está familiarizado com a tecnologia, não compreende a *interface* gráfica do ATM, acaba por bloquear sua senha involuntariamente ao tentar realizar a operação desejada por três vezes, resultando em um cliente insatisfeito e nervoso.

Neste trabalho serão abordados os motivos das dificuldades dos clientes dos Bancos Bradesco, Itaú-Unibanco e Banco Nossa Caixa, recentemente incorporado pelo Banco do Brasil SA., em utilizar a *interface* gráfica dos ATMs da agência bancária assim como a satisfação dos mesmos em relação à usabilidade da interface gráfica dos caixas eletrônicos.

2. Metodologia

Para identificar os principais motivos que levam os usuários do auto-atendimento dos Bancos Bradesco, Itaú-Unibanco e Banco Nossa Caixa a terem dificuldades com a *interface* gráfica da máquina de auto-atendimento, foi usado o método qualitativo, no qual, através de questionários, foi feita uma entrevista com os clientes, no momento em que os mesmos estavam saindo do auto-atendimento porque não foi obtido autorização para a realização do mesmo, no quinto dia útil do mês, data em que ocorre um maior fluxo de pessoas nos estabelecimentos bancários.

Na entrevista, foi identificado o perfil do cliente, através de sua faixa etária, grau de instrução e gênero, com o objetivo de aferir em que grupos de usuários ocorrem as principais dificuldades e o que poderia ser feito para minimizar estas dificuldades.

Também através de entrevista, foi identificado junto aos clientes idosos as razões que os fazem deixar de utilizar a máquina de auto-atendimento, mesmo com poucos ou nenhum cliente na mesma, e entrarem na fila para realizar um serviço bancário.

3. Resultados

Baseado nos resultados das entrevistas, foi possível constatar que a faixa etária que encontra maior dificuldade na realização de serviços bancários, através de máquinas de auto-atendimento, encontra-se na faixa entre 51 e 60 anos e que, embora o computador estivesse presente em residências de 86 % dos entrevistados, 20 % deles não sabiam utilizar o computador e não tinham familiaridade com equipamentos tecnológicos. Aliado a esses dados, também constatou-se que quanto maior a escolaridade do entrevistado, mais facilidade em utilizar o terminal de auto-atendimento o usuário possui.

4. Conclusões

Os resultados possibilitam concluir-se que os *softwares* instalados nas máquinas de auto-atendimento atendem principalmente aos usuários que já possuem certo conhecimento ou familiaridade com a informática e provocam resistência nos idosos que, sem treinamento algum, sentem dificuldade em assimilar o que é novo, o que é tecnológico.

5. Referências

- [1] Nielsen. J., *Projetando Websites*, Rio de Janeiro: Campus: 2000
- [2] Salerno Junior, E., *As Salas de auto-atendimento bancário, os caixas eletrônicos e suas interfaces gráficas: Usabilidade, Funcionalidade e Acessibilidade*. Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Arquitetura e Urbanismo da Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo. 2008
- [3] Shneiderman, B. *Designing the user interface*. 3.ed. MA: Pearson Addison Wesley: 1998
- [4] Sommerville, I. *Engenharia de Software*, 6.ed. São Paulo: Pearson Addison Wesley: 2005

ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE OS MODELOS DE BANCO DE DADOS RELACIONAL E OBJETO RELACIONAL

Carlos C. F. de Souza¹, Maria das Graças J. M. Tomazela², Fábio Lopes Cavervan³

^{1,2} Faculdade de Tecnologia de Indaiatuba – FATEC-ID

³ Faculdade de Engenharia de Sorocaba – FACENS

carlos.12cesar@gmail.com, gtomazela@fatecindaiatuba.edu.br, fabio.caversan@gmail.com

1. Introdução

Atualmente a grande maioria dos Sistemas Gerenciadores de Banco de Dados são baseados no modelo Relacional. Com o advento da internet, de aplicações multimídia, e de aplicações com informações geográficas entre outros, surgiu a necessidade de desenvolver modelos que suportassem tipos de dados complexos, além de imagem e som.

Esta crescente necessidade de manipulação de dados complexos e modelagem dos dados do mundo real fizeram com que a tecnologia Orientada a Objeto se unisse aos Sistemas Gerenciadores de Banco de Dados.

Neste sentido Neves et al. [1] explicam que atualmente, o armazenamento de informações não convencionais como multimídia, dados geográficos, dentre outros, requerem soluções que vão além do modelo relacional, técnicas da programação Orientada a Objeto que se mostram extremamente úteis na prática como herança, polimorfismo e encapsulamento e que não estavam presentes no modelo relacional resultou uma nova tecnologia conhecida como Banco de Dados Objeto Relacional.

Este artigo se propõe a estudar e comparar os Bancos de Dados Relacionais e Objeto Relacionais, utilizando um Sistema Gerenciador de Banco de Dados que suporta os dois paradigmas, destacando alguns requisitos, tais como: velocidade de processamento, complexidade na construção de consultas, modelagem de dados, e armazenagem de tipos de dados complexos.

2. Metodologia e Materiais

O desenvolvimento deste trabalho monográfico baseia-se no estudo dos modelos relacional e objeto relacional, com intuito de demonstrar as principais características de cada modelo na resolução de um cenário que apresenta estrutura de dados complexos.

Primeiramente realizou-se um estudo do modelo relacional que apresentou sua principal fundamentação teórica, a álgebra relacional [2]. Posteriormente foi explicado sobre a possibilidade de otimização no processamento de consultas, uma característica importante do modelo relacional que traz grandes benefícios em termos de agilidade nas consultas e melhor utilização dos recursos físicos computacionais.

Em seguida explanou-se sobre os conceitos do modelo objeto relacional, explicando os principais conceitos da orientação a objetos para melhor compreensão do modelo, descrevendo os tipos de dados complexos que permitem que um campo de uma tupla seja composto, por exemplo, por outra tabela, ou que

um campo seja composto de vários sub-campos, e posteriormente apresentando os conceitos da herança neste modelo, uma característica que se destacou na resolução do cenário proposto a nas análises dos resultados obtidos.

E por fim foi descrito o cenário escolhido e os resultados obtidos, comparando os modelos relacional e objeto relacional, na resolução do problema conhecido na área de produção como lista de materiais. Para a realização das comparações utilizou-se como Sistema Gerenciador de Banco de Dados o PostgreSQL 8.3, que é uma ferramenta opensource e permite a manipulação de ambos os modelos estudados.

3. Resultados

Após a definição dos modelos conceituais e lógicos do cenário, foram inseridos 5 milhões de linhas em cada uma das tabelas nos modelos proposto.

A herança presente no modelo objeto relacional possibilitou consultas mais simples se comparadas ao modelo relacional, pois neste modelo foi necessária a utilização de junção, que é uma operação mais complexa.

Os tempos de resposta nas inserções de dados foram 27 % mais rápidos no modelo objeto relacional do que modelo relacional.

Nas consultas com a utilização de mecanismos de otimização, através da inserção de índices, e índices cluster, em todas as comparações, foram melhores no modelo objeto relacional. Ressalta-se que foram realizadas 15 consultas nas tabelas criadas, e os tempos de resposta foram em média 25% mais eficiente no modelo objeto relacional.

4. Conclusões

Neste trabalho foram realizadas comparações entre os modelos de banco de dados relacional e objeto relacional, foi observado que o modelo objeto relacional possui de fato características melhores na manipulação e gerenciamento de dados de tipos complexos do que o modelo relacional e que tem possibilidade de ser o sucessor do modelo relacional.

5. Referências

- [1] Neves, N. A. de, Rocha G. A., Segundo, A. de O., **Banco de Dados Objeto Relacional**, Salvador, 2008.
- [2] Codd E. F., **The Relational Model for Database Management**, Version: 2, California, 1990.

APLICATIVO PARA PROBLEMAS DE REGRESSÃO MULTIVARIADA

Everton de Rezende¹, Ana Leda Silva Moraes¹, Claudia Courtouké¹

¹Universidade Nove de Julho - UNINOVE

e-mail: everton.de.rezende@gmail.com e clc@uninove.br

1. Introdução

A modelagem matemática é uma abordagem muito utilizada no campo das Ciências Experimentais [1], [2].

Na prática, parte-se de um conjunto de observações que descreve o fenômeno que se quer estudar, ou seja, de um conjunto de dados. Deseja-se encontrar um modelo que seja capaz de descrever a tendência existente entre os dados, ou ainda, entre as variáveis, independente (x) e dependente (y). Uma das formas de se realizar tal tarefa é utilizando-se a regressão multivariada [3].

Na maior parte das vezes, os dados a serem utilizados na modelagem advêm de experimentações físicas e, como tais, estão sujeitas a erros, pequenos desvios que podem ser considerados. Uma vez que o modelo é escolhido, o próximo passo consiste em se obter os melhores ajustes para os parâmetros desse modelo, ou seja, parâmetros que minimizam as diferenças entre o valor medido e o valor da estimativa obtida pela aplicação do modelo. As incertezas associadas a cada parâmetro devem ser calculadas, pois há a presença de erros, inerentes ao processo de obtenção dos dados.

Finalmente, é necessária a aplicação de um critério capaz de avaliar a qualidade do modelo ajustado ao conjunto de dados e, dessa forma, garantir a integridade e a confiabilidade das estimativas calculadas a partir do modelo escolhido.

2. Objetivo

O objetivo deste estudo é construir um aplicativo computacional que, a partir de uma base de dados, seja capaz de (i) efetuar a regressão multivariada, usando polinômios de graus 1 a 5; (ii) estimar as incertezas associadas aos parâmetros para cada modelo escolhido; (iii) aplicar algum critério para verificação da qualidade de cada ajuste e (iv) armazenar resultados para a realização de análises comparativas.

3. Material e Método

Os dados de entrada são compostos por n pares, $n \in \mathbf{N}$, $n \geq 2$, tipicamente, constituídos por duas variáveis x e y , além da introdução, se desejado, do erro cometido na medição de y , denominado σ . Para cada conjunto de n pares, são feitos ajustes polinomiais de graus 1 a 5, a partir da minimização dos mínimos quadrados (MMQ) aplicada à função da máxima verossimilhança, $P(\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_m)$, $m \in \mathbf{N}$, $m \leq 6$ [3]. As estimativas dos parâmetros são calculadas resolvendo-se, pelo método iterativo de Gauss-Seidel [4], o sistema linear gerado pelo MMQ. As incertezas associadas a cada uma dessas estimativas,

$$\sigma_{\alpha_i} = \sqrt{\sigma^2 \varepsilon_{ii}} \quad i = 1, 2, \dots, 6 \quad (1)$$

são computadas, onde ε_{ii} são os elementos da diagonal principal da matriz de covariâncias encontrados pela aplicação do método de Laplace [5]. Para a investigação da qualidade do ajuste, usa-se um critério baseado na estatística do χ^2 .

O aplicativo foi escrito na linguagem C# pacote *Microsoft Visual C# 2008 Express Edition*, acessando o banco de dados *SQL Server Compact 3.5*.

A validação numérica foi realizada a partir de problemas disponíveis em livros, cujas soluções analíticas são conhecidas.

4. Resultado

Como resultado do estudo construiu-se um aplicativo computacional [6] que, a partir de uma base de dados, ajusta aos dados polinômios de graus 1 a 5, estima as incertezas associadas aos parâmetros para cada modelo, verifica a qualidade de cada ajuste e armazena resultados para a realização de análises comparativas, se desejado.

5. Conclusão

Com a utilização deste aplicativo é possível, a partir de uma base de dados que, pode incluir erro na medição da variável independente, y , a execução da regressão multivariada. Além disso, o aplicativo permite a introdução dos dados via arquivo de texto, ou ainda, digitada pelo usuário e sua interface gráfica é amigável e de fácil manipulação.

6. Referências

- [1] C. Courtouké, Identificação de tendências evolutivas de marcadores de replicação viral e do status imunológico de pacientes vivendo com HIV: impacto da terapia antirretroviral inicial sobre a resposta ao tratamento, Tese de Doutorado, FMUSP, 2008.
- [2] E.S.A. de Araújo, C. Courtouké, Conceitos e utilização clínica de cinética do HCV, In: Roberto Focaccia. (Org.). Tratado de Hepatites Virais, 2ª ed. São Paulo: Editora Atheneu, pp. 187-194, 2007.
- [3] P.R. Bevington, D.K. Robinson, Data Reduction and Error Analysis for the Physical Sciences, New York: McGraw-Hill, 2003.
- [4] M.A.G. Ruggiero, V.L.R. Lopes, Cálculo Numérico: Aspectos Teóricos Computacionais, 2ª ed. São Paulo: Pearson Education, 1996.
- [5] Disponível em <http://leic.net/anjo2/ebook-al.pdf>
- [6] Disponível em <http://cid-6e5f2f522f2ac202.office.live.com/browse.aspx/Sha red>

APRENDIZADO INDUTIVO PARA CLASSIFICAÇÃO DE FILMES

Bruno da Silva Assis¹, Silvio do Lago Pereira²
^{1,2} Departamento de Tecnologia da Informação – FATEC-SP
brunoassis@gmail.com, slago@ime.usp.br

1. Introdução

A indústria cinematográfica aposta em expectativas, como a bolsa de valores. Uma produtora de filmes só investe tempo e dinheiro em um projeto a ser filmado, se tem a esperança de que este possa ser bem sucedido.

A experiência mostra que uma forma de aumentar a chance de sucesso de um filme a ser produzido, é reconhecer padrões recorrentes em filmes bem sucedidos e tentar reproduzir estes padrões no novo filme. Neste trabalho, mostramos como o *aprendizado indutivo* pode ser usado para detectar e enumerar esses padrões.

2. Aprendizado Indutivo

A ideia básica do *aprendizado indutivo* [1] consiste em supor a existência de um agente que toma decisões orientadas à previsibilidade, isto é, que detecta padrões que levam a determinados resultados, através da observação de suas próprias interações com o mundo.

Há diversas formas de aprendizado indutivo. Neste trabalho, usamos uma forma de aprendizado indutivo supervisionado conhecido como *árvore de decisão* [2], que envolve a aprendizagem de uma função de classificação, a partir de exemplos de suas entradas e saídas.

Uma *árvore de decisão* é, essencialmente, uma série de cláusulas condicionais, da forma “se...então”, que, ao serem aplicadas a um registro de um determinado conjunto de dados, resulta na sua correta classificação. Na Figura 1, temos um exemplo de árvore de decisão.

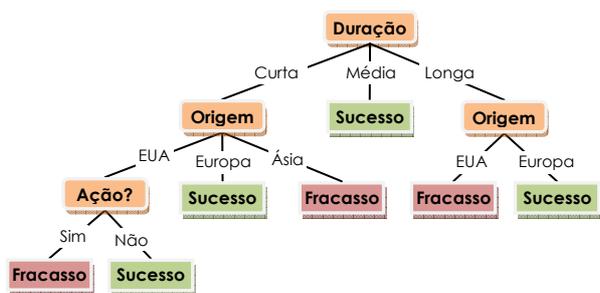


Figura 1 – Árvore de decisão para classificar filmes.

Para que um registro seja classificado corretamente, é necessário que a árvore seja construída com base em um conjunto de registros compostos pelos mesmos atributos de que ocorrem neste registro. Este conjunto é denominado *conjunto de treinamento* [1]. Depois que a árvore é construída, testamos a sua precisão usando um conjunto de registros denominado *conjunto de teste* [1].

A construção da árvore é feita da seguinte forma: selecionamos o atributo mais relevante para rotular a sua raiz; para cada possível valor deste atributo, associamos um ramo levando ao subconjunto de registros de treinamento que têm atributo com este valor; em seguida, para cada ramo, repetimos o processo recursivamente.

Para determinar o atributo mais relevante na classificação dos registros de um (sub)conjunto de treinamento, usamos um algoritmo de *ganho de informação*, que calcula a quantidade de informação necessária para se classificar um registro [2]. Dentre os algoritmos de ganho de informação existentes, usamos o *ID3* de Quinlan [2].

3. Aplicação e Resultados

Usando *Python* [3], desenvolvemos um programa para gerar árvores de decisão para *classificação de filmes*. Para testar este programa, usamos um conjunto de dados de 750 filmes selecionados no site *IMDb.com* [4], com notas atribuídas pelos visitantes deste site, cada um deles com 23 atributos (e.g., gênero e país do filme). Alguns atributos (e.g., duração do filme) passaram por uma transformação de domínio contínuo para discreto, visto que valores contínuos diminuem muito a precisão da árvore [4]. Definida a estrutura dos dados do conjunto, metade dos filmes foi usada como conjunto de treinamento e a outra metade, como conjunto de testes.

Efetuamos testes em diferentes cenários. No primeiro, consideramos 3 saídas distintas para o resultado do filme (Sucesso, Regular e Fracasso); no segundo, consideramos apenas 2 saídas (Sucesso e Fracasso) – obtendo taxas de acerto diferentes em cada cenário.

Com estes testes, observamos um aumento de 13% na previsibilidade do resultado de um filme e que, portanto, a árvore de decisão é uma ferramenta adequada para o tipo de experiência proposta. Resultados melhores dependem de atributos/informações mais relevantes para a geração da árvore; porém, tais informações, mostraram-se difíceis de serem coletadas, por fazerem parte do plano estratégico (e sigiloso) de uma produtora.

4. Conclusões

O uso de aprendizado indutivo para classificação de filmes parece ser bastante viável para reduzir a incerteza a respeito do sucesso de uma produção cinematográfica. De fato, como mostramos neste trabalho, esta abordagem funciona. Porém, seu uso prático requer um melhor levantamento de atributos, a fim de que a subjetividade inerente ao tema tenha sua relevância diminuída.

5. Referências

- [1] S. Russell & P. Norvig, *Inteligência Artificial*, 2ª ed., Elsevier, 2004.
- [2] J. R. Quinlan, *Induction of Decision Trees*, Machine Learning, v. 1, p. 81-106, 1986.
- [3] C. Roach, *Building Decision Trees in Python*, disponível em: http://onlamp.com/pub/a/python/2006/02/09/ai_decision_trees.html, acesso em: 25 jun. 2010.
- [4] IMDb. The Internet Movie Database, disponível em: <http://www.imdb.com>, acesso em: 25 jun. 2010.

ARQUITETURA SEGURA PARA SISTEMAS BANCÁRIOS MÓVEIS

Vinicius Fernandes Moreira¹, Fernando Masanori Ashikaga¹
¹Faculdade de Tecnologia de São José dos Campos (FATEC)
vinicius_fmoraire@hotmail.com, fmasanori@gmail.com

1. Introdução

Hoje o cenário mundial de aplicativos para dispositivos móveis, que realizam trocas de dados críticos, está crescendo cada vez mais. As tendências para 2012 apontam *softwares* capazes de realizarem transações bancárias utilizando serviços de mensagens, como o *Short Message Service* (SMS), devido ao baixo custo que essas pequenas mensagens de texto possuem, e ao comodismo proporcionado por esses aparelhos.

Entretanto as pessoas ainda temem utilizar aplicativos do gênero, pois acreditam que seus dados pessoais (como a senha bancária, por exemplo) sejam capturados por *crackers* durante o processo de comunicação. Além da preocupação das pessoas, existem dois problemas reais relacionados a esse tipo de serviço. O primeiro é a vulnerabilidade do algoritmo criptográfico A5, que é utilizado nas redes GSM [4]. O segundo é a possibilidade de acesso ao conteúdo das mensagens pelos funcionários das empresas de telefonia que fornecem o serviço.

O objetivo deste trabalho é expor uma arquitetura segura para sistemas bancários móveis que utilizam SMS.

2. Criptografia em dispositivos móveis

Os algoritmos criptográficos utilizados atualmente em sistemas computacionais não-embarcados utilizam consideravelmente o poder de processamento das máquinas, o que torna sua utilização em aparelhos móveis inviável, pois os mesmos apresentam diversas limitações atualmente [1], entre elas está a força limitada da CPU e o tamanho da memória física [2]. Os algoritmos criptográficos simétricos são tidos como a melhor opção atualmente, pois embora os assimétricos sejam utilizados cada vez mais hoje graças ao seu poder de proteção, os mesmos demandam um maior poder computacional devido às complexas funções matemáticas que utilizam, o que os torna não ideais para qualquer dispositivo [3]. Para a digestão de dados críticos do cliente, o algoritmo de *hash* SHA-1 se mostrou como uma das melhores opções no estudo de [1], enquanto para a proteção do corpo da mensagem ficou o RC4, um algoritmo rápido, eficiente e poderoso.

3. Arquitetura Segura

A arquitetura segura para esse sistema envolveria dois aplicativos: cliente (telefone móvel) e servidor. A Figura 1 mostra a arquitetura em camadas. Os dados do cliente vêm da *Camada de Aplicação* (lado cliente), e são digeridos pelo SHA-1 antes de serem inseridos na mensagem. A mensagem é montada na *Camada de Mensagem*, criptografada pelo RC4 na *Camada de Criptografia*, e enviada pela *Camada de Transporte*. A

mensagem protegida que chega na *Camada de Transporte* do lado servidor é descriptografada pela *Camada de Criptografia*, interpretada pela *Camada de Mensagem*, e por fim a transação é validada pela *Camada de Validação*. Depois ocorre o processo de formação da resposta pelo servidor, que é criptografada e enviada ao cliente dizendo com o resultado da operação. Na arquitetura proposta, em momento algum os dados verdadeiros do cliente são enviados, além das mensagens trocadas serem protegidas. Foram construídos protótipos em cima dessa proposta, e posteriormente realizados testes de desempenho, confidencialidade e integridade de dados. Os resultados foram positivos, e mostraram que a solução prevê segurança necessária aos dados do usuário.

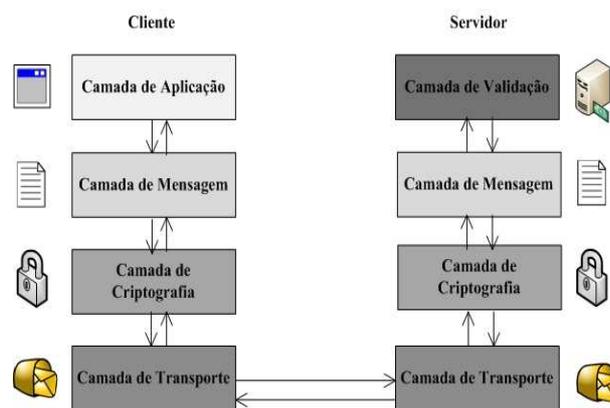


Figura 1 – Arquitetura em Camadas: Cliente e Servidor

4. Conclusões

Este artigo apresentou uma alternativa de arquitetura segura para sistemas bancários móveis que utilizam o serviço SMS para troca de dados.

5. Referências

- [1] SILVA, T. H., MACHARET, D. G., TEIXEIRA, C, F., Análise do desempenho de algoritmos criptográficos em dispositivos móveis, Universidade Federal de Minas Gerais - SBC, 2008.
- [2] RATSHINANGA, H., LO, J., BISHOP, J., A Security Mechanism for Secure SMS Communication, Proceedings of SAICSIT, 2004.
- [3] TILLICH, S., GROBSCHADL J., A Survey of Public-Key Cryptography on J2ME-Enabled Mobile Devices, Graz University of Technology, Computer and Information Sciences-ISCIS, 2004.
- [4] CHONG, M. K, Security of Mobile Banking: Secure SMS Banking, University of Cape Town, Africa do Sul, 2006.

AVALIAÇÃO DA NECESSIDADE DE IMPLANTAÇÃO DE TI NAS PROPRIEDADES COM CITRICULTURA

Souza D. R. G.¹, Sylvio Barbon Junior²

^{1,2} Faculdade de Tecnologia de Rio Preto

e-mail: deborah.risso@hotmail.com; prof.sylvio@fatecriopreto.edu.br

1. Introdução

Na década de 90 o processo de abertura econômica, levou o setor agrícola brasileiro a aplicar novos conceitos, um deles foi a tecnologia da informação (TI), ferramenta adaptada nos últimos anos para proporcionar ao produtor rural maior controle administrativo da propriedade. [1]

A TI na gestão das empresas rurais tem pequena representatividade, mas estudos iniciados em 2009 pela EMBRAPA [2] (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) sobre a demanda de propriedades rurais utilizarem softwares na gestão apontaram que é crescente a tendência dos produtores aderirem a TI.

Avaliando a implantação de TI nas propriedades com citricultura um problema já foi identificado no preenchimento de fichas de campo por parte dos trabalhadores rurais dessas fazendas, como a dificuldade de adaptação aos componentes dos sistemas de informação, que também estão modernizando-se rapidamente.

Os objetivos desse estudo são apontar as principais causas de tal dificuldade e sugerir soluções para os problemas apontados.

2. Metodologia

Este estudo tem caráter experimental e exploratório, foi realizado um caso real sobre as principais dificuldades de trabalhadores rurais preencherem dados de fichas de campo.

Um levantamento a partir das fichas de campo desde a sua implantação em 2005 até o presente período foi realizado, mostrando a evolução dos trabalhadores rurais das propriedades de citricultura.

Foram identificados erros cometidos inicialmente, os que foram corrigidos e os que ainda persistem.

A base teórica do estudo foi feita a partir de levantamento bibliográfico.

3. Resultados

Depois de traçar o perfil dos trabalhadores dessas fazendas, os resultados obtidos foram que devido aos fatores como: locais de origem e meios que residem não impulsionam grande perspectiva de vida nem possuem muito contato com a informática. Outros fatores identificados estão representados nas tabelas I e II:

Tabela I – Grau de Instrução dos Trabalhadores Rurais das Fazendas de Citricultura.

Grau de Instrução	Trabalhadores em %
1º Grau Completo	8,82
1º Grau Incompleto	32,35
2º Grau Completo	52,94
2º Grau Incompleto	5,88

Na Tabela I, observamos que a maioria 52,94% dos trabalhadores possui 2º grau completo, porém 8,82% possuem 1º grau completo e 32,35% possui 1º grau incompleto ainda um alto índice de grau de instrução baixo.

Tabela II – Funções dos Trabalhadores Rurais das Fazendas de Citricultura.

Funções	Trabalhadores em %.
Tratoristas	44
Serviços Gerais	24
Ajudante Geral	12
Inspeção de Pragas	6
Outros	15

Na Tabela II, observamos as funções exercidas pelos trabalhadores rurais nas fazendas de citricultura, onde 44% são tratoristas, 24% fazem serviços gerais e 12% são ajudantes gerais funções que não exigem grande capacidade técnica. A ausência de treinamento desses trabalhadores também resulta em grandes falhas nas informações registradas nas fichas de campo.

4. Conclusões

Diante dos resultados obtidos concluiu-se que para resolver o problema das falhas nas fichas de campo é necessário fazer o treinamento dos trabalhadores, conscientizando-os da importância do correto e completo registro de todas as informações solicitadas nas fichas e fazer também simulações de preenchimento de fichas de campo.

Dessa forma, o funcionário será mais capacitado, cometerá menos erros nos registros e se tornará flexível para aprender a manipular as informações nas futuras modalidades de fichas de campo, que surgem com a evolução da TI.

5. Referências

[1] BAER, Werner: *A Economia Brasileira*, Nobel, São Paulo, 2ª ed, 2003, ISBN 8521311974, ISBN 9788521311973

[2] EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Disponível em: <<http://www.swagro.cnpia.embrapa.br>>. Acesso em: 28 ago. 2010.

Agradecimentos

À empresa Net-fit, de São José do Rio Preto – SP, por fornecer as fichas de campo para a realização dos levantamentos de dados da avaliação.

Avaliação da Redução da Resolução em Frequência de Sinais de Voz Considerando a Conservação do *Pitch*

Alita de Oliveira Duarte¹, Sylvio Barbon Júnior²
^{1,2} Universidade do Estado de Minas Gerais- Unidade Frutal
alita.o.duarte@gmail.com, prof.sylvio@fatecriopreto.edu.br

1. Introdução

A voz tem sido objeto de estudo em diversas áreas. O processamento deste tipo de sinal unidirecional tem evoluído junto com a computação. Algumas técnicas são propostas com o intuito de incrementar o desempenho das análises deste sinal.

Este trabalho descreve a proposta de uma abordagem para melhoria do processamento de sinais, particularmente voz. Diversas aplicações voltadas à manipulação do som têm como requisito o processamento de um sinal discretizado, ou seja, de análise realizável por computadores. Este processo mesmo considerando os níveis perceptuais humanos, que contribuem para uma diminuição da somatória de elementos, é abordado pelas técnicas de quantização e amostragem [1].

Visando melhorias não a redução da complexidade do algoritmo, mas sim na diminuição da quantidade de dados a serem processados, foram feitos testes com sinais no domínio da frequência utilizando a frequência fundamental (*Pitch*)[2] como parâmetro de consistência da informação.

2. Metodologia e Materiais

O algoritmo para o experimento foi desenvolvido em linguagem Java onde o cálculo do *Pitch*, segundo Sun (2000) é uma importante característica na área de pesquisa da fala, neste caso foi utilizado para verificar se o sinal manteve-se semelhante. Para extração do *Pitch*, utilizou-se a Transformada de Fourier Discreta (DFT)[3], ferramenta matemática usada para converter sinal no domínio do tempo para o domínio da frequência.

Os testes foram realizados com resoluções 512, 1024, 4096, 8192, 16384 e 32768 pontos, comparadas com o resultado do sinal completo (máxima resolução), usando as vogais /a/, /e/ e /i/, amostradas durante 3 segundos. Estas vogais foram utilizadas, pois representam diferentes características da voz, segundo Dajer (2006)[4] a vogal /a/ tem uma maior uniformidade no sinal seguidas por /i/ e /e/.

Para a avaliação da variabilidade do *Pitch* foram realizados diversos testes, sendo que a diferença entre a nova resolução, inferior ao sinal completo, e a máxima foi obtida através da média aritmética das diferenças, em módulo.

3. Resultados

Observando os testes todas as resoluções analisadas apresentaram aproximações do valor de *Pitch* em relação ao sinal original. Considerando as médias, foi observado que as resoluções maiores que 4096 apresentaram os melhores resultados, obtendo médias

inferiores a 1,75Hz para todas as vogais verificadas. A Tabela 1 apresenta as médias calculadas.

Tabela 1 – Média de Variação do *Pitch*.

Resoluções	Média A	Média E	Média I
512	12,25	50,50	43,00
1024	4,25	52,25	6,00
2048	36,00	39,25	2,25
4096	0,50	1,50	1,25
8192	1,00	1,50	1,75
16384	1,00	1,50	0,75
32768	0,75	0,75	0,00

Considerando as maiores médias, os seja, os valores com as maiores variações, 52,25Hz e 50,50Hz, foram calculados para a vogal /e/. A Figura 1 exibe o formato, também chamado de envelope, das resoluções de 4096 pontos e do sinal completo.

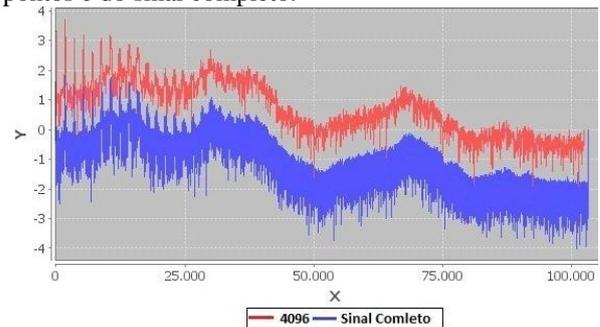


Figura 1 – Sinal com 4096 elementos e completo.

4. Conclusões

Ao final dos testes foi possível observar a semelhança tanto no envelope quanto à pequena variação no *Pitch*, que possibilitam a interpretação de que existe alto grau de compatibilidade e possibilidade de abstração das características pelo sinal de menor quantidade de pontos. O que reduz drasticamente o tempo envolvido no processamento, pois são necessárias menos amostras.

5. Referências

- [1] Barbon, Sylvio Jr. *Dynamic Time Warping* baseado na Transformada *Wavelet*, Tese IFSC/USP 2007.
- [2] Sun, X. *A Pitch Determination algorithm Based on Subharmonic - to - harmonic Ratio*. 2000.
- [3] J. Coleman, *Introducing Speech and Language Processing*, Cambridge University Press, 2005.
- [4] Dajer, María Eugenia. *Padrões visuais de sinais de voz através de técnica de análise não linear*. 2006.

Agradecimentos

A Unidade de Frutal da Universidade do Estado de Minas Gerais UEMG pelo Suporte e Apoio.

¹ Aluno de IC da PIBIC.

AVALIAÇÃO DE SOFTWARE DE LEITOR DE TELA COMO FERRAMENTA DE AUXÍLIO A DEFICIENTES VISUAIS

Pamela Orige Alves de Castro¹, Maciel Lopes Vicente², Luis Fernando de Almeida³

^{1,3} Fatec Cruzeiro – Prof. Waldomiro May

² Fatec Guaratinguetá

pam.orige@yahoo.com.br, macielvicente@ig.com.br, luis.almeida@unitau.br

1. Introdução

A inclusão digital de deficientes visuais é um aspecto muito relevante das relações na sociedade. Para promover essa inclusão existem algumas tecnologias desenvolvidas e ações praticadas para trazer a acessibilidade aos deficientes. Entre essas iniciativas podem ser citados sites padronizados para acessibilidade e leitores de tela. Como a divulgação desses programas não abrange a todos os que realmente necessitam, muitas vezes porque suas potencialidades são desconhecidas, este trabalho propõe uma análise do programa *NonVisual Desktop Access*, licenciado pela GNU *General Public License*, visando identificar seus aspectos positivos e suas limitações com base em estudo de casos com pessoas portadoras de deficiência visual.

2. Inclusão Digital

Não é em qualquer lugar do Brasil que se encontra acessibilidade para os deficientes. Há dificuldades em frequentar escolas, restaurantes e outros lugares públicos em geral. Nem todos estão adaptados para integrar essas pessoas. No universo digital não é diferente e os deficientes visuais encontram barreiras. A maioria dos sites apresenta dificuldades de acesso para esses usuários especiais. Segundo Silva Filho [2] “há a necessidade de se fazer a inclusão digital para aqueles indivíduos que não têm acesso às Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs)”.

3. NVDA

Neste contexto entra o "*Non Visual Desktop Access*", ou NVDA. Desenvolvido pelo australiano Michael Curran, o *software* é livre, licenciado de modo a qualquer pessoa poder utilizá-lo e com um fácil *design* para o usuário. Ele fornece um *feedback* com voz sintética que permite aos deficientes visuais acessar e interagir com o sistema operacional Windows e diversas aplicações que tenham compatibilidade [1]. O *software* foi desenvolvido em linguagem de programação Python, em arquitetura modular, e é traduzido em mais de 20 idiomas, dentre os quais destacam-se o Português Brasileiro, Francês, Alemão, Italiano, Japonês, Russo, Espanhol e Chinês tradicional (NVDA, 2009). Além disso, possui diversas características que ajudam o usuário deficiente visual há utilizar diversas funções do computador com mais facilidade.

3. Metodologia

A análise feita com o NVDA, por meio de uma aula para interação com o *software*, estando os alunos aptos a responder o questionário aplicado para levantar as opiniões sobre o NVDA.

4. Resultados

O questionário possibilitou obter resultados sobre a voz, o seu uso com *Word* e Navegação em Desktop. Esses resultados são demonstrados nas Tabelas 1 e 2. A Figura 1 apresenta as notas dadas pelos alunos, após aula dada para a análise, com relação à aceitação do *software*.

Tabela 1 – Resultados timbre e tipo de Voz.

Timbre de voz escolhido	Alunos	Tipo de Voz	Alunos
Ótimo	0%	Otimo	25%
Bom	50%	Bom	50%
Ruim	50%	Ruim	25%

Tabela 2 – Resultados para navegação no *desktop* e leitura de texto

Facilita navegação?	Alunos	Leitura de texto	Alunos
Sim	100%	Otimo	50%
Um pouco	0%	Bom	50%
Não	0%	Ruim	0%

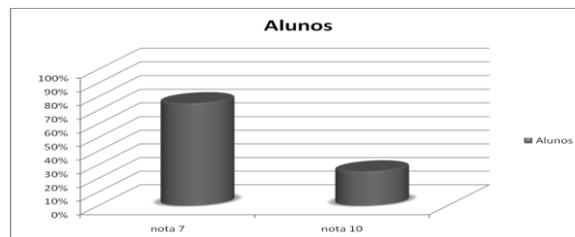


Figura 1 – Notas dos alunos para o NVDA.

4. Conclusões

Ao analisar o *software* NVDA foi possível perceber o quanto este pode ser de grande valia para o aprendizado de deficientes visuais. O programa é muito semelhante a outros leitores de tela o que o torna apto para ser utilizado para usuários deficientes visuais. O grande diferencial é sua comercialização ser livre, ou seja, estar disponível no site do *software* para qualquer pessoa adquiri-lo. É possível também dar continuidade a esta pesquisa analisando outros pontos ou mesmo implementando novas funcionalidades no *software* visto que ele é código aberto.

5. Referências

- [1] NVDA. Página oficial. (2009) <http://www.nvda-project.org>
- [2] Silva Filho, A. M. (2003) Revista Espaço Acadêmico, Ano III. n. 24, Maringá.

AVALIAÇÃO E DESCRIÇÃO DE UM SOFTWARE PARA O GERENCIAMENTO DE UM SERPENTÁRIO

Bruna Mariotto Tavares¹; Cesar Augusto de Oliveira Júnior², Renato Luiz Gambarato³

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

brumt02@gmail.com¹, renato.gambarato@fatec.sp.gov.br³

1. Introdução

No mundo globalizado ter e saber como utilizar as informações é de total importância para o sucesso das organizações. O presente artigo foi desenvolvido dentro do Centro de Estudos de Venenos e Animais Peçonhentos (CEVAP), unidade complementar da Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho (UNESP). A referida instituição recebe ao longo de todo o ano animais peçonhentos capturados por civis e órgãos públicos que são tratados e mantidos em ambiente de pesquisa. O presente trabalho constituiu-se em desenvolver um sistema computacional que auxiliasse no controle de entrada e saída e manutenção de animais, controle no estoque de venenos e medicamentos e gerenciamento de funcionários, estagiários e aprimorandos do local. Espera-se, com a criação do mesmo, a diminuição do erro humano e o aumento da confiabilidade das informações.

2. Material e Métodos

Para o desenvolvimento do presente trabalho utilizou-se o método de entrevistas com os funcionários do local para a coleta dos dados e informações. Com base nas informações coletadas foi elaborado o modelo relacional de dados utilizando-se o software Case Studio, software este também utilizado para a geração dos códigos SQL. Os códigos gerados foram implementados no software Interbase para o gerenciamento da base de dados. O software foi desenvolvido através do paradigma de prototipação que consiste em construir uma versão preliminar[1]. Por sua vez foi desenvolvido o software, utilizando-se da plataforma de desenvolvimento Delphi, que é baseada na linguagem de programação Object Pascal.

3. Resultados

Como resultado do presente trabalho apresentou-se um sistema para o gerenciamento do serpentário do CEVAP. O sistema apresenta as funcionalidades necessárias apontadas e descritas pelos funcionários do local.

Para o bom funcionamento do mesmo é necessário um computador do tipo IBM PC (Desktop ou Notebook), com Sistema Operacional Windows (a partir da versão XP) ou Linux (recomenda-se a versão Ubuntu com a ferramenta Wine instalada).

A Figura 1 demonstra a tela de login do sistema onde encontra-se o menu superior com todas as funções do sistema e os botões de acesso rápidos, que por sua vez são coloridos e ilustrados a fim de deixar o sistema mais intuitivo. Consta-se também, na tela de login, uma barra inferior que mostra o nome do usuário logado, a data e hora que o mesmo acessou, assim, mostra-se ao

usuário que estas informações são armazenadas pelo sistema na hora de sua autenticação, inibindo em parte alguma intenção de burlar os controles criados no programa.



Figura 1 – Tela inicial do sistema desenvolvido.

O sistema conta também com um sistema de ajuda que auxilia e facilita o usuário no acesso ao sistema, demonstrado conforme Figura 2.



Figura 2 – Tela do sistema de ajuda do sistema.

4. Conclusões

Considerando as informações apresentadas, pode-se concluir que o sistema trará benefícios ao local a ser implantado uma vez que este assegurara a veracidade e confiabilidade das informações coletadas pelos funcionários do local pela automatização e padronização das informações inseridas no banco de dados.

5. Referências

[1] Soares, B. C. Requisitos para utilização de prototipagem evolutiva nos processos de desenvolvimento de software para Web. Departamento de Ciência da Computação – Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte – Brasil.

Agradecimentos

Ao Centro de Estudo de Venenos e Animais Peçonhentos pela oportunidade e confiança. E ao Professor Renato Luiz Gambarato pelo apoio durante o desenvolvimento do trabalho.

AVALIAÇÃO QUANTITATIVA DO USO DO GNU/LINUX PELOS ALUNOS DA FATEC BOTUCATU

Cesar Augusto de Oliveira Júnior¹, Bruna Mariotto Tavares², Sérgio Augusto Rodrigues³, Ricardo Rall⁴
^{1, 2, 3, 4} Faculdade de Tecnologia de Botucatu
oliveiraugusto@gmail.com¹, rrall@fca.unesp.br⁴

1. Introdução

A sociedade vem cobrando, cada vez mais, das instituições de ensino profissionais que estejam prontos para o mercado de trabalho e que conheçam as mais diferentes ferramentas de seu ramo de trabalho. Com o passar do tempo, o homem foi necessitando que esses softwares fossem customizados, pois com o advento da globalização e a necessidade do mercado em atrair cada vez mais clientes, fez com que as empresas de software investissem maciçamente em softwares com cada vez mais recursos. É dentro desse contexto que surge o sistema operacional GNU/Linux. Apresentando alto desempenho, customização e seu uso livre de despesas com as licenças, o GNU/Linux surge como uma alternativa de inclusão digital, redução de custos, ganho operacional e responsabilidade social [1].

2. Material e Métodos

Para realização do presente trabalho, aplicaram-se questionários para o levantamento estatístico do perfil dos alunos. Após análise primária dos dados coletados, foi realizado um curso de 10 horas, com o objetivo de propagar o sistema operacional Gnu/Linux pelos alunos da instituição. O curso foi realizado em um laboratório de informática com o sistema operacional Gnu/Linux (distribuição Ubuntu 9.10 'Karmic Koala') instalado, além de recursos áudios visuais e uma apostila [2]. Posteriormente, o mesmo questionário foi reaplicado aos alunos que realizaram o curso.

3. Resultados

Por meio da análise preliminar de questionários aplicados nos alunos da Faculdade de Tecnologia de Botucatu, obteve-se um perfil dos alunos em relação ao uso da informática. O questionário foi aplicado em vinte por cento dos alunos da instituição de ensino. No perfil encontrado, além de outros dados, foi o de alunos que não tinham conhecimento algum do sistema operacional GNU/Linux em todos os cursos e semestres.

Após observações dos dados coletados, os autores organizaram um curso para difundir entre os alunos, o uso do sistema operacional Gnu/Linux. O curso contou, como material de apoio, uma apostila desenvolvida pelos autores do presente trabalho e também como conteúdo abordado, temas básicos para ambientação, conhecimento e manuseio prático do referido sistema.

Antes dos alunos realizarem o curso, responderam ao mesmo questionário aplicado inicialmente, visando assim comparar a amostra inicial com a amostra de alunos que realizaria o curso, no intuito de garantir um perfil o mais próximo possível entre as amostras, o que foi encontrado na análise da segunda amostra.

A Figura 1 demonstra a disposição dos alunos em migrar para o referido sistema após a aplicação do curso, onde 53,33% dos alunos migrariam para o sistema operacional Gnu/Linux sem problema algum (plenamente). Demonstra também que 26,67% dos alunos migrariam para o sistema operacional, mas com pequenas ressalvas.

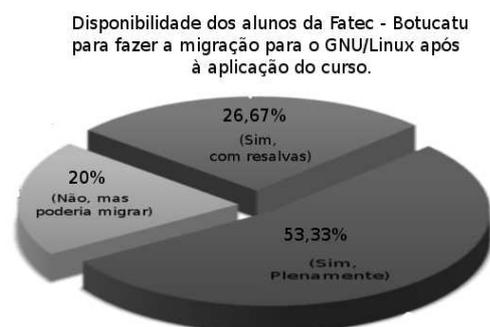


Figura 1 – Disponibilidade dos alunos para migrarem para o Linux.

4. Conclusões

Pelos resultados obtidos pode-se observar que após o conhecimento desse sistema operacional, os alunos não utilizam o Linux por falta de conhecimento do mesmo.

Após a aplicação do curso, os alunos da referida instituição mostraram-se favoráveis à migração de sistema, uma vez que não houve manifestação de alunos que não migrariam de forma alguma para o Gnu/Linux.

A adição de noções de operações do Gnu/Linux, nas disciplinas dos cursos da Faculdade de Tecnologia de Botucatu, seria uma alternativa para introduzir esse importante sistema operacional nos alunos da referida instituição.

5. Referências Bibliográficas

- [1] M. Filho. Descobrimo o Linux: entenda o sistema operacional GNU/Linux. 2ª ed. São Paulo. Novatec, 2007.
- [2] Oliveira Júnior, C. A. Avaliação do uso do sistema operacional GNU/Linux pelos alunos da Faculdade de Tecnologia de Botucatu. Monografia. 2010.

Agradecimentos

A Fatec-Botucatu por toda ajuda e aos familiares dos autores de uma forma geral.

CENÁRIOS REALÍSTICOS PARA PESQUISAS DE VIDEO 3D

Amanda Martins Nacas¹, Celso Setsuo Kurashima².

^{1,2}Universidade Federal do ABC

amandanacas@gmail.com, celso.kurashima@ufabc.edu.br

1. Introdução

Este trabalho propõe a composição de cenários virtuais tridimensionais no computador para simular cenas com objetos e pessoas encontradas no mundo real. O objetivo da pesquisa é gerar um número de vídeos desta cena virtual, tal que sejam adequados para a pesquisa em vídeo 3D e TV3D [1], cujo princípio fundamental é filmar a cena a partir de diversos ângulos no mesmo instante. Com a animação da cena é possível sintetizar um vídeo posicionando uma ou varias câmeras virtuais no cenário tridimensional, o que torna possível com este trabalho substituir a utilização de fotos e filmagens reais, permitindo diminuir o tempo e o custo desse tipo de pesquisa. Neste projeto foram utilizadas dezesete câmeras virtuais dispostas linearmente para a captura da cena com animação por posições distintas, e de acordo com a necessidade da pesquisa de vídeo 3D.

2. Metodologia

Para este trabalho foi utilizada a ferramenta de modelagem Blender3D, que é um software livre, na versão para o sistema operacional Linux. O cenário criado neste trabalho busca simular um ambiente de teleconferência de vídeo 3D, similar ao apresentado por Kurashima *et al* [2]. O projeto consistiu das etapas apresentadas na Tabela I.

Tabela I – Etapas do projeto.

Etapa do projeto	Descrição da atividade
Modelagem	Criação do cenário e de todos os objetos envolvidos, consistindo de uma pessoa em um escritório com mesa, cadeira e uma janela.
Materiais e Textura	Aplicação de materiais e texturas específicos para os objetos de forma a torna-los realísticos.
Iluminação	Aplicou-se iluminação de luz solar entrando pela janela e luz fluorescente no teto do escritório.
Animação	Desenvolvimento de uma animação, sendo criado um esqueleto para realizar o movimento da pessoa modelada dentro do cenário virtual durante um tempo programado.
Renderização	Posicionamento de dezesete câmeras virtuais, numa sequência linear e em frente aos modelos criados. Esta disposição é a mesma feita por Kurashima <i>et al</i> [1]. Em seguida, configurou-se o Blender3D para renderizar vídeos de todas as câmeras virtuais.

3. Resultados

A modelagem do cenário desenvolvido com os objetos está mostrado na Figura 1, numa visão superior da cena, e pode-se notar as câmeras virtuais linearmente posicionadas em frente da cena. A Figura 2 apresenta as imagens renderizadas pelas dezesete câmeras num dado instante do vídeo. Foram renderizadas 300 quadros de imagens correspondentes à animação desenvolvida, para cada uma das dezesete câmeras. Cada quadro de

imagens possui resolução de 640x480 pixels, e cada vídeo obtido ficou 357 Mbytes no formato .avi.



Figura 1 – Visão superior do cenário desenvolvido com os objetos modelados e as câmeras virtuais.

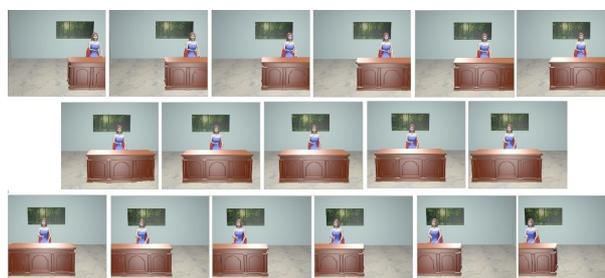


Figura 2 – Imagens renderizadas a partir das dezesete câmeras virtuais do cenário.

4. Conclusões

A modelagem alcançou o realismo desejado numa avaliação subjetiva da cena. Para este grau de detalhamento utilizou-se no total 210.136 vértices. Observamos que as texturas e materiais utilizados, combinados com a iluminação, proporcionaram um resultado satisfatório para ambiente virtual, que ficou bem próximo do real. Desta forma, as imagens e as animações renderizadas ficaram adequadas para experimentos de pesquisa em vídeo 3D, num trabalho futuro. Conclui-se que os cenários realísticos e a simulação de animação são promissores para desenvolvimento de pesquisa em vídeo 3D, permitindo substituir fotos e filmagens reais que demandam muito tempo e recursos para serem produzidos.

5. Referências

- [1] Kurashima,C.S.; Lastra,A.; Zuffo,M.K. "A Virtual Simulation Tool for Development of Image-based Rendering Algorithms." In: Proc. 6th SVR Symposium on Virtual Reality, Ribeirão Preto-SP, 2003. p.60-70.
- [2] Kurashima,C.S.; Yang,R.; Lastra,A. "Combining Approximate Geometry with View-Dependent Texture Mapping: A Hybrid Approach to 3D Video Teleconferencing". In: Proc. SIBGRAPI, 2002. p.112-119.

Agradecimentos

À UFABC pelo apoio ao projeto.

¹Aluna de iniciação científica na modalidade PDPD da UFABC.

COLÔNIA DE FORMIGAS PARA RESOLUÇÃO DE INSTÂNCIAS DO PROBLEMA DO CAIXEIRO VIAJANTE

David Ribeiro Lopes¹, Rogério Marinke²

¹ Faculdade de Tecnologia do Estado de São Paulo (FATEC), São José dos Campos, Brasil

² Faculdade de Tecnologia do Estado de São Paulo (FATEC), Ourinhos, Brasil
davidribeirolopes@gmail.com, rogerio.marinke@fatec.sp.gov.br

1. Introdução

Dentre as classes de problemas classificados na computação e matemática, os não-determinísticos se apresentam como um desafio, visto que nestes as informações requeridas para sua solução não estão totalmente disponíveis, ou é inviável realizar a determinação devido ao grande número de combinações. A área de otimização combinatória trata do estudo de técnicas para atacar este tipo de problema [1]. Um exemplo de problema não-determinístico combinatorial é o problema do Caixeiro Viajante [2], definido por um conjunto de cidades N_c interligadas por um conjunto de vértices N_v no qual o objetivo é encontrar a rota mais curta que passe por todas as cidades uma única vez e retorne ao ponto de origem.

O objetivo deste trabalho é realizar o estudo e implementação da técnica de Otimização por Colônia de Formigas (Ant Colony Optimization - ACO) para encontrar soluções para o problema do Caixeiro Viajante, abordado primeiramente por [3].

2. Otimização por Colônia de Formigas

A técnica ACO proposta por [4] sugere o uso de formigas artificiais, agentes simples que procuram a rota mais curta entre sua origem e seu destino, compartilhando seus resultados com o grupo através do feromônio que depositam na trilha escolhida.

A equação que controla a quantidade de feromônio numa trilha, e, portanto a chance com que ela seja escolhida pela formiga é definida por:

$$\tau_{ij}(t+n) = \rho \cdot \tau_{ij}(t) + \Delta\tau_{ij} \quad (1)$$

Onde τ_{ij} representa a quantidade de feromônio depositada pela formiga no vértice ij no tempo t , ρ é uma constante que determina a evaporação de feromônio e $\Delta\tau_{ij}$ é a soma da intensidade de feromônio depositado por todas as formigas, assim que uma formiga visita uma aresta o feromônio é atualizado localmente.

3. Resultados

Um software foi implementado em Java e alguns dos resultados preliminares obtidos são apresentados na Tabela 1. Foi utilizado o Problema do Caixeiro Viajante Euclidiano que apresenta todas as cidades interligadas aumentando significativamente a quantidade de rotas disponíveis se comparado a outras instâncias do problema, a Figura 1 mostra resultados depois de 1000 iterações com 10 formigas e evaporação do feromônio inicializada em 0,9, é possível observar que com uma taxa de evaporação de feromônio alta, mas ainda

mantendo-se a importância da distância entre cidades, a rota final é progressivamente otimizada mesmo com um número relativamente pequeno de formigas.



Figura 1 – Simulação com 50 cidades e 10 formigas.

Tabela 1 – Resultados de testes.

Evaporação Feromônio	Número Formigas	Importância da Trilha	Melhor Rota
0.9	10	0.8	6300
0.5	50	0.5	9000
0.9	50	0.3	9900
0.5	10	0.8	9000
0.9	50	0.8	6300

Como pode ser observado na Tabela 1, uma taxa de evaporação de feromônio alta mostra resultados mais eficazes mesmo com um número de formigas variável, isso pode ser explicado pelo fato de que como o feromônio evapora rapidamente as formigas não ficam presas em um mínimo local.

4. Conclusões

O uso de uma técnica como ACO elimina a necessidade da exploração total do conjunto de possibilidades, o que poderia ser inviável devido à limitações de memória e tempo de processamento. Planeja-se implementar outras meta-heurísticas para que resultados possam ser comparados sobre uma mesma instância do problema do Caixeiro Viajante.

5. Referências

- [1] A. Schrijver, *On the History of Combinatorial Optimization (Till 1960)*, Elsevier, p. 1 – 68, 2005.
- [2] D. Applegate et al, *The Traveling Salesman Problem A Computational Study*, Princeton University Press, 2006.
- [3] M. Dorigo et. Al., Ant colonies for the traveling salesman problem. *BioSystems*, v. **43**, p. 73{81, 1996.
- [4] M. Dorigo et. Al., The ant system: optimization by a colony of cooperating agents. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics*, v. **26**, p. 29, 1996.

COMPUTAÇÃO EM NUVEM PARA A GESTÃO DE TI EM PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS

Mauricio Shinji Dias Sasaki¹, Yuri Matta Vermelho², Luciene Cavalcanti Rodrigues³
^{1,2,3} Faculdade de Tecnologia de São José do Rio Preto
msasaki@gmail.com, prof.luciene@fatecriopreto.edu.br

1. Introdução

Este projeto tem como objetivo determinar o impacto e a viabilidade de uma aplicação em ambiente de computação em nuvem em pequenas e médias empresas. Para isso foi desenvolvido um sistema de *Help Desk* (SIAN) hospedado em nuvem, utilizando o *Google Apps Engine*, que trás suporte a *JAVA* e *Python*. O *software* foi criado com o intuito de medir os custos envolvidos na implantação e manutenção de uma aplicação para computação em nuvem, com o objetivo de verificar se este tipo de aplicação terá uma melhor relação custo/benefício comparada com uma aplicação tradicional de mesma funcionalidade que possui infraestrutura de *TI* própria.

2. Computação em nuvem

A computação em nuvem começou como provedores de serviços de Internet em grande escala como o *Google* e *Amazon*, e outros construídos em sua infraestrutura. Este conceito de computação em nuvem, que surgiu no ano de 2006 em uma palestra da *Google*, trouxe uma nova forma de prover infraestrutura para aplicações. Agora, grandes *Data Centers* que possuíam um *grid* ou *clusters* de diversas máquinas, não alocariam uma máquina ou várias máquina fisicamente, e sim parte delas virtualmente. Através de virtualização e balanceamentos de carga, é possível rapidamente alocar recursos para uma aplicação que exige maior tempo de *CPU*, e hospedar várias aplicações em um mesmo sistema de *hardware*. Empresas que antes gastavam altos valores para montar sua infraestrutura de *TI* e com constante manutenção e *upgrades*, começam a investir na forma de computação em nuvem, que traz toda a flexibilidade e vantagem financeira.

Para usuários finais, a computação em nuvem significa que não há custos de aquisição de *hardware*, licenças de *software* ou atualizações a gerenciar, contratação de novos empregados ou consultores, instalações a arrendar, nenhum custo de capital de qualquer tipo. Apenas uma despesa, taxa por uso ou uma taxa de assinatura fixa [1].

O armazenamento de dados na nuvem é mais seguro contra apagamentos acidentais ou falhas de *hardware*, pois são duplicados através de múltiplas máquinas físicas, dado que várias cópias dos dados são feitas continuamente, a nuvem continua a funcionar normalmente mesmo se uma ou mais máquinas ficarem *off-line*. Se uma máquina travar, os dados são duplicados em outras máquinas na nuvem [2].

3. Desenvolvimento no Google App Engine

O *Google* disponibiliza um *plug-in* para o *IDE Eclipse*, que traz todas as bibliotecas necessárias para o

desenvolvimento de uma aplicação *Java EE* para a plataforma do *GAE*, além de dar suporte para a aplicação rodar localmente para fins de teste.

Todos os outros recursos disponíveis da linguagem *Java* estão presentes para o desenvolvimento de uma aplicação no *GAE*. O armazenamento de dados no *GAE* é realizado através de bancos de dados oferecidos pela *Data Nucleus Access Platform*, onde as aplicações hospedadas na infraestrutura do *Google* contam com um armazenamento escalável e dinâmico. Toda a parte de balanceamento de cargas, *backup*, redundância e desempenho são tratados pelo próprio *Google*, as aplicações apenas tem acesso ao sistema de armazenamento de dados.

O padrão que utilizamos no desenvolvimento da aplicação foi o *JDO* (*Java Database Object*), que permitiu que criássemos classes persistentes. As bibliotecas necessárias para a utilização do banco de dados *JDO* já estão nativamente presentes na plataforma

4. Conclusões

É importante lembrar que a plataforma *GAE* tem como principais clientes grandes corporações que utilizam muitos recursos, a utilização de nuvem para uma pequena e média empresa é uma ótima estratégia atualmente. A existência de várias empresas que oferecem o serviço é possível escolher bem qual tecnologia melhor se adequa a empresa, tirando o máximo proveito disso.

Para a empresa estudada ficou muito claro que a utilização da nuvem como plataforma para um aplicativo semelhante seria viável, tanto financeiramente, como funcionalmente. Apesar de um desempenho um pouco inferior ao de uma aplicação convencional a plataforma *GAE* é muito estável, pois durante todo o desenvolvimento, quatro meses aproximadamente, a aplicação não ficou fora do ar em nenhum momento, não houve perda de dados ou dados corrompidos.

Na empresa estudada a economia de recursos financeiros seria significativa, porém a utilização de recurso interno, ou seja, mão-de-obra de técnicos e gerente para manter a aplicação e estrutura funcionando, seria mais significantes, pois estes recursos poderiam ser direcionados para outros setores ou melhorar na produtividade de atendimentos de chamados.

5. Referências

- [1] Sun Microsystems. TAKE YOUR BUSINESS TO A HIGHER LEVEL, p. 5, 2009.
- [2] MILLER, M., *Cloud Computing Web-Based Applications That Change The Way You Work and Collaborate Online*, 2009.

DESENVOLVIMENTO DE UM LABORATÓRIO VIRTUAL 3D DE BIOQUÍMICA

Jorge Luiz de Oliveira¹, Jerson Satoru Uyekita², Debora Ayame Higuchi³, Rodrigo Rocha Silva⁴, Leandro Luque⁵
^{1,2,3,4,5} Universidade de Mogi das Cruzes (UMC)

⁵ Faculdade de Tecnologia de Mogi das Cruzes (Fatec-Mogi)

¹jl.oliveir@gmail.com, ⁵leandro.luque@gmail.com

1. Introdução

Atualmente, o uso do computador como ferramenta pedagógica tem sido cada vez mais explorado por educadores e alunos, produzindo mudanças e impactos nos modos convencionais de ensino.

O desenvolvimento e uso de laboratórios virtuais [1], em que estudantes e pesquisadores realizam experimentos, mostram-se como uma das recentes atividades promissoras, que unem diferentes tecnologias para a elaboração e simulação de sistemas sofisticados.

Apesar do crescente aumento no número de ferramentas de *software* para o auxílio pedagógico nas diversas áreas, ainda não são encontrados laboratórios virtuais 3D completos voltados para Bioquímica.

O objetivo de dois trabalhos de Iniciação Científica da UMC, cujos resultados preliminares são apresentados neste artigo, é desenvolver parte de um laboratório virtual 3D de Bioquímica, baseado nas abordagens instrutiva e construtiva, replicando o ambiente necessário à realização das técnicas de eletroforese em gel de poliacrilamida e preparo de soluções, empregadas com frequência em laboratórios bioquímicos e de análises clínicas na análise qualitativa de proteínas ou DNA.

2. Metodologia e materiais

Para a assimilação dos principais conceitos relacionados às práticas químicas citadas, foi realizado um levantamento bibliográfico e foram desenvolvidas as práticas em um laboratório de Bioquímica da UMC.

Durante a visita ao laboratório, foram analisadas e documentadas características como texturas, sons e equipamentos, inerentes às técnicas, para que depois pudessem ser reproduzidas no laboratório virtual.

Em seguida, os conceitos teóricos relacionados ao desenvolvimento de ambientes tridimensionais foram assimilados a partir do levantamento e da revisão bibliográfica sobre o assunto.

Das diferentes opções de tecnologias e ferramentas disponíveis para a criação de ambientes virtuais, foi escolhida a Unity3d, por apresentar suporte a múltiplos usuários (*multiplayer*), uma biblioteca de física, e apresentar alta portabilidade, podendo exportar resultados como aplicações *standalone*, Web e iPhone, além de contar com uma distribuição livre.

Posteriormente, foram produzidos e coletados, em bibliotecas públicas, modelos tridimensionais, texturas, botões e outros componentes gráficos necessários a um ambiente virtual.

A produção dos modelos tridimensionais foi feita por meio do Blender, por se tratar de uma ferramenta livre e apresentar excelente integração com a Unity3d.

As imagens, texturas e outros componentes gráficos foram criados com o GIMP.

Como a efetividade de recursos computacionais na motivação dos alunos está diretamente relacionada à facilidade de uso [2], é importante que existam semelhanças entre o ambiente simulado por um laboratório virtual e aquele com o qual o aluno mantém contato na realidade, permitindo a associação de seu conhecimento prévio com o novo ambiente e, portanto, facilitando seu uso, acelerando o aprendizado e minimizando o esquecimento.

Por esse motivo, foi realizado um levantamento bibliográfico e foram pesquisadas formas de configuração espacial do laboratório – posicionamento, orientação, escalonamento e substituição dos componentes, como bancadas, vidrarias e outros.

A configuração espacial foi implementada por meio do uso de arquivos XML (*eXtensible Markup Language*) e do padrão de projeto DAO (*Data Access Object*).

3. Resultados Preliminares

Muitos dos componentes de um laboratório, principalmente vidrarias, foram encontrados em bibliotecas públicas, assim como texturas e botões. Os componentes não encontrados, que tiveram que ser modelados, tratam-se principalmente de equipamentos químicos eletrônicos. A configuração espacial desses componentes mostrou-se apropriada tanto para usuários leigos, quanto mais experientes.

Os modelos de interação com o usuário e visualização estão sendo estudados e, como etapa futura no desenvolvimento do projeto, será realizada a produção e coleta de sons, bem como a implementação da simulação dos processos bioquímicos estudados.

4. Conclusões

Foram apresentados os resultados preliminares de dois trabalhos cujo resultado será utilizado por alunos da Universidade de Mogi das Cruzes, permitindo que o acesso à prática não fique restrito aos alunos que têm contato com atividades de pesquisa, como muitas vezes acontece.

5. Referências

- [1] S. L. Gilman, *American Biology Teacher*, 68(9) (2006) 131-134.
- [2] J. McDonald, *Journal of Asynchronous Learning*, 6(2) (2002) 10-23.

^{1,2} Alunos de Iniciação Científica da UMC

^{3,5} Orientadores

DESENVOLVIMENTO DE JOGOS EDUCACIONAIS COLABORATIVOS UTILIZANDO TECNOLOGIAS DA WEB

Juliana Arruda Nozaki¹, Giuliano Araujo Bertoti¹
¹Faculdade de Tecnologia de São José dos Campos, Brasil
juliana.nozaki@yahoo.com.br, giuliano_bertoti@yahoo.com.br

1. Introdução

Atualmente o ensino fundamental público passa por dificuldades como, por exemplo, estimular a leitura e despertar o interesse pelo aprendizado nos alunos. Em maio de 2008 foram divulgados os resultados da pesquisa do Instituto Pró-Livro mostrando que um aluno lê 1,7 livros por ano por vontade própria [1].

Uma proposta de melhoria no ensino é oferecida quando a informática começa a ser inserida nas escolas. Desde os primeiros passos há uma questão: como mudar a metodologia de ensino de maneira a utilizar o computador como ferramenta para atividades educacionais?

Uma das possíveis respostas para esta pergunta é o uso de jogos eletrônicos, pois estes motivam as crianças e jovens. Porém, para que um jogo seja realmente educacional, ele precisa possuir uma série de requisitos como, por exemplo, trabalhar a leitura e os conceitos relacionados com as disciplinas básicas do ensino fundamental e médio. Além disso, o jogo deve possuir uma interface gráfica que agrade os alunos.

O objetivo deste trabalho é apresentar o desenvolvimento de um jogo educacional e sua aplicação com as crianças do projeto Decolar da FATEC São José dos Campos.

2. Desenvolvimento do Jogo

Foi desenvolvido um jogo dentro do contexto de RPG (*Role Playing Game*), que significa jogo de interpretação de papéis.

Antes de começar o desenvolvimento do jogo, foram feitas entrevistas com as crianças do projeto Decolar para descobrir seus interesses.

De acordo com os resultados desta pesquisa, o jogo foi desenvolvido da seguinte forma: um mapa que possui pontos com conteúdos de matérias escolares e páginas wiki [3] para edição colaborativa de conteúdo (própria para as crianças treinarem a escrita). A imagem do mapa foi criada com um editor gráfico e editado pela ferramenta Umapper [2]. A Figura 1 mostra uma parte do mapa do jogo.



Figura 1 – Parte do mapa do EducaRPG

Para criar as páginas wiki, que contém histórias e descrições de personagens, foi utilizado um servidor wiki chamado MediaWiki [3].

O jogo foi colocado em uma página criada no Wordpress [4], que é uma plataforma para publicações pessoais na web, é livre e gratuito.

3. Estudo de Caso: projeto Decolar

Participaram do estudo de caso dezessete crianças do projeto Decolar da Secretaria de Educação de São José dos Campos, São Paulo.

Foram criadas duas atividades embutidas no mapa do jogo RPG. A primeira referente à Biologia. Nesta os alunos ajudaram a catalogar espécies e suas curiosidades em uma página wiki. A segunda foi criada utilizando-se um mapa do mundo e perguntas sobre países, continentes e estados, e os alunos as responderam indicando sua localização no mapa, veja na Figura 2.



Figura 2 - Jogo Geo

O trabalho completo pode ser encontrado em: <<http://www.slideshare.net/JulianaNozaki/tg-juliana-arrudanozaki>>

4. Considerações Finais

O jogo alcança seu objetivo principal de tornar as aulas mais dinâmicas, interessantes e práticas para os professores que procuram novas formas de ensinar e estimular os alunos.

5. Referências

- [1] INSTITUTO PRÓ-LIVRO. **Retratos da leitura no Brasil**: Os jovens, leitura e inclusão. São Paulo: Imprensa Oficial : Instituto Pró-livro, 2008, 98p.
- [2] UMAPPER. **About**. Disponível em: <<http://www.umapper.com/pages/about>>. Acesso em: 24 de fevereiro de 2010.
- [3] MEDIAWIKI. **About mediawiki**. Disponível em: <www.mediawiki.org/wiki/How_does_MediaWiki_work%3F>. Acesso em: 30 de março de 2010.
- [4] WORDPRESS. **Bem vindo**. Disponível em <<http://br.wordpress.org/>>. Acesso em: 12 de abril de 2010.

DESENVOLVIMENTO DE UM TRANCEPTOR SDR DE TEMPO REAL BASEADO NA ARQUITETURA DSPIC

Bruno C. S. Sanches¹, Ivan R. S. Casella²
^{1,2} Universidade Federal do ABC – UFABC

bruno.sanches@ufabc.edu.br, ivan.casella@ufabc.edu.br

1. Introdução

Os sinais de informação digital, originalmente em banda-base, possuem uma distribuição espectral concentrada nas baixas frequências, tornando-se necessário o uso de esquemas de modulação digital para viabilizar a sua transmissão através de ondas eletromagnéticas de rádio para aplicações sem fio.

Um dos esquemas de modulação digital mais populares é o BPSK (*Binary Phase Shift Keying*). Esse esquema consiste na variação de 180° da fase do sinal de portadora, de acordo com a informação transmitida (0 ou 1) [1]. Entretanto, nas implementações práticas de baixa complexidade, é comum o uso de uma variante da modulação BPSK, a modulação DBPSK (*Differential Binary Phase Shift Keying*) [1]. Neste esquema, um codificador diferencial é inserido antes do modulador BPSK para aumentar a robustez do sistema às variações do canal de propagação e eliminar a necessidade de um esquema de demodulação coerente no receptor.

Neste contexto, foi desenvolvido neste trabalho, um transceptor DBPSK de baixa complexidade, baseado na técnica de SDR (*Software Defined Radio*), para possibilitar a transmissão sem fio de sinais digitais, robusto às variações de fase causadas pelo canal.

2. Descrição do Sistema

O transceptor DBPSK foi implementado numa placa de desenvolvimento para processadores da família dsPIC (dsPIC33FJ256GP710) [2], apresentada na Fig. 1. O sinal DBPSK foi gerado com o auxílio de um conversor digital-analógico DAC7611P, conectado ao dsPIC pela interface SPI (*Serial Peripheral Interface*).

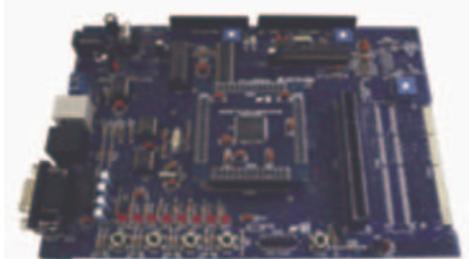


Fig. 1 – Plataforma de Desenvolvimento para dsPIC.

3. Metodologia

Tanto o transmissor como o receptor que compõem o sistema DBPSK, foram desenvolvidos em linguagem C, sendo que os trechos críticos do código foram escritos em Assembly. Para a transferência de dados entre os periféricos e o dsPIC foi utilizado o DMA (*Direct Memory Access*), evitando o desperdício de processamento nestas etapas. A geração de intervalos de tempo constantes e precisos foi realizada pelos *Timers* internos e suas interrupções.

O transmissor DBPSK foi implementado basicamente através de uma LUT (*Look-up Table*), para evitar a constante repetição dos cálculos das funções trigonométricas envolvidas, e o receptor foi implementado de acordo com o diagrama da Fig. 2 [1].

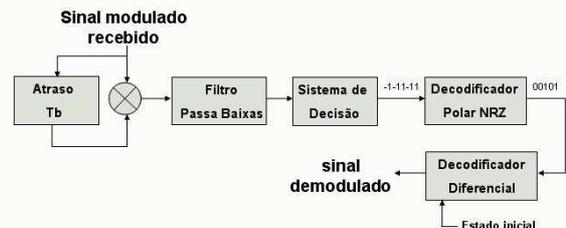


Fig. 2 – Diagrama de Blocos do Receptor DBPSK.

3. Resultados

Na Fig. 3, é apresentado o sinal obtido na saída do transmissor DBPSK decorrente da aplicação de uma sequência de dados digitais em sua entrada, onde se pode ver a inversão de fase do processo de modulação. No receptor, o sinal recebido foi, então, demodulado e a sequência recuperada foi comparada àquela transmitida, onde se constatou a ausência de erros para taxas de até 17.39 kbps, confirmando a operação correta do sistema.

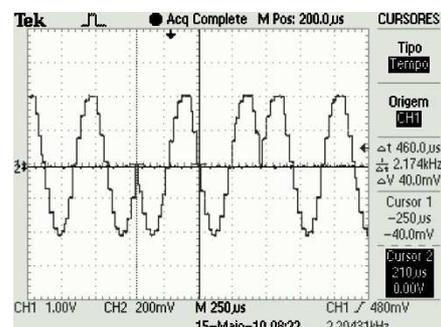


Fig. 3 – Sinal DBPSK Transmitido.

4. Conclusões

Neste trabalho, foi desenvolvido um transceptor DBPSK, baseado na técnica de SDR, para a transmissão de dados de baixa taxa que teria como uma de suas aplicações a transmissão *Wireless* de imagens digitais.

5. Referências

- [1] B.Sklar, Digital Communications– Fundamentals and Applications, Prentice Hall, 2001.
- [2] Disponível em <http://www.microchip.com>, Microchip Technology Inc., último acesso em 10/07/2010.

Agradecimentos

À UFABC e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

¹ Aluno de iniciação científica do CNPq.

DIGITALIZAÇÃO DE DOCUMENTOS DAS ATIVIDADES FIM EM INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR

Bruno Cardoso Ferreira Pio¹, Humberto Celeste Innarelli²
^{1,2} Faculdade de Tecnologia de Americana - FATEC
brunocfpio@yahoo.com.br, innarelli@fatec.br

1. Introdução

As instituições de ensino superior vem passando por gradativa mudança na forma de tratamento de sua documentação, tanto administrativa (atividade meio) quanto pedagógica (atividade fim) [1], incorporando novas tecnologias de processamento documental e adotando arquivos digitais e digitalizados como forma de agregar maior segurança e facilidade no manuseio de documentos.

Apesar de não ser adotado como regra, o processo de digitalização documental passa a vigorar como uma alternativa para a disponibilização e preservação desses documentos, uma vez que esses podem ser acessados de forma online, além de evitar o contato direto com o documento original.

O projeto propõe estudar não apenas a digitalização em si, mas definir um modelo de padrões de digitalização e estrutura organizacional para tratar a documentação de atividade fim (processo de vida dos alunos e documentos gerados pelos professores), visando à preservação e o acesso a essa documentação em instituições de ensino superior, especificamente na Faculdade de Tecnologia de Americana – FATEC.

2. Metodologia e Materiais

O trabalho consiste numa revisão bibliográfica abordando os temas de digitalização de documentos arquivísticos em geral e documentos arquivísticos de atividade fim em instituições de ensino superior, procedimentos utilizados para digitalização de documentos [2] e análise e seleção de documentos acadêmicos produzidos pela instituição, viabilizando, por fim, a digitalização, armazenamento e acesso aos documentos, conforme demonstrado na figura 1.

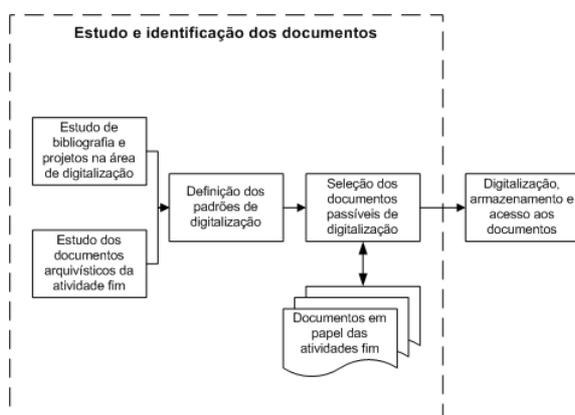


Figura 1 – Estudo e identificação dos documentos.

A revisão bibliográfica baseia-se em documentos técnicos nacionais e estrangeiros de relevância em relação à digitalização de documentos arquivísticos, permitindo a proposição de fundamentos teóricos e

formulação de soluções práticas para o projeto de digitalização dos documentos arquivísticos das atividades fim da instituição.

A análise e seleção da documentação priorizam a realização dos procedimentos de digitalização apenas em arquivos relevantes para o resguardo de informações pedagógicas essenciais à instituição, proporcionando economia de tempo e recursos, e a digitalização da documentação selecionada ocorrerá de acordo com as recomendações para digitalização de documentos arquivísticos permanentes [3].

3. Resultados Esperados

Por encontrar-se no início, o trabalho não apresenta ainda resultados concretos. Espera-se, a partir da execução do projeto, a criação de protocolos que se adequem às necessidades da instituição e que a digitalização dos documentos selecionados ocorra conforme o descrito.

Ainda é importante salientar, que essa documentação digitalizada deve ser devidamente identificada e organizada em pastas que permitam sua rápida localização, por meio tanto de sistema informatizado quanto pela busca via sistema de arquivos.

4. Conclusões Parciais

A implantação de sistemas informatizados, e digitalização da documentação acadêmica devem resultar em maior eficiência administrativa, acesso e gestão eficiente dos documentos e preservação de seu patrimônio.

Nesse contexto, supõe-se que o projeto de digitalização de documentação da atividade fim da FATEC de Americana é de interesse não apenas da citada instituição, mas de todas as instituições de ensino superior que se preocupam com o acesso e preservação de seus acervos.

5. Referências Bibliográficas

- [1] CONARQ, Conselho Nacional de Arquivos. Dicionário Brasileiro de Terminologia Arquivística. Rio de Janeiro, 2005.
- [2] APE/SAESP, Arquivo Público do Estado de São Paulo. Instrução Normativa APE/SAESP 1/2009: gestão, preservação, acesso aos documentos. S.P., 2009.
- [3] CONARQ, Conselho Nacional de Arquivos. Recomendações para digitalização de documentos arquivísticos permanentes. Rio de Janeiro, 2010.

Agradecimentos

À FATEC-Americana, pela disponibilização de seus arquivos para realização do projeto.

¹ Aluno de Iniciação Científica da FATEC-Americana.

ECOTOWN: UM JOGO PARA REDES SOCIAIS APLICADO NA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

João Leonardo Alvarenga Pereira¹, Giuliano Araujo Bertoti¹

¹ Faculdade de Tecnologia de São José dos Campos (FATEC)

jolealpe89@gmail.com, giuliano.bertoti@gmail.com

1. Introdução

Hoje em dia, com a Internet, a comunicação se tornou praticamente ilimitada. Não há mais a barreira chamada “distância” [1]. Porém, muitas escolas ainda não utilizam este recurso em suas atividades educacionais, e como resultado os alunos que estão acostumados a utilizar esta tecnologia no dia a dia acham as aulas muito teóricas [2].

Atualmente, o mundo passa por uma crise ambiental devido ao mau uso dos recursos naturais do planeta e ao lixo gerado e não tratado. Tratar deste tema em sala de aula é uma necessidade do mundo moderno [3]. Os jogos eletrônicos põem em prática o raciocínio dos alunos e a capacidade de encontrar saídas diante de um determinado problema. Um jogo para redes sociais, em que os alunos colaboram para atingir um objetivo comum através da Internet, seria uma boa maneira de colocar em prática o estudo sobre meio ambiente nas escolas. Além disso, este tipo de jogo motiva os alunos, visto que fazem parte das aplicações da Internet que os jovens mais acessam: as redes sociais.

O objetivo deste trabalho é apresentar um jogo para redes sociais aplicado na educação ambiental, chamado Ecotown.

2. Metodologia e Materiais

O jogo Ecotown tem como objetivo mostrar para crianças e jovens as conseqüências sobre o uso dos recursos naturais que nosso planeta oferece. O jogo simulará uma vizinhança onde o jogador terá tarefas como limpar o lixo de sua casa, limpar o lixo da rua, ajudar seus vizinhos, ajudar a cidade em atividades de reciclagem, entre outras. Cumprindo corretamente as regras do jogo, o aluno será recompensado. Desobedecendo-as, ele sofrerá as penalidades cabíveis. Isso mostra para o aluno que as ações de cada indivíduo da sociedade se inter-relacionam, ou seja, o lixo do vizinho também influencia diretamente o bem estar da sua família. A Figura 1 apresenta a vizinhança e a casa do jogador.



Figura 1 – Vizinhança e Casa do jogador

Como recompensa, os jogadores receberão prêmios. Alguns exemplos são os títulos ganhos do prefeito como, por exemplo, “Cidadão Ecológico”, que o jogador recebe reciclando o lixo corretamente; “Agente Cidadão”, recebido ajudando a manter a vizinhança limpa; “Cidadão Alumínio”, no qual o jogador recebe se coletar latinhas de alumínio e vender depois; e “Bom Vizinho”, no qual ele recebe se ajudar um determinado número de vizinhos na reciclagem. Também, a cada título recebido, o jogador ganha um prêmio na moeda do jogo, que terá como nome “Ecos”.

Sobre as funcionalidades do Ecotown, o jogador poderá arrastar o lixo de sua casa e colocá-lo onde quiser com exceção da casa de seu vizinho, pois isso iria contra a regra de não poluir o ambiente. Se o jogador não limpar sua casa diariamente, o lixo acumulado será automaticamente transferido para a rua no outro dia. Se chover, haverá uma enchente que levará não só grande parte de móveis do jogador, mas também de seus vizinhos, o que estimulará ainda mais a colaboração dos jogadores, um ajudando o outro na reciclagem.

3. Resultados

O Ecotown é um jogo para plataforma Web. Portanto, ele está sendo desenvolvido com tecnologias próprias para esta plataforma. A linguagem de programação é a Javascript [4], utilizando-se os plugins jQuery [5] e gameQuery [6]. GameQuery é um plugin do JavaScript, desenvolvido a partir do jQuery, que tem a finalidade de facilitar o trabalho de criação de jogos orientados a interface gráfica, possuindo métodos de detecção de colisão, animações baseadas em múltiplas camadas, agrupamento de sprites, captura de ações do teclado e do mouse e tratamento de sons. O banco de dados do jogo é o Apache CouchDB [7], pois ele suporta a manipulação de informações através do protocolo Web HTTP. O jogo será executado na rede social Facebook [8] e poderá ser instalado através do procedimento padrão de qualquer jogo desta plataforma.

4. Conclusões Parciais

Este artigo apresentou o Ecotown, um jogo para redes sociais aplicado na educação ambiental. Ele está sendo desenvolvido com tecnologias Web para ser executado na rede Facebook.

5. Referências

- [1] Weiser, Mark, The Computer for the 21st Century, Scientific American, 1995.
- [2] Incontri, Dora, Multimídia na Educação, Comunicação & Educação, Vol. 3, No 7, 1996.
- [3] Guimarães, Mauro, A Dimensão Ambiental na Educação, Papirus, ISBN: 85-308-0332-9, 1995.
- [4] Javascript. Disponível em: <<https://developer.mozilla.org/en/JavaScript>>. Acesso em: 11 de setembro de 2010.
- [5] jQuery. Disponível em: <<http://jquery.com/>>. Acesso em 27 de Agosto de 2010.
- [6] gameQuery. Disponível em: <<http://gamequery.onaluf.org/>>. Acesso em: 7 de Agosto de 2010.
- [7] Apache CouchDB. Disponível em: <<http://couchdb.apache.org/>>. Acesso em: 10 de Setembro de 2010.
- [8] Facebook. Disponível em: <<http://www.facebook.com>> Acesso em: 2 de agosto de 2010.

EFICIÊNCIA NAS ORGANIZAÇÕES NOTARIAIS COM USO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

*Katsuji Watanabe Jr. ¹, Antonio Wellington Sales Rios ²
Faculdade de Tecnologia de São José dos Campos ^{1,2}
katsuji.junior@fatec.sp.gov.br; diretoria@fatecsjc.edu.br*

1. Introdução

Diante das novas exigências de mercado, instituições públicas e privadas, não podem prescindir de organização eficaz e competitiva. Novos conhecimentos e técnicas surgem para que sejam aprimorados os procedimentos de gestão e controle.

A organização, preservação, conservação dos documentos e sua disponibilização remetem a regularização e história da instituição, conforme é ratificado no Dicionário Brasileiro de Terminologia Arquivística, através da definição de conservação: “Ato ou feito de promover a preservação e a restauração dos documentos” [1] e “Prevenção da deterioração e danos aos documentos, por meio de adequado controle ambiental e/ou tratamento físico e/ou químico” [1].

A gestão de documentos faz com que as empresas se destaquem de seus concorrentes de forma segura, ágil e eficiente, cuidando para que processos e documentos não se percam ao longo da tramitação, fundamentando a qualidade do serviço e integração interna.

Diante deste contexto, será elaborado um estudo das ferramentas de Tecnologia da Informação (TI) voltadas para os processos administrativos em estabelecimentos notariais. O objetivo é verificar o comportamento em relação à integração das informações, na otimização de processos e no auxílio na tomada de decisão. Como resultado do estudo serão apontadas às vantagens da utilização das ferramentas de TI no estabelecimento notarial do 28º Tabelião de Notas da Capital.

2. Metodologia

Para o cumprimento dos objetivos propostos, a metodologia empregada possui três fases:

1. Prospecção Dirigida: com a busca por referencial teórico que contribua para o conhecimento e compreensão do assunto de pesquisa adotado.
2. Aplicação do Ferramental Específico: através da implantação de sistemas automatizados e uso de código de barras.
3. Análise Crítica: avaliação dos resultados obtidos.

3. Desenvolvimento

A TI mostra cada vez mais sua relevância nos serviços notariais. Provê uma importante base para a tomada de ações, fundamentada numa rede de informações, onde dados são coletados, analisados e filtrados, para posteriormente serem utilizados por sistemas, visando a melhoria dos processos nessas organizações [2]. Uma tecnologia importante neste sentido é o código de barras, que auxilia na gestão interna dos cartórios, possibilitando eficazmente a rastreabilidade de documentos e processos.

A fim de melhorar os processos de controle

administrativos em estabelecimentos notariais, realizou-se a implantação de um sistema em rede de computadores, voltado especificamente para registro dos documentos. Posteriormente, monitorou-se as tarefas, e os documentos envolvidos, processos e anexos existentes; e implantou-se o sistema de reconhecimento de código de barras. Para realizar a codificação foi necessário o levantamento de informações, tais como: os setores por onde o processo já passou; unidades para onde deverá ser tramitado; documentos e anexos que o compõem; número de folhas; procedimentos; entre outras. A codificação dos processos foi realizada de acordo com sua natureza, data de abertura e urgência.

4. Resultados

A avaliação de desempenho do novo sistema foi realizada através do levantamento das ocorrências, por meio de gráficos e relatórios anteriores à utilização do procedimento; das atividades e decisões tomadas durante a aplicação do sistema; e das ocorrências e vantagens obtidas após certo período de utilização do novo procedimento. Além, de avaliar a adaptação dos funcionários que fizeram uso do software. Assim, verificou-se que o sistema proporcionou ganhos significativos, como:

- Maior velocidade no atendimento ao cliente final,
- Rastreabilidade e unicidade dos processos e seus respectivos anexos e tramitações;
- Impedimento de duplicidade ou desvio de informações ou documentos físicos;
- Redução de tempo em atividades administrativas correlatas; e
- Redução das perdas e de desvios a zero.

5. Conclusões

A implantação do sistema apresentou um custo considerável de aquisição (licença de software) e implantação (etiquetas), gastos administrativos e esforços para levantamento de informações e identificação de processos e atividades, além da necessidade constante de monitoramento, porém, os resultados mostraram-se compensadores, de grande importância para o cartório, tornando-a viável.

6. Referências

- [1] Dicionário Brasileiro de Terminologia Arquivística. Rio de Janeiro: Arquivo Nacional, 2005.
[2] Arbache, Fernanda S., et.al. Gestão de Logística, Distribuição e Trade Marketing. FGV Editora. 2004.

¹ Aluno de Tecnologia em Logística – FATEC-SJC.

² Prof. M.Sc. – FATEC-SJC.

ESCALONAMENTO DE PRODUÇÃO BASEADO EM ALGORITMOS GENÉTICOS

Eduardo de Almeida Antunes¹, Silvio do Lago Pereira²
^{1,2} Departamento de Tecnologia da Informação – FATEC-SP
eduardajsjo@globo.com, slago@ime.usp.br

1. Introdução

Escalação de produção é um problema bastante complexo, que faz parte do cotidiano das empresas do setor industrial. Segundo a FIESP [1], apenas no estado de São Paulo, são mais de 150 mil indústrias, dos mais variados portes e de diferentes setores produtivos. Portanto, métodos eficientes de escalação de produção trazem benefícios consideráveis, tais como aumento da produção, atendimento de prazos e redução de custos.

2. Escalação de Produção

Escalação de produção (Job Shop Scheduling - JSP) [2] consiste em encontrar uma forma eficiente de fabricar um dado conjunto de produtos. A fabricação de cada produto requer a realização de n operações de produção que devem ser executadas de forma sequencial em m máquinas. Cada operação deve ser executada em uma máquina exclusiva durante um período de tempo t . A distribuição das operações em máquinas deve ser feita de modo que o tempo total de produção dos produtos seja minimizado. Porém, por se tratar de um problema de otimização \mathcal{NP} -completo [2], cuja solução ótima requer um tempo de processamento proporcional a $(n!)^m$, na prática, métodos de busca exaustivos são inviáveis para resolver este problema.

3. Algoritmos Genéticos

Algoritmos genéticos (AGs) [3], inspirados na teoria da evolução das espécies de Charles Darwin [4], são extremamente úteis para a solução de problemas de otimização complexos, como é o caso dos \mathcal{NP} -completos.

Essencialmente, os AGs manipulam uma *população de cromossomos* que representam possíveis soluções do problema. Operadores genéticos de *cruzamento* e *mutação* são aplicados a estes cromossomos de modo que, ao longo de diversas *gerações*, estes evoluam e originem uma solução otimizada em tempo hábil [3].

4. Aplicação e Resultados

Usando AGs, foi desenvolvido em C# um sistema aplicativo (Figura 1) para resolver o JSP [5].

Mais precisamente, este sistema resolve o *Flow Job Shop* [2], um tipo de JSP que exige que cada operação seja executada numa máquina específica e que a operação subsequente só seja iniciada após o término da operação precedente. Além disto, o sistema adota um critério de otimização conhecido como *makespan*, que otimiza a distribuição das operações de produção em máquinas de modo que estas sejam processadas em um período de tempo total mínimo; reduzindo-se, assim, o tempo ocioso entre operações, bem como o tempo total de produção dos itens.

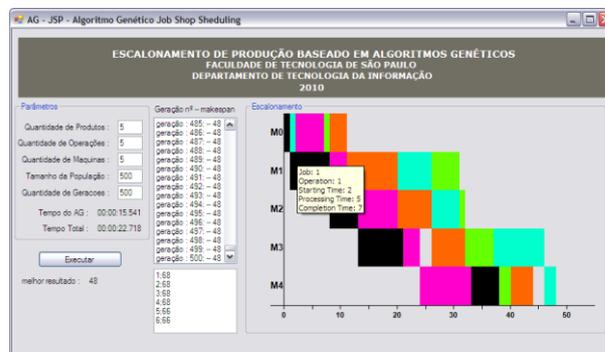


Figura 1 – Tela do sistema de escalação.

O sistema foi submetido a diversos testes de correlação entre tempo de solução e variáveis tais como quantidade de produtos e operações, tamanho da população e número de gerações. A convergência do algoritmo e sua evolução no espaço de busca também foram avaliadas em relação ao tamanho da população e ao número de gerações. Os testes foram realizados em um Pentium Dual Core E5200 de velocidade de 2,5 GHz e 2 Gb de memória. Por exemplo, para 5 produtos e 5 operações, o tempo de solução foi de aproximadamente 1s; para 10 produtos e 5 operações, foi de 3s; e, para 10 produtos e 10 operações, foi de 6s. Uma análise mais detalhada dos resultados dos testes realizados é apresentada em [5].

5. Conclusões

Uma solução ótima para o JSP é de grande importância para o setor industrial. Porém, devido à alta complexidade deste problema, o uso de métodos exaustivos para sua solução é inviável na prática. Como alternativa, este trabalho propõe o uso de AGs. Para avaliar a viabilidade desta proposta, foi desenvolvido um sistema que foi submetido a diversos testes. Como era esperado, os testes demonstraram que o uso de AGs é, de fato, uma alternativa bastante eficiente para solução do JSP. O tratamento de outros tipos de JSP, bem como a otimização de outras variáveis, tais como menor custo ou menor tempo de entrega, são tópicos para trabalhos futuros.

6. Referências

- [1] FIESP. FIESP, um projeto para o Brasil, www.fiesp.com.br/fiesp. Acesso em: 15 jul. 2010.
- [2] A. Jain. & S. Meeran, A State of Art Review of Job-Shop Scheduling Techniques, Scotland, UK, 1998.
- [3] D. Goldberg, Genetic Algorithms in Search, Optimization and Machine Learning, Addison-Wesley, 1989.
- [4] C. Darwin, On the origin of species by means of natural selection, 1sted, Londres: John Murray, 1859.
- [5] E. A. Antunes, Escalação de produção baseado em Algoritmos Genéticos, <https://sites.google.com/site/eduardajsjo/>, Acesso em: 21 jul. 2010.

ESTUDO DA VULNERABILIDADE À COLETA DE INFORMAÇÕES POR MEIO DA TÉCNICA DE PHISHING SCAM NA FATEC BOTUCATU

Igor N. S. Almeida¹, Osvaldo César Pinheiro de Almeida², Ricardo Rall³
^{1,2,3}Faculdade de Tecnologia de Botucatu
irmao_dele@hotmail.com; rral@fca.unesp.br

1. Introdução

A informação é um item de suma importância para os negócios de uma organização e necessita ser adequadamente protegida. Com isso, surgiu o termo Segurança da Informação, que é a proteção da informação contra os mais variados tipos de ameaça [1].

Mais comumente, as organizações focam a sua atenção na tecnologia e subestimam o elo mais fraco, que rege toda e qualquer empresa: o fator humano. Neste contexto, surge a engenharia social, que explora alguns fatores da psicologia humana como confiança e o poder de persuasão em extrair informações pessoais e confidenciais, com intuito de usá-las indevidamente [2].

Um das técnicas mais utilizadas de engenharia social é o *Phishing Scam*, onde sites falsos são criados e indivíduos inescrupulosos utilizam-se da tecnologia, utilizando da boa fé das pessoas para obter informações úteis que poderão ser utilizadas em golpes [3].

Este projeto teve como objetivo analisar a vulnerabilidade do fator humano em ceder informações por meio da Engenharia Social em conjunto da técnica de *Phishing Scam*, por meio da coleta de dados em site falso.

2. Material e Métodos

Na elaboração do projeto foi utilizado um computador – AMD Athlon® 64 X2 Dual Core 4000+ 2.11 GHz, 2GB de RAM, Disco Rígido de 160 GB, Windows 7 Home Premium. Também foi utilizada a ferramenta Adobe Dreamweaver CS4, para a criação do site. Para a criação do banco de dados em MySQL, utilizou-se o software Navicat.

A metodologia empregada foi baseada em fontes científicas atualizadas disponíveis sobre o assunto de desenvolvimento e análise da tecnologia *Phishing Scam*.

Seu desenvolvimento ocorreu por meio da construção de um site com o atrativo do sorteio de um equipamento tecnológico (notebook), com a participação mediante ao cadastro no site hospedado no servidor da Fatec de Botucatu, aparecendo como *homepage* nos computadores dos laboratórios. Tomou-se o cuidado de apenas os autores terem conhecimento da verdadeira intenção do site, preservando a credibilidade do site. O fato de o site estar hospedado na Fatec Botucatu deu maior credibilidade ao experimento e criou um ambiente real, onde os autores de sites de *Phishing Scam* utilizam e se escondem atrás da identidade de empresas conhecidas no mercado.

O site apresentou vários campos para cadastro de diversas informações pessoais, mas somente os campos

de “idade” e “sexo” estavam ligados ao banco de dados.

3. Resultados

Após a utilização do site por seis dias, observou-se que 749 pessoas visualizaram o site e 465 (62%), realizaram cadastros. A Figura 1 mostra o site elaborado.



Figura1 - Visualização do site criado.

4. Conclusões

A partir dos resultados obtidos, constatou-se que as pessoas podem ser facilmente enganadas às ações de Engenharia Social. A técnica de *Phishing Scam*, associada a um ganho fácil, pode se tornar uma ótima ferramenta para o uso dos *hackers*.

Diante do total de alunos da Fatec que tiveram acesso ao site, 62% realizaram cadastro. Dentre eles, 85% eram homens e somente 15% mulheres. A faixa etária mais atingida foi de 17 a 20 anos. Sendo identificado o público alvo, deve ser realizado um trabalho de conscientização quanto aos perigos escondidos por trás destes sites mal intencionados.

5. Referências

- [1] Victória, E. M. **Gestão corporativa: Estudos, métodos e metodologias da engenharia social para a segurança da informação.** Trabalho de conclusão de curso – Fatec, Botucatu, 2007
- [2] Peixoto, M. C. P. P. **Engenharia social e segurança da informação: na Gestão Corporativa.** Rio de Janeiro: Brasport, 2006. 132p.
- [3] Marciano, J. L.; Lima-Marques, M. **O enfoque social da segurança da informação.** Ci. Inf. Brasília, DF, V.35, n.3, p. 89-98, set/dez., 2006

EXPERIMENTOS DE CODIFICAÇÃO DE VÍDEO COM O CODEC THEORA

Douglas Galetti Ribeiro¹, Celso Setsuo Kurashima²
^{1,2} Universidade Federal do ABC

douggribeiro@gmail.com, celso.kurashima@ufabc.edu.br

1. Introdução

A realização de videoconferência pela Internet vem se tornando uma prática comum entre usuários de computadores, causando impactos positivos na vida das pessoas quanto às suas necessidades de comunicações pessoais. Os sistemas de videoconferência por rede IP ou Internet dependem de um bom codificador de vídeo online que ofereça boa compressão de vídeo sem comprometer sua qualidade [1]. Em sistemas gratuitos, como Skype¹ e MSN Windows Live², os codificadores de vídeo são proprietários. Este trabalho propõe a utilização de um codificador de vídeo de código aberto denominado Theora [3] para videoconferência IP. Este artigo apresenta um estudo experimental sobre a qualidade de vídeo deste codec para demonstrar a viabilidade de sistemas de videoconferência de código aberto e interoperáveis.

2. Metodologia e Materiais

Nos experimentos comparativos deste projeto foi utilizado um arquivo de vídeo original para que o mesmo fosse codificado e decodificado pelo Codec Theora. O vídeo resultante da decodificação foi então comparado com o vídeo original utilizando uma medida de qualidade. Para essa tarefa foi utilizada a ferramenta VQMT (*Video Quality Measurement Tool*)³ e a métrica de qualidade foi o PSNR (*peak signal-to-noise ratio*)[2] para a componente Y-YUV.

O vídeo original possui 1856 kbps de taxa de bits e resolução de imagem de 352x288 pixels. Deste vídeo original foram derivados outros com taxas de bits de 1024 kbps, 512 kbps, 128 kbps e 64 kbps. A finalidade é inserir um vídeo de cada vez para a codificação com codec Theora em um experimento de videoconferência em rede IP afim de analisar a qualidade do vídeo decodificado na saída.

A codificação e decodificação do vídeo com o método Theora foi realizada através do software VLC⁴, versão 1.1, um software aberto e gratuito para reprodução e servidor de conteúdo multimídia. O VLC foi escolhido, pois possui o codec Theora como um dos componentes de seu sistema de vídeo.

3. Resultados

A Tabela I apresenta os resultados do PSNR obtidos após a realização do processo de codificação-decodificação com o vídeo original. Além do vídeo

original, esta tabela apresenta os demais quatro vídeos, ressaltando as propriedades de taxa de bits (kbps), resolução (pixels), e tamanho ocupado (Mbytes), além da medida do PSNR (dB). Quanto maior o valor de PSNR, melhor é a qualidade de imagem em relação ao vídeo original. Na análise destes resultados é possível perceber o compromisso entre a taxa de bits e a qualidade. A Figura 1 apresenta a variação do valor de PSNR ao longo de todos os quadros de vídeo. Nesta figura nota-se que a qualidade também depende do conteúdo da imagem corrente.

Tabela I – Valores PSNR obtidos na codificação de um vídeo em diferentes taxas de bits.

Vídeo	Taxa de Bits (Kbps)	Resolução	Tamanho (Mb)	PSNR (dB)
Original	1856	352 x 288	2,22	-
1	1024	352 x 288	1,50	37,40475
2	512	352 x 288	0,99	35,12249
3	128	352 x 288	0,74	33,48070
4	64	352 x 288	0,66	33,44521

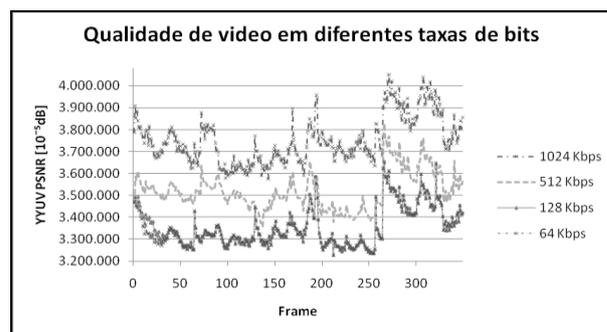


Figura 1 – Qualidade obtida por cada vídeo após a codificação comparada com a original (gráfico gerado pelo VQMT).

4. Conclusões

A taxa de bits possui grande influência na qualidade final de um vídeo codificado. Em uma videoconferência IP, a escolha de 64 Kbps teria qualidade equiparada a de 128 Kbps. O codec Theora possui bom potencial para o desenvolvimento de sistemas de videoconferência IP para livre disponibilização, em um trabalho futuro.

5. Referências

- [1] S.Haykin., Sistemas de Comunicação Analógicos Digitais, Bookman, 2005.
- [2] J.Hwang. Multimedia Networking: From Theory to Practice, Cambridge, 2009.
- [3] THEORA VIDEO COMPRESSION. Xiph.org Foundation. Disponível em <www.theora.com>. Acesso em 03.05.2009.

Agradecimentos

À UFABC pelo apoio e recursos à pesquisa.
¹ Aluno de IC, na modalidade PDPD, da UFABC.

¹ SKYPE. Disponível em: <www.skype.com>. Acesso em: 20 ago. 2010.

² WINDOWS LIVE MESSENGER. Microsoft. Disponível em: <www.windowslive.com.br>. Acesso em 20 ago. 2010.

³ MSU VQMT. Moscow State University. Disponível em: <www.compression.ru/video/quality_measure/video_measurement_to_ol_en.html >. Acesso em: 20 ago. 2010.

⁴ VLC. VideoLan. Disponível em: <www.videolan.org/vlc/>. Acesso em 20 ago. 2010.

GPW – UM GERENCIADOR DE PROXY WEB OPENSOURCE

Fábio Eduardo Correa¹, João Paulo Lemos Escola²

^{1,2} Centro Universitário do Norte Paulista

² Universidade do Estado de Minas Gerais – Campus Frutal
fabio.inf@hotmail.com, jpescola@uemgfrutal.org.br

1. Introdução

A disponibilização de acesso à internet dentro das empresas apresenta-se hoje como obrigatória, principalmente naquelas relacionadas à Tecnologia da Informação. Mas como todo recurso compartilhado, o mesmo deve ser controlado e até mesmo dosado para que não cause efeitos colaterais ao rendimento da empresa. A perda de produtividade é uma realidade nas empresas, seja por distrações com sites, correios eletrônicos e conversas não relacionadas com o trabalho. [1]

De acordo com o estudo, que ouviu 1442 trabalhadores com acesso à PCs conectados em todas as regiões do Brasil, o uso da internet para fins pessoais é rotina para o trabalhador brasileiro. Entre os 87% dos funcionários que admitiram usar a web para fins não profissionais no emprego, o acesso ao e-mail pessoal foi a atividade mais comum (citada por 79% deste universo), seguida por uso de buscadores (63%), sites de notícias (58%) e internet banking (52%). Cerca de 42% dos entrevistados disseram usar o PC do trabalho para fazer compras online. [2]

Uma possível solução para este problema é a implementação de controle de tráfego de internet por meio de um serviço de proxy utilizando o Squid que é um serviço de proxy OpenSource disponível em versões Windows e Linux. O presente trabalho apresenta o GPW (Gerenciador de Proxy Web), uma ferramenta de gerenciamento do proxy Squid por meio de uma interface facilitada, desenvolvida em PHP.

2. Metodologia

A implementação foi feita no Sistema Operacional Linux, distribuição Ubuntu 9.10, utilizando uma conexão wireless, notebook Core 2 Duo, 3GB de memória RAM e HD 160 GB.

Após a instalação do Squid, são criados vários diretórios e subdiretórios onde ficam armazenados os registros de acessos, download, imagens, atualizações do sistema, ou seja, tudo que for solicitado por um usuário da rede ficará armazenado no servidor (computador em que esta instalado o Squid), facilitando assim quando o segundo usuário faz a mesma requisição.

A interface de gerenciamento GPW foi desenvolvida utilizando a linguagem PHP, visando disponibilizar um ambiente agradável e de uso mais fácil em comparação à configuração manual do servidor proxy. Ao efetuar o login, o usuário tem acesso a campos como: bloquear palavras, sites, ip, perfil, ou seja, as mesmas opções disponíveis nos arquivos de configuração do Squid. A interface PHP faz a interação entre o usuário e os

arquivos de configurações dos serviços. Ao digitar a palavra que deseja bloquear, o gerenciador envia as informações para o Squid, que após recebê-las é automaticamente reiniciado e as novas configurações tornam-se ativas.

3. Resultados

Na figura 1, apresentamos a interface inicial da aplicação desenvolvida. Nela o usuário tem acesso aos recursos disponíveis para configuração do serviço de proxy.

GPW - Gerenciador de Proxy Web

OPENSOURCE

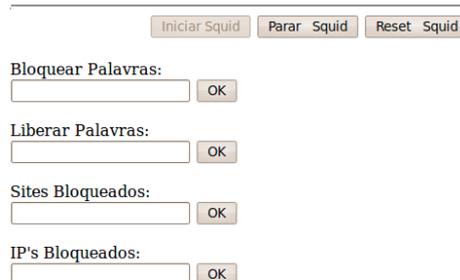


Figura 1 – Interface principal da aplicação

4. Conclusões

O gerenciamento por meio da interface de configuração desenvolvida apresenta-se como uma forma simplificada e prática de configuração do proxy Squid.

Devido à gama de recursos de configurações disponíveis no serviço, nem todas as configurações puderam ser implementadas e são sugeridas como trabalhos futuros.

5. Referências

- [1] C. A. Bellinaso. Mau uso da internet no ambiente corporativo. Disponível em <http://www.bonde.com.br/bonde.php>. Acesso em 23/01/2010.
- [2] F. Zmoginski. Maioria usa PC do trabalho para fim pessoal. Disponível em < http://info.abril.com.br/aberto/infonews >. Acesso em 23/01/2010.
- [3] B. Ricci, N. Mendonça. Squid-Solução Definitiva. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2006.
- [4] M. Lunardi. Squid: Prático e didático. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2006.

HEURÍSTICAS PARA AVALIAÇÃO DE USABILIDADE E JOGABILIDADE EM JOGOS ELETRÔNICOS

Thiago Delanholo Cavalheiro Carvalho, Thiago Schumacher Barcelos
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – Campus Guarulhos
thiago.del.cavalheiro@gmail.com; tsbarcelos@cefetsp.br

1. Introdução

O jogo eletrônico caracteriza-se como um sistema onde a interação com o usuário assume um papel fundamental. Se a interface do jogo permite o controle do usuário para superar os desafios e obstáculos propostos, a percepção de qualidade do ponto de vista do usuário certamente aumentará.

O conceito de usabilidade é tradicionalmente empregado para definir se um sistema pode ser efetivamente utilizado para que os usuários atinjam seus objetivos. Um dos aspectos mais associados à usabilidade é a facilidade de uso; porém, no contexto de jogos, torna-se difícil definir sua aplicabilidade. Um jogo “fácil”, que não oponha obstáculos ao cumprimento dos seus objetivos, rapidamente se tornará desinteressante. Por outro lado, o jogo deve permitir que o usuário aprenda os mecanismos de controle e configuração de forma rápida e fácil.

Dessa forma, a definição tradicional de usabilidade parece não ser suficiente para especificar a qualidade da interação em jogos. Nos últimos anos, diversos autores propuseram a definição do conceito de *jogabilidade*, com critérios aplicáveis especificamente ao domínio de jogos. Este trabalho tem como objetivo levantar um conjunto de heurísticas, abrangendo tanto a usabilidade quanto a jogabilidade em jogos eletrônicos, que possa ser utilizado de forma eficaz em inspeções de software.

2. Metodologia

Foi realizada uma revisão bibliográfica do estado-da-arte incluindo artigos publicados nos últimos seis anos em conferências organizados pela ACM [1-3]. A seleção dos trabalhos foi feita com base no foco em propor ou organizar heurísticas para a avaliação da qualidade da interação em jogos.

Devido a evidências recentes [4] de que um grande número de heurísticas pode dificultar a condução da avaliação, foi feita uma análise dos artigos estudados a partir de palavras-chave presentes no texto das heurísticas propostas. As palavras-chave com significado conceitual próximo ou equivalente foram agrupadas, gerando assim uma lista compilada de heurísticas, em menor quantidade. Esta lista, onde cada heurística proposta está associada a exemplos de palavras-chave agrupadas, é exibida nas tabelas I e II.

Tabela I – Heurísticas de usabilidade propostas

Os controles e suas respectivas ações devem ser claros e fisicamente confortáveis [<i>control, controller, actions</i>]
O jogador deve poder customizar o áudio e o vídeo do jogo de acordo com suas necessidades [<i>customization, video and audio settings, customizable</i>]
O jogador deve conseguir obter com facilidade informações sobre tudo à sua volta [<i>information, score, status</i>]

O jogador deve encontrar um tutorial claro de treinamento e familiarização com o jogo [<i>tutorials, training, help</i>]
Todas as representações visuais devem ser de fácil compreensão pelo jogador [<i>visual representations, game views</i>]
O layout e os menus devem ser intuitivos e organizados de forma que o jogador possa manter o seu foco na partida [<i>interface, layout, menu</i>]

Tabela II – Heurísticas de jogabilidade propostas

A história deve ser rica e envolvente criando um laço com o jogador e seu universo [<i>history, story, immersion, personal involvement</i>]
Os atores digitais e o mundo do jogo devem parecer realistas e consistentes [<i>actors, plot</i>]
O jogo deve possuir vários desafios e permitir diferentes estratégias [<i>challenges, multiple ways to win</i>]
O ritmo do jogo deve levar em consideração a fadiga e a manutenção dos níveis de atenção [<i>player's fatigue, concentration</i>]
O desafio do jogo deve aumentar de forma proporcional à habilidade do jogador [<i>player ability, challenge, difficulty</i>]
O jogador deve ser recompensado pelas suas conquistas de forma clara e imediata [<i>feedback, rewards</i>]
O jogador deve ter a possibilidade de interagir socialmente com outros jogadores [<i>social interaction</i>]
A inteligência artificial deve representar desafios e surpresas inesperadas para o jogador [<i>artificial intelligence, unexpected behaviours</i>]

3. Conclusões

A partir da análise de palavras-chave, verificamos que as heurísticas propostas nos trabalhos analisados (desde 10, em [1], até 43, em [2]) puderam ser agrupadas em um conjunto de catorze heurísticas mais gerais, com conceito equivalente. Para avaliar a sua eficácia em comparação com as propostas estudadas [1-3], em termos da quantidade e relevância das falhas de usabilidade e jogabilidade identificadas, serão conduzidas várias sessões de avaliação heurística utilizando, em cada uma delas, o conjunto de heurísticas aqui definido ou cada uma das propostas estudadas. Como objeto da avaliação, será utilizado um mesmo conjunto de jogos eletrônicos populares.

4. Referências

- [1] D. Pinelle *et al.*, *Proceedings of the twenty-sixth annual SIGCHI conference on Human factors in computing systems* (2008) 1453–1462.
- [2] H. Desurvire *et al.*, *CHI '04 extended abstracts on Human factors in computing systems* (2004) 1509–1512.
- [3] A. Febretti e F. Garzotto, *CHI'09 extended abstracts on Human factors in computing systems* (2009) 4063–4068.
- [4] H. Korhonen, *et al.*, *Proceedings of the 13th International MindTrek Conference: Everyday Life in the Ubiquitous Era* (2009) 74–81.

IDENTIFICAÇÃO DE CONTEÚDO HARMÔNICO COM REDE NEURAL BASEADA EM LÓGICA PROGRAMÁVEL

Isaque da Silva Almeida¹, Ricardo Caneloi dos Santos²

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

isaquesilvaalmeida@gmail.com, ricardo.santos@ufabc.edu.br

1. Introdução

Atualmente, observa-se uma crescente aplicação da técnica de Redes Neurais Artificiais (RNA) no campo da engenharia elétrica. Uma destas aplicações é o uso de redes MLP (*Multilayer Perceptron*) para o reconhecimento de padrões em sinais elétricos [1][2]. Neste trabalho, apresenta-se a implementação de uma RNA tipo MLP, para discriminar o conteúdo harmônico presente em um sinal de corrente. Como exemplo desta aplicação, típica em sistemas de potência, destaca-se a avaliação da condição operativa de transformadores de potência, baseada na observação dos níveis de 2ª e 5ª harmônicas presentes na corrente diferencial (diferença entre as correntes que circulam no primário e secundário do transformador). É importante ressaltar que a RNA apresentada é totalmente desenvolvida na linguagem de descrição de hardware VHDL e implementada em um dispositivo lógico programável (PLD) do tipo FPGA. Esse tipo de implementação oferece inúmeras vantagens, tais como: a) Hardware digital descrito de forma comportamental; b) Implementação em hardware do paralelismo necessário para operação de RNA; c) Melhora da robustez e confiabilidade do projeto, uma vez que se reduz o número de componentes e conexões.

2. Desenvolvimento da RNA em FPGA

A figura 1 ilustra a arquitetura (típica da aplicação) da RNA utilizada para identificar a presença de 2ª e 5ª harmônica no sinal de corrente. Ressalta-se que os parâmetros dessa RNA (pesos, *bias* e funções de ativação) foram obtidos por meio de um processo de treinamento da MLP no Matlab (versão R2009a) [1][2].

A RNA recebeu continuamente 8 amostras da corrente diferencial monitorada, devendo apresentar saída “-1” quando há presença de conteúdo harmônico (300 Hz ou 500 Hz) e “1”, caso contrário (60 Hz). É importante destacar que a presença de 2ª harmônica reflete uma condição de *Inrush*, enquanto a 5ª harmônica uma condição de sobre-excitação, normais em transformadores. No entanto, a presença isolada de 60 Hz, acima de certo valor de limiar na corrente diferencial, indica uma falha interna do equipamento.

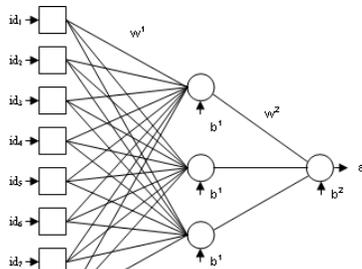


Figura 1 – Arquitetura da MLP adotada

A figura 2 ilustra como a RNA foi estruturada para a sua codificação em VHDL, destacando os registradores com as oito amostras da corrente diferencial, as quatro funções de soma e uma função tangente hiperbólica, compartilhada pelos neurônios da RNA [1][2].

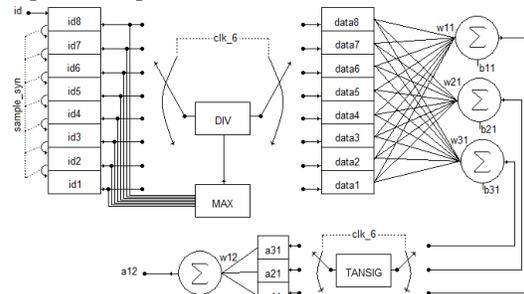


Figura 2 – Diagrama de blocos da MLP em VHDL

3. Resultados e Avaliações

Após a implementação da RNA em VHDL esta foi avaliada diante de diversas situações operativas de um transformador (via Matlab - R2009a). Para a realização dos testes foi adotada a plataforma UP3, onde está presente o FPGA EP1C12Q240C8 (Cyclone).

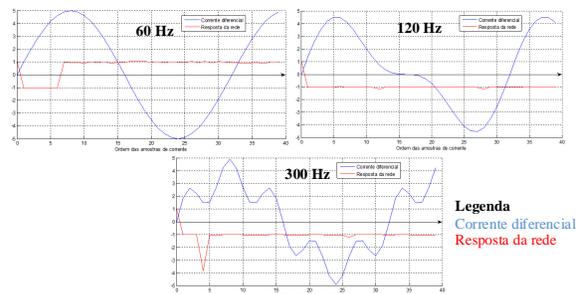


Figura 3 – Resposta da RNA (MLP) às condições do transformador.

Conforme a figura 3, na presença de 2ª e 5ª harmônica a RNA emitiu saída “-1”. Já na presença somente da fundamental, a RNA emitiu saída “1”.

4. Conclusões

Diante de todas as condições operativas simuladas a RNA baseada em VHDL e FPGA respondeu corretamente, mesmo quando um baixo nível de conteúdo harmônico estava presente na corrente diferencial. Ressalta-se que a implementação da RNA diretamente em hardware favorece seu desempenho em termos de tempo de resposta, neste caso fundamental.

5. Referências

- [1] L. Fausett, Fundamental of Neural Networks. Upper Saddle River, Prentice Hall, 1993.
- [2] H. Demuth, M. Beale & M. Hagan, Neural Network Toolbox For Use With Matlab, The Mathworks, Inc, 2006.

Agradecimentos

À CAPES e a UFABC pela bolsa de mestrado¹.

IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO EMPRESARIAL EM MICROEMPRESA

Janete Bitetti Pinto¹, Gustavo A. Prudente², Leopoldo E. M. Parada³, Ana Lúcia Magalhães⁴
^{1, 2, 3, 4} FATEC – Cruzeiro Profº Waldomiro May

janete.bitetti@gmail.com, gustavopru@gmail.com, leopoldoedgardo@gmail.com, almchle@gmail.com

1. Introdução

O sistema ERP (Enterprise Resource Planning) é um software de gestão empresarial que automatiza, integra e controla processos do negócio. [1]. O contexto do tema pesquisado é o da microempresa que pode se beneficiar da implantação. Na empresa pesquisada, loja de roupas finas, faturamento, compras, finanças e estoque eram realizados manualmente pela proprietária do estabelecimento: tomavam tempo, eram sujeitos a erro humano e de otimização muito difícil. Como há intensa competição entre empresas com esse perfil, a tendência é a saída do mercado de firmas que não otimizem seus processos pelo custo financeiro dos estoques, ausência de poder de barganha com fornecedores e redução do tempo e energia de seus gerentes-proprietários para atividades de marketing e vendas. Residem nesse ponto as preocupações que levaram ao desenvolvimento do trabalho. Os pontos críticos são, portanto: custo financeiro dos estoques, diversificação de fornecedores e agilidade na administração financeira. As questões de pesquisa são: (a) é possível, de um modo simples e econômico, automatizar as operações de faturamento, compras, finanças e estoque? (b) haverá benefícios tangíveis e quantificáveis? (c) está aí um mercado para (também pequenas) empresas de tecnologia? Se positivas as repostas a essas questões (hipótese deste trabalho), com possível acréscimo de benefícios intangíveis, estará demonstrado que a tecnologia ERP não existe só para empresas grandes e médias, mas micro e pequenas empresas se poderão beneficiar do uso dessa ferramenta.

2. Metodologia

2.1 Modelagem da empresa

A microempresa escolhida, Calipsu's Moda, disponibilizou as informações do seu negócio. O trabalho se inicia com o levantamento de processos e fluxos de informação, descritos concisamente a seguir. a) faturamento: entrada do pedido de fornecimento, emissão da fatura, baixa no estoque, entrega do material, recebimento a dinheiro, cartão ou cheque, processado ou não via factoring. b) compras: emissão do pedido, contabilização da despesa, pagamento, inclusão no estoque. c) estoque: monitoramento do estoque até constatada (através de experiência) a escassez de um item, que causava geração da compra. d) financeiro: controle do fluxo de caixa operado manualmente, com receitas operacionais e financeiras, despesas, impostos e taxas.

2.2 Desenvolvimento

O próprio ERP organiza os dados em depósitos e os processos são orientados pelas telas de entradas de dados e pelas configurações. As configurações seguem o esquema mostrado na figura 1, que apresenta os passos para o desenvolvimento do sistema.

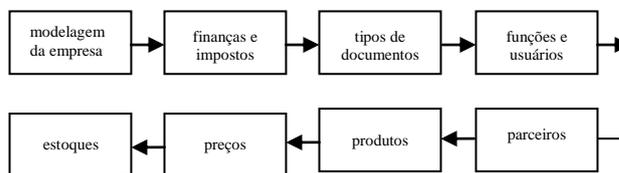


Figura 1 – sequência de configuração ERP p/microempresa

O módulo de finanças e impostos possui recursos de contabilidade desnecessários na microempresa brasileira, que tem regime tarifário simplificado; na prática, o módulo financeiro é, para esse tipo de empresa, uma administração integrada de fluxo de caixa. Os tipos de documentos de uma loja de roupas são: ordem de vendas, nota fiscal de venda, ordem de compra, recibo de vendas, entrada de material, status de pagamento – o ERP tem os formulários e basta adaptar. As funções e usuários correspondem exatamente aos processos modelados; os parceiros de negócios são clientes, fornecedores e empresas financeiras. – o ERP cadastra todos juntos, economizando tempo e energia do configurador. O cadastramento de produtos é intuitivo e dinâmico, com entrada e saída constante no cadastro. Os preços incluem compra e venda, e os estoques interagem com os outros módulos através de um algoritmo que impede zeragem dos estoques, por referência ao tempo de reposição de cada item. O esforço de implantação, inclusive todos os testes, consumiu 240 horas de um profissional de TI, tecnólogo em vias de se formar.

3. Resultados

Estima-se que o sistema reduziu em 80% o tempo da proprietária em atividades administrativas. Outros benefícios incluíram melhora no atendimento aos clientes, pelos cadastros atualizados e históricos de dívidas e pagamentos. Segundo estimativa preliminar, o número de clientes deve aumentar em 15% no 1º ano. Avalia-se os ganhos financeiros com redução das necessidades de estoque em 2% do faturamento, ou 13% do lucro. A ampliação do leque de fornecedores permitiu, em uma 1ª estimativa, redução de 10% no gasto com insumos. Além desses benefícios tangíveis foram observados ganhos em segurança e confiabilidade das operações e melhor avaliação das perspectivas da empresa.

4. Conclusão

As hipóteses foram integralmente confirmadas, com destaque para o mercado para pequenas empresas de TI.

5. Referências

- [1] ESKISSON, HELENE. ERP System Effects – A Comparison of Theory and Practice. Gothenburg, 2003. Master Thesis in Business Administration.
- [2] MESSENGER, LEOPOLDO. Caderno de Anotações nº4: Sistemas Integrados de Gestão Empresarial, Curso Ciência da Computação, UNISAL – Lorena SP, 2005.

IMPLEMENTAÇÃO DE UMA REDE WI-MESH UTILIZANDO O PROTOCOLO OLSR NO LINUX

Bruno Silveira Signorini Verdi¹, Murilo da Silva Dantas^{1,2}

¹ Faculdade de Tecnologia de São José dos Campos-SP, FATEC, Tecnologia em Informática

² Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, INPE

verdibruno@hotmail.com, murilodantas06@gmail.com

1. Introdução

O desenvolvimento de redes *Wi-Mesh* (sem fio em malha) tem atraído bastante atenção da comunidade acadêmica, devido sua crescente demanda de mercado para fornecimento de serviços de maneira mais descentralizada. Isso se dá pelo fato de que essas redes oferecem maior capacidade de redundância e tolerância a falhas, diminuindo significativamente problemas com falhas de serviços na rede em operação [1].

Os rádios vizinhos aumentam a potência quando há queda de um nó, permitindo um aumento na abrangência de tais equipamentos, minimizando o ócio da rede. Quando um *link* de comunicação falha, os protocolos da rede escolhem uma rota alternativa para manter o fluxo estável.

Assim, o tráfego permanece normal independente da situação da rede, como mostra a Figura 1, a seguir. Podemos observar no exemplo que a comunicação do link de B para E falhou e, logo, uma rota alternativa foi designada para manter a comunicação ativa [2].

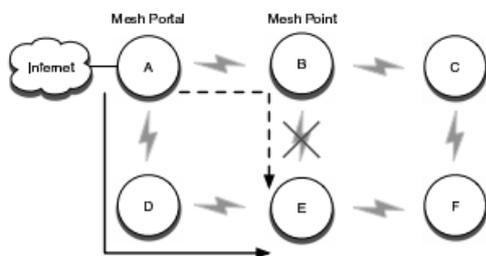


Figura 1 – Redirecionamento de fluxo numa rede *Mesh*

Este trabalho tem como principal objetivo criar uma rede *Wi-Mesh* utilizando o sistema operacional Linux e cartões sem fio Linksys®, seus pacotes de gerenciamento e conexão à rede, usando o protocolo OLSR com extensões para otimização do estado do *link*. Ele faz parte de uma pesquisa maior que está em fase de desenvolvimento e tem como foco descrever um panorama atual da tecnologia *Wi-Mesh*, juntamente com suas aplicações e possibilidades.

2. O protocolo OLSR

O protocolo OLSR é um serviço de roteamento de otimização do estado do *link* (*Optimized Link State Routing*) e foi especialmente criado para funcionar em redes sem fio [3]. Cada nó envia mensagens “*Hello*” de tempos e tempos que lhe permite fazer um cálculo do alcance de cada um deles e formar a topologia da rede, além da mensagem HNA (*Host and Network Association*) que informa quais nós que são *gateways*.

3. Metodologia

O sistema operacional escolhido foi o Linux Debian, por sua estabilidade e grande fonte de aplicativos disponíveis.

Para configurar a rede em questão foi preciso certificar de que todas as interfaces sem fio possuem um IP único, designado estaticamente. Posteriormente, instalamos os pacotes referentes ao serviço OLSR e suas dependências. A seguir, os passos dessa instalação [4]:

- Instalação do OLSRD, a partir dos arquivos fontes;
- Instalação de todos os *plugins* contidos no pacote;
- Configuração do arquivo *olsrd.conf* que está no diretório “*/etc*” liberando a porta 698, além de escolher a interface correta e colocá-la no modo “*mesh*” e *Ip4Broadcast* 255.255.255.255 em todas as máquinas da rede;

- Execução dos seguintes comandos nos hosts:

```
ifconfig wlan0 down
iwconfig wlan0 essid remesh
iwconfig wlan0 mode ad-hoc
ifconfig wlan0 up [IP de cada host]
```

- Execução do serviço apenas entrando com o comando direto no Shell do Linux (*olsrd*).

4. Resultado e Conclusão

A rede ficou totalmente operacional com três hosts, onde foi possível observar, através de aplicativos sua comunicação com um link de qualidade estável, porém com baixo desempenho nos testes preliminares. Atualmente estamos elaborando e formalizando os testes que permitirão uma avaliação mais definitiva sobre sistema.

As redes *Wi-Mesh* são grandes inovações que estão sendo alvo de estudos avançados para implementações em muitas organizações, instituições e órgãos do governo. Sob este aspecto, podemos dizer que elas são o futuro das redes *wireless* por todo mundo.

5. Referências Bibliográficas

- [1] AKYILDIZ, I. F. et al. *Wireless mesh networks: a survey*, Elsevier, 2004.
- [2] KNIGHTLY, E. W., CAMP, J. D., *The IEEE 802.11s Extended Service Set Mesh Networking Standard*, Electrical and Computer Engineering, 2007.
- [3] L.L.C., *Redes sem fio no mundo em desenvolvimento*, Disponível em: <http://wndw.net/>.
- [4] FROSI, B. G., SCHAEFFER, C. A. L. *Experimentação do Protocolo OLSR*, Instituto de Ciências Exatas e Geociências – Universidade de Passo Fundo (UPF), 2006.

IMPLEMENTAÇÃO EM DSP DE UM ESQUEMA DE SINCRONISMO PARA SOFTWARE DEFINED RADIO

Bruno C. S. Sanches¹, Ivan R. S. Casella²
^{1,2} Universidade Federal do ABC – UFABC

bruno.sanches@ufabc.edu.br, ivan.casella@ufabc.edu.br

1. Introdução

Muitos sistemas de comunicação digital empregando modulações como PSK (*Phase Shift Keying*) e QAM (*Quadrature Amplitude Modulation*) necessitam de uma referência local do sinal de portadora no receptor, em sincronismo de frequência e fase com a portadora do sinal recebido, para permitir uma demodulação coerente dos sinais de informação enviados [1]. A demodulação coerente oferece algumas vantagens como, por exemplo, uma menor taxa de erro (BER) e facilidade para obtenção dos intervalos de símbolo, bit e frame [1].

Um dos esquemas mais utilizados para a obtenção do sincronismo de frequência e fase em sistemas de comunicação digital é o *Costas Loop* [2]. Ele é um esquema de malha fechada, onde um sinal de erro é realimentado para ajustar os parâmetros de sincronismo.

Neste contexto, este trabalho propõe o estudo e a implementação em tempo discreto, baseada na técnica de SDR (*Software Defined Radio*), de um esquema de sincronismo *Costas Loop* [2] usando um processador digital de sinais (DSP).

2. Descrição do Sistema

O sistema proposto foi desenvolvido no ambiente Visual DSP++, usando a linguagem C, e implementado numa placa de desenvolvimento ADDS-BF533 [3].

Inicialmente, foi desenvolvido um sistema de comunicação digital QPSK (*Quaternary Phase Shift Keying*) [1] e, em seguida, o esquema *Costas Loop*, de acordo com a Figura 1. A escolha dessa técnica foi motivada, adicionalmente, por ela poder operar nos modos DA (*Data Aided*) e DD (*Direct Decision*) e apresentar uma capacidade de *Tracking* de fase superior a outras técnicas estudadas (e.g. Kay [2]).

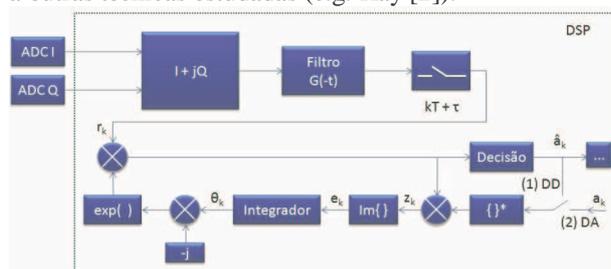


Figura 1 – Diagrama do *Costas Loop* de Tempo Discreto.

3. Análise de Resultados

Um sinal de teste BPSK (*Binary Phase Shift Keying*) [1] foi inserido na entrada ADCI (*Analog Digital Converter Inphase*) do diagrama da Figura 1 para permitir uma fácil análise dos resultados. Na Figura 2 são apresentados, respectivamente, o sinal de teste BPSK (CH 2), o sinal de portadora regenerado (CH 1) e o produto entre os 2 sinais (CH M).

Analisando a Figura 2, pode-se verificar que o sinal de portadora regenerado seguiu adequadamente a fase do sinal BPSK na entrada ADCI, com exceção apenas das transições abruptas da modulação. Adicionalmente, pode-se notar que o produto entre o sinal BPSK e a portadora regenerada corresponde ao sinal de informação transmitido, sendo necessário apenas uma filtragem passa-baixas para recuperá-lo perfeitamente.

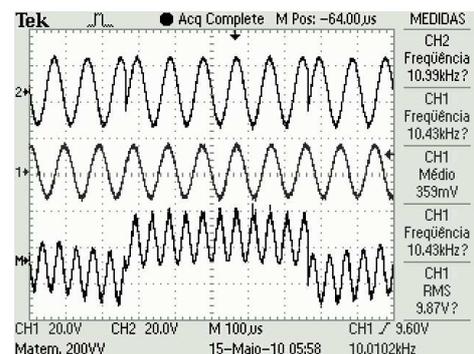


Figura 2 – Sinais Analisados no Receptor.

É importante ressaltar que, para a demodulação de sinais modulados em fase e quadratura, como o QPSK, é necessário a utilização dos dois canais amostrados (ADCI e ADCQ) apresentados na Figura 1 [2].

Para evitar o problema de ambigüidade de fase [1], [2], foi utilizado o modo DA no início das transmissões de dados de cada frame. No modo DA, o *Loop* foi auxiliado por uma seqüência de treinamento conhecida no transmissor e receptor, permitindo assim, a sincronização em um estado de fase não ambíguo.

4. Conclusões

Neste trabalho foi implementado um sistema QPSK em DSP, baseado na técnica SDR, utilizando um esquema de sincronismo *Costas Loop*. Para a análise da etapa de sincronismo, foi colocado na entrada do receptor um sinal BPSK, onde se verificou a capacidade de *Tracking* do sinal de portadora do sistema e a correta demodulação do sinal de informação.

5. Referências

- [1] P. Kenington, RF and Baseband Techniques for Software Defined Radio, Artech House, 2005.
- [2] C. R. Johnson, Telecommunication Breakdown, Prentice Hall, 2003.
- [3] W. Gan, S. M. Kuo, Embedded Signal Processing with the Micro Signal Architecture, Wiley, 2007.

Agradecimentos

À UFABC e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

¹ Aluno de iniciação científica do CNPq.

INFORMATIZAÇÃO DE SERVIÇO DE IMUNIZAÇÃO EM UNIDADE BÁSICA DE SAÚDE

Michele de Souza Oliveira, Eduardo Compasso Arbex, Ana Lúcia Magalhães

^{1, 2, 3} FATEC – Cruzeiro Prof. Waldomiro May

chelesoliveira@yahoo.com.br, eduardo_arbex@hotmail.com, almchle@gmail.com

1. Introdução

O serviço de imunobiológicos consiste nas atividades realizadas na sala de vacina da unidade básica de saúde. Naquela sala, são realizados os procedimentos referentes à imunização da população local.

Acompanhamento e controle da cobertura vacinal são preocupações do Ministério da Saúde para a erradicação de patologias preveníveis. O registro da vacinação é ferramenta importante para assegurar eficiência e efetividade desse e de outros serviços de saúde. A informatização proporciona rapidez e eficácia a essas atividades.

A proposta visa melhorias no PNI (Plano Nacional de Imunização) em nível municipal [1].

2. Metodologia

O trabalho se inicia com a análise do sistema atual e prossegue com a definição dos procedimentos que podem ser informatizados e desenvolvimento de um protótipo.

2.1 Análise do Sistema Atual

Não há qualquer informatização: as atividades são realizadas manualmente com uso de grande quantidade de formulários impressos, o que aumenta a possibilidade de erro humano e gera demora no atendimento.

2.2 Levantamento de Requisitos

A especificação de requisitos do usuário dividiu o sistema em quatro módulos: cadastro de funcionários, cadastro de imunobiológicos, cadastro de pacientes e registro de atendimento. Os requerimentos operacionais especificaram, para cada módulo: dados, interfaces, ambiente de programação, relatórios básicos, flexibilidade para relatórios *on-demand*, documentação necessária e programa de testes. O sistema será desenvolvido como protótipo, assim não haverá necessidade de ferramentas de manutenção ou treinamento, porém os manuais do protótipo devem ser disponibilizados em uma interface com hipertextos.

2.3 Desenvolvimento

A plataforma escolhida foi o MySQL 5.1.18, gratuito e suficiente para um protótipo. A linguagem de programação será o PHP5.

As etapas do desenvolvimento do protótipo incluem a confecção de: projeto conceitual, projeto lógico, projeto físico [2], coleta de dados para teste, interfaces em tela (uma para cada formulário com barra de *login/logout* mais uma tela de pedido de relatórios), programação PHP, configuração dos relatórios, desenvolvimento do programa de testes, protocolo individual de cada teste, carga de dados reais e testes. Os protocolos preenchidos serão objeto de um relatório.

3. Resultados Esperados

O protótipo tem duas funções primordiais, que se espera sejam plenamente alcançadas: o efeito demonstração e a possibilidade de *upgrade* para um sistema plenamente funcional que possa manusear um número mais elevado de registros (para isso será necessária uma versão profissional do SQL). Essa versão apresentará rotinas de segurança, identificação de erros de entrada de dados e integração em rede com outros sistemas que de algum modo compartilhem os dados, entre outras funções. O *upgrade* poderá ser definido, quantificado e, dessa forma, calculados os custos de implementação de um sistema em âmbito municipal.

No próprio serviço que terá servido de modelo, o sistema demonstrará sua funcionalidade efetuando tempos de cadastramento, atendimento, registro das informações e de confecção de relatórios serão comparados com os do sistema manual. Os números poderão ser extrapolados para o âmbito municipal e estadual.

Demonstrados funcionalidades e números, serão possíveis gestões junto à Câmara de Vereadores e Secretaria Municipal de Saúde para garantir uma demonstração do sistema às autoridades municipais. Essa demonstração, cuidadosamente planejada, preparada e conduzida, mostrará as vantagens que a informatização trará, como agilidade no atendimento, organização do ambiente, redução da burocracia, facilidade no levantamento de dados, cálculo de estatísticas e confecção de relatórios com segurança e confiabilidade.

4. Conclusão

A saúde pública, no Brasil, ainda apresenta, entre outras precariedades, carência de investimentos na área tecnológica. É importante a participação de toda a sociedade na busca de soluções. Procedimentos e registros informatizados com uso de bancos de dados são instrumentos indispensáveis à implementação de políticas públicas na saúde. O trabalho de implantação pode se iniciar em unidades pequenas em sistemas de arquitetura aberta. Esse método pode ser mais viável que os grandes sistemas implantados de cima para baixo e deve ser encorajado pelas autoridades, por meio de incentivos e normatização.

5. Referências

- [1] MINISTÉRIO DA SAÚDE. Manual de Normas de Vacinação. 3. ed. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2001.
- [2] SILBERSCHATZ, A.; KORTH, H.F.; SUDARSHAN, S. Sistema de Banco de Dados. Rio de Janeiro: Campus, 2006.

INTEGRAÇÃO DE MÉTODOS DE TESTE À FERRAMENTA WEB-PERFORMCHARTS

Daniele Fernandes Ferreira¹, Mirian Karime Pieve Nunes¹, Érica Ferreira², Alessandro Arantes², Nandamudi Lankalapalli Vijaykumar²

¹Faculdade de Tecnologia de São José dos Campos - SP

²Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, INPE - São José dos Campos, SP

daniele_ff@yahoo.com.br, ericaferrso@gmail.com

1. Introdução

A *WEB-PerformCharts* é uma ferramenta de teste de *software* desenvolvida pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) que possibilita a geração de casos de testes através da Internet. Esta ferramenta converte uma especificação em *Statecharts* [3], que é uma representação sintética de sistemas críticos e complexos, em uma Máquina de Estados Finitos (MEF) [1].

Os modelos de teste gerados a partir de sistemas críticos e complexos são amplos, o que complica o entendimento dos testadores. A técnica de *Statecharts* possibilita uma representação macro desses modelos, facilitando então o trabalho dos testadores. A ferramenta em questão foi criada de forma a automatizar os testes podendo realizá-los remotamente.

Atualmente a *WEB-PerformCharts* realiza testes com base nos métodos *Transition Tour* (TT) e *Switch Cover* [1]. No entanto, os pesquisadores do INPE acreditam que os métodos *Unique Input/Output* (UIO) e *Distinguishing Sequence* (DS) [2] também devem ser integrados na ferramenta.

Diante deste contexto, este trabalho tem como objetivo integrar os métodos DS e UIO à ferramenta *WEB-PerformCharts*.

2. Metodologia

Os métodos UIO e DS, desenvolvidos para gerar casos de teste a partir de modelos em *Statecharts*, adotam a mesma metodologia de funcionamento. Estes métodos lêem uma MEF escrita em XML, que está em um arquivo comum ao invés de uma base de dados, e geram os casos de teste apenas apresentado os mesmos na tela. Consequentemente, neste processo os dados não são armazenados, e com isso, pode haver perda de informação.

Para que não ocorra tal problema, é necessária a conexão com um banco de dados para que seja possível o armazenamento da MEF e dos casos de teste gerados pelos métodos DS e UIO. Esta base de dados a ser utilizada já foi desenvolvida, visto que os métodos TT e *Switch Cover* já armazenam informações em um banco por meio da ferramenta *WEB-PerformCharts*. Trata-se de duas bases de dados, uma para armazenamento dos dados de entrada (dados da MEF) e outra para o armazenamento dos dados de saída (casos de teste).

A adaptação dos métodos é feita criando a conexão com os dois bancos de dados para a busca e armazenamento de informações. Além disso, a adequação da ferramenta *WEB-PerformCharts* se faz

necessária para que os métodos UIO e DS também sejam acessíveis pela sua interface.

3. Resultados

Como já mencionado, a adaptação dos métodos UIO e DS é possível conectando-se a duas bases de dados. Feitas estas conexões, os métodos de teste buscam, interpretam os dados da MEF, e geram os casos de teste armazenando-os na base de dados de saída, como mostra a Figura 1.

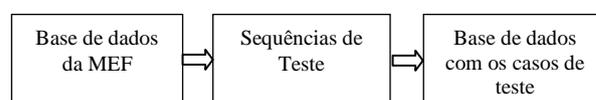


Figura 1 – Metodologia da geração de casos de Teste

A ferramenta de teste de *software* em questão (*WEB-PerformCharts*) foi desenvolvida na linguagem PHP e os métodos na linguagem JAVA. Ambos devem sofrer modificações em sua implementação.

O problema de perda de dados é extinto, e então, é realizado o armazenamento dos casos de teste gerados na base de dados. Tais alterações estão sendo feitas de modo a não comprometerem as implementações anteriores.

4. Conclusões

A integração de métodos de teste à ferramenta *WEB-PerformCharts* possibilita a geração dos casos de teste de maneira automatizada.

A importância da incorporação dos métodos UIO e DS à ferramenta atende a necessidade de se realizar a atividade de teste usando especificações em *Statecharts*, em sistema crítico e complexo.

5. Referências

- [1] Arantes, Alessandro Oliveira, *WEB-PerformCharts: A web-based Test Case Generator From Statecharts Modeling*, São José dos Campos: INPE, 2008.
- [2] Ferreira, E. , *Geração de casos de teste para sistemas da Área Espacial usando Critérios de Teste para Máquinas de Estados Finitos*. São José dos Campos: INPE, 2010.
- [3] Sidhu, Leung, T. , *Formal methods for protocol testing: A detailed study*. Transactions on Software Engineering, 1989.

LÓGICA FUZZY APLICADA AO CONTROLE DE GRANJAS DE AVES COMERCIAIS

Laura Beatriz Alves¹, Daniela Corrêa Carvalho², Carlos Magnus Carlson Filho³, Henrique Dezan⁴
^{1,2,3,4}Faculdade de Tecnologia de São José do Rio Preto – FATEC-RP
laurabfatec@hotmail.com; prof.carlos@fatecriopreto.edu.br

1. Introdução

O controle de variáveis essenciais à vida de aves de corte, tais como temperatura e umidade do ambiente, é fundamental nessa atividade comercial. Manter o conforto térmico dos animais proporciona aumento na produtividade e eficiência das tarefas envolvidas, além da diminuição das chances de doenças respiratórias.

Existem no mercado diversos tipos de controle do ambiente granjeiro, dentre eles o ITGU (Índice de Temperatura do Globo e Umidade) [1]. Há desvantagens no uso dessa técnica, uma vez que o número ITGU é comparado com valores de estações meteorológicas de determinadas regiões, sem levar em conta as particularidades de cada ambiente. Normalmente, então, o controle é realizado a partir de medições e eventual acionamento de grupos de ventiladores e nebulizadores. Nestes casos, entretanto, há possibilidade de falha humana e dificuldade em lidar com valores intermediários de temperatura e umidade.

Diante disso, propõe-se um estudo sobre a lógica *fuzzy*, ou lógica difusa, e sua aplicação no desenvolvimento de um simulador de sistema de controle de granjas de aves comerciais.

2. Metodologias e Materiais

Para a aplicação de lógica *fuzzy* a um problema qualquer são necessários três passos (ver Figura 1): a *fuzzyficação* (transformação das entradas numéricas em termos linguísticos), a inferência (submissão das variáveis já *fuzzyficadas* a uma base de regras) e a *defuzzyficação* (transformação da saída linguística em numérica para uso efetivo nos atuadores) [3].

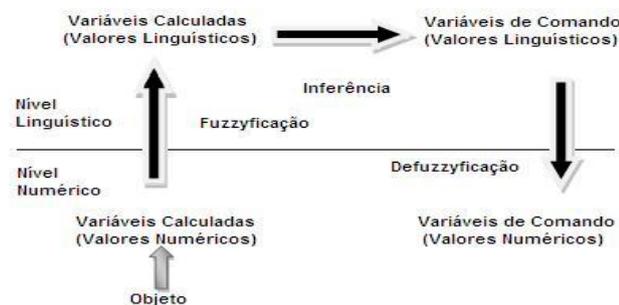


Figura 1 – Modelagem do Raciocínio Fuzzy

No problema em questão, serão *fuzzyficadas* a temperatura, a umidade e a idade do animal. O resultado do controle será o nível de conforto térmico do ambiente.

3. Resultados

A Tabela I é a referência dos valores aceitáveis.

Tabela I – Temperatura e umidade por idade [2].

Margem	% de Umidade Relativa	Temperatura °C
0	30-50%	32-33
7	40-60%	29-30
14	50-60%	27-28
21	50-60%	24-26
28	50-65%	21-23

Uma possível regra obtida a partir da análise da Tabela I é: SE idade é NOVO e umidade é ALTA e temperatura é MÉDIA, ENTÃO conforto térmico é ACEITÁVEL COM CUIDADOS.

Tome-se como exemplo o conjunto de entradas: idade = 1 dia, temperatura = 33°C e umidade = 50%. O processo inicia-se com a *fuzzyficação* de todas as variáveis, seguindo um padrão estabelecido de acordo com o conforto térmico dos animais. Assim, idade é NOVO, temperatura é MUITO ALTA e umidade é MÉDIA. Na etapa de inferência, selecionam-se as regras aplicáveis e obtém-se o grau de aceitação (conforto térmico) da situação atual do ambiente. A *defuzzyficação*, por fim, transforma o conforto térmico (ACEITÁVEL COM CUIDADOS, no caso) em comandos de acionamento dos lotes dos equipamentos.

4. Conclusões

Os principais resultados alcançados foram a efetiva aplicabilidade da lógica *fuzzy* ao problema e a melhora na qualidade da resposta do sistema por respeitar as particularidades climáticas de cada região.

5. Referências

- [1] Andreatti Filho, R. L. Saúde Aviária e Doenças. São Paulo: Roca, 2006.
- [2] Cobb-Vantress Brasil, Ltda. Manual de Manejo de Frangos de Corte. Guapiaçu, 2009.
- [3] Pedricz, W.; Gomide, F.; An introduction to fuzzy sets, Massachusetts: A Bradford Book, 1998.
- [4] Zadeh, L. A. Fuzzy sets and applications. USA: John Wiley & Sons, 1987.

Agradecimentos

À Granja Bom Jesus pela disponibilização de informações e visita à empresa.

^{1,2} Alunas do Curso de Tecnologia em Informática para a Gestão de Negócios

³ Orientador

⁴ Co-orientador

MAPAS AUTO-ORGANIZÁVEIS DE KOHONEN NO PROCESSO DE DESCOBERTA DE CONHECIMENTO

Andréa Martiniano da Silva ¹, Ricardo Pinto Ferreira ², Renato José Sassi ³
^{1, 2, 3} Universidade Nove de Julho

martin@uninove.edu.br; sassi@uninove.br

1. Introdução

Os avanços na área da Tecnologia da Informação têm possibilitado o armazenamento de grandes e múltiplas bases de dados. Esses dados produzidos e armazenados em larga escala são difíceis de serem analisados, interpretados e relacionados pelos métodos tradicionais, como relatórios informativos operacionais. Por essa razão faz-se necessário o uso de sistemas que possam extrair o conhecimento dessas bases, viabilizando a análise dos dados, denominados Descoberta de Conhecimento em Bases de Dados ou KDD que é um processo constituído de fases que possuem inúmeros passos, que envolvem um número elevado de decisões a serem tomadas, ou seja, é um processo interativo e iterativo. Este trabalho teve como objetivo desenvolver, aplicar, analisar e avaliar o desempenho da rede SOM no processo de KDD. Para extrair conhecimento, o KDD utiliza técnicas inteligentes, como as redes neurais artificiais do tipo Mapas Auto-Organizáveis de Kohonen ou rede SOM, que é uma arquitetura de rede neural artificial baseada em aprendizado não supervisionado, sendo capaz de mapear um conjunto de dados, de um espaço de entrada multidimensional, em um conjunto finito de neurônios organizados em um arranjo normalmente unidimensional ou bidimensional. Estas características fazem com que a rede SOM seja muito utilizada na geração de agrupamentos também chamados de *clusters* [1].

2. Materiais e Métodos

A metodologia deste trabalho baseou-se em apresentar à rede SOM a base de dados Consumidor com 1968 registros e em seguida, avaliou o desempenho da rede na formação dos *clusters* com base na resolução do mapa e na preservação da topologia dos dados de entrada. Este critério normalmente é traduzido por duas medidas de qualidade: o erro de quantização (EQ) e o erro topográfico (ET). Além destas medidas de qualidade, foram adotados também como critérios de avaliação o tempo de treinamento da rede SOM, o número de *clusters* gerados e a visualização do mapa através do Mapa por Similaridade de Cor. Os experimentos foram realizados com a ferramenta SOM Toolbox e foi utilizada uma rede SOM com 225 neurônios (15X15) e vizinhança hexagonal.

3. Resultados

A tarefa de clusterização está pautada em duas idéias básicas, a coesão interna dos elementos e o isolamento externo entre os *clusters*. Dessa forma, um bom *cluster* é aquele que apresenta alta similaridade interna (*intra-cluster*) e baixa similaridade externa (*extra-cluster*).

A Figura 1 ilustra o Mapa por Similaridade de Cor representando os nove *clusters* gerados pela rede SOM.

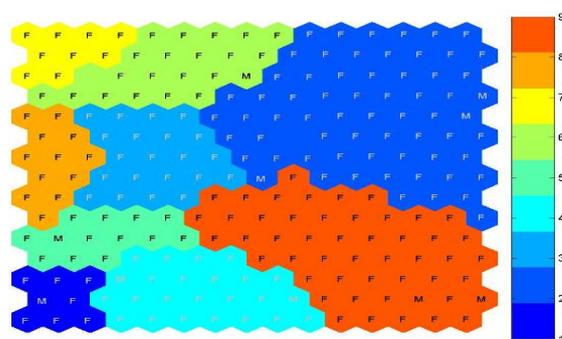


Figura 1 – Mapa por Similaridade de Cor

Os baixos valores de EQ, de ET e de tempo de processamento, Tabela I, indicam o bom desempenho da rede SOM na formação do mapa (dos *clusters*).

Tabela I – Números resultantes do desempenho da rede SOM.

Número de <i>clusters</i>	EQ	ET	Tempo
9	0,251	0,039	3s

4. Conclusão

A rede SOM agrupou registros com base na similaridade dos atributos. Assim, encontrar dentro do mesmo *cluster* homens e mulheres pode indicar que existe consumo igual ou semelhante abrindo espaço para a operação de *Cross-Selling*, ou seja, a identificação nos clientes atuais daqueles que seriam prospectos para outra linha de produtos. Isto gera perspectivas para uma nova segmentação de mercado ou até mesmo pequenas alterações no produto que podem atender aos dois sexos. Pode-se também utilizar a exploração dos resultados apresentados para direcionar de forma efetiva o envio de mala direta e de *e-mail Marketing*, direcionando mensagens apenas aos consumidores que se interessam ou que possam se interessar pelo produto ou serviço, auxiliando inclusive no desenvolvimento de técnicas adequadas ao público-alvo de *telemarketing*. Os resultados obtidos foram satisfatórios, o que confirma a rede SOM como uma boa opção para descobrir conhecimento em bases de dados.

5. Referências

[1] J. Vesanto.; E. Alhoniemi, *Clustering of the Self-Organizing Map*. *IEEE Transactions on Neural Networks*, volume 11, nº 2, pages: 586-600, 2000.

^{1, 2} Alunos bolsistas de mestrado da Universidade Nove de Julho.

MÉTODOS COMPUTACIONAIS PARA O DESENVOLVIMENTO DE SITES OTIMIZADOS

Rafael Peres Rubira¹, João Fernando Marar²

¹ Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" - UNESP

rafaelrubira2@gmail.com, fermarar@fc.unesp.br

1. Introdução

O advento da internet trouxe a fornecedores e consumidores um novo mercado, onde informações e produtos podem ser divulgados e comercializados. Devido à existência de um grande número de páginas tratando de conteúdos semelhantes, as buscas por determinado assunto podem retornar milhares de endereços eletrônicos como resultado, tornando assim inviável o acesso a todas essas páginas [1]. Tal fator faz com que as primeiras páginas a serem listadas em pesquisas tenham grande vantagem sobre as demais, pois estes links serão os mais acessados pelos usuários.

Assim, surgiu uma nova categoria de software chamada *Search Engine Optimization* (SEO) [2], que visa otimizar o código-fonte da página de forma a melhorar sua colocação no ranking dos sistemas de busca.

Outro fator que dificulta a entrada nesse mercado online, é a necessidade de se conhecer previamente a linguagem de codificação (HTML), esse requisito demanda tempo e custo por parte de fornecedores que desejem divulgar informações na internet de modo satisfatório.

Afim de possibilitar maior chance de concorrência e estimular o desenvolvimento de sites otimizados, torna-se necessária uma ferramenta de edição de sites que permita a desenvolvedores criarem e editarem páginas de forma rápida e interativa sem a necessidade do conhecimento da linguagem HTML, tal editor deve também proporcionar ao usuário a possibilidade de adicionar de maneira automática recursos de SEO a suas páginas.

2. Metodologia

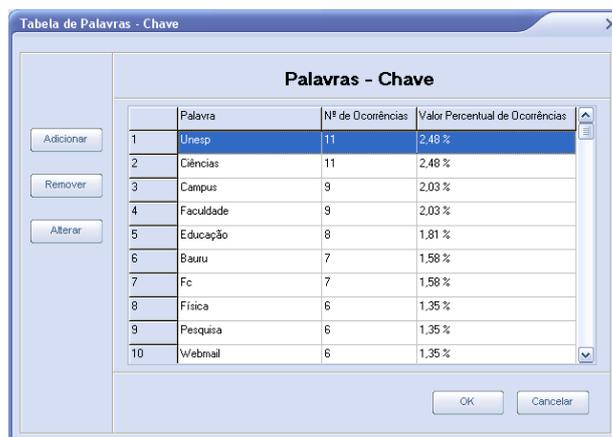
O editor de páginas web foi implementado em linguagem Delphi afim de utilizar alguns recursos fornecidos por essa linguagem tais como os componentes Tidy e SynEdit. Estas ferramentas permitem análise léxica e semântica da linguagem HTML e possui recursos para sublinhar e destacar com cores palavras reservadas da linguagem, tais ferramentas também podem gerar relatório de erros encontrados no código.

Como o principal público alvo do sistema são usuários com poucas noções de código HTML, os sites podem ser editados de forma visual (*WYSIWYG*), similar a edição de texto, adicionando-se figuras e posicionando-se os recursos visuais da página, o código HTML será gerado automaticamente.

O sistema também conta com um algoritmo que realiza a extração das palavras de maior relevância na página (palavras-chave), essas são ordenadas por relevância através de seu posicionamento no texto

(quanto mais acima e a esquerda, mais relevante é) e número de incidências.

Assim o software pode gerar automaticamente as metatags keyword, description e title que são utilizadas pelo agente inteligente dos mecanismos de busca (spiders) para analisar a relevância do site e compor o ranking nas pesquisas. A Figura 1 ilustra palavras de relevância selecionadas em uma página.



	Palavra	Nº de Ocorrências	Valor Percentual de Ocorrências
1	Unesp	11	2,48 %
2	Ciências	11	2,48 %
3	Campus	9	2,03 %
4	Faculdade	9	2,03 %
5	Educação	8	1,81 %
6	Bauru	7	1,58 %
7	Fc	7	1,58 %
8	Física	6	1,35 %
9	Pesquisa	6	1,35 %
10	Webmail	6	1,35 %

Figura 1 – Interface das Palavras Chave

4. Conclusões

Após a implementação do software e testes, obtivemos maneiras ágeis para gerar páginas virtuais de qualidade. Assim, com a introdução desses métodos ao software, pôde-se comprovar a eficiência de um sistema que integra as vantagens de um editor de sites e das técnicas de otimização. Posteriormente, visa-se aprimorar os recursos de interface e adicionar a possibilidade de gerar recursos de acessibilidade para pessoas com necessidades especiais.

5. Referências

- [1] C. KWOK; O. ETZIONI; D.S. WELD, Scaling question answering to the web, Capes. The Gale Group. ACM Transactions on Information Systems, v. 19, i3, p.242-260, 2001.
- [2] I. Rogers, Page Rank Explained: The Google Pagerank Algorithm and How It Works, Inglaterra: IPR Computing Ltd, 2002. Disponível em: <<http://www.iprcom.com/papers/pagerank>>. Acesso em: 20 fev. 2007.

Agradecimentos

Ao Laboratório de Sistemas Adaptativos e Computação Inteligente (SACI).

¹ Aluno de IC da PROEX UNESP

MOBILEDU: UMA FERRAMENTA DE INTEGRAÇÃO DO CELULAR NO AMBIENTE ACADÊMICO

Jônatas Costa da Silva¹, Jorge Alberto Iwasaki Castello¹, Giuliano Araujo Bertoti¹

¹Faculdade de Tecnologia de São José dos Campos (FATEC)

jonatasprt@gmail.com ; giuliano.bertoti@gmail.com.

1. Introdução

No ambiente acadêmico, estudantes de todos os níveis possuem celulares, seja para controle por parte dos pais, para ouvir música, para conversar com os amigos, para assistir televisão, para jogar, e mais recentemente para acessar a Internet. Porém, esta tecnologia atualmente é uma forma de distração da aula (alunos dentro da sala de aula atendendo telefones, jogando, enviando e-mail, torpedos etc.). Utilizar este meio de comunicação, cada vez mais popular [1], para a educação é um grande desafio para profissionais de tecnologia e para os educadores.

Este artigo apresenta uma ferramenta educacional para a Web, chamada MobilEdu, que viabiliza o uso dos celulares em sala de aula, tornando-se desta maneira um dispositivo de apoio à educação. Contudo, é importante ressaltar que o professor deverá sempre acompanhar o desempenho dos alunos que utilizam a ferramenta. Mesmo com essa tecnologia, o professor ainda tem a responsabilidade de avaliar se os alunos corresponderam bem ao novo tipo de aula.

2. MobilEdu

O MobilEdu integra as aplicações Twitter e Slideshare, permitindo que o aluno faça comentários sobre os slides do professor, durante as aulas, usando o seu celular. Depois, o aluno pode visitar o site e ver os slides da aula e todos os comentários sobre ela, inclusive dos seus colegas. Isso é importante, pois o aluno compartilha seus conhecimentos com os outros.

Foram usadas na implementação do MobilEdu duas Application Programming Interfaces (APIs): Twitter e Slideshare.

Existem três sistemas trabalhando de forma conjunta: 1) O site do Slideshare, que oferece os serviços de hospedagem dos slides e suas APIs, que serão utilizadas na implementação do site; 2) o microblog Twitter, que possibilita o envio de posts, neste caso comentários do slide da aula, através de seus serviços, permitindo manter em seu banco de dados os posts que depois serão recuperados pelo *site* integrador ; 3) a aplicação MobilEdu, que foi desenvolvida utilizando-se o Yahoo Pipes [2] e irá encarregar-se de mostrar os dados recuperados tanto do Twitter como do Slideshare. A ferramenta Yahoo Pipes simplificou a implementação do MobilEdu, pois ela ofereceu uma interface gráfica contendo componentes prontos para a requisição dos posts do Twitter e das apresentações do Slideshare. Além disso, ela facilitou também a inserção deste conteúdo na Web. Pode-se dizer que o MobilEdu é um “pipe” produzido a partir da ferramenta Yahoo Pipes.

3. Estudo de Caso

O MobilEdu foi testado na FATEC São José dos Campos, em uma aula real. O slide disponibilizado pelo professor foi postado com a tag “fsjcbdr2tg” (‘f’ de Fatec, ‘sjc’ de São José dos Campos, ‘bdr2’ do nome da turma e tag do nome da matéria). Através de um celular, foram postados os tweets com a mesma tag. A consulta foi realizada com a inserção desta tag no único campo existente na aplicação MobilEdu. O retorno do slide e dos tweets (comentários dos alunos sobre a aula) funcionou corretamente, ou seja, foram mostrados na interface do aplicativo. Portanto, com a inserção de uma única palavra chave que é a tag, foi possível obter de forma simultânea o retorno tanto do slide como dos tweets armazenados. A figura 1 apresenta a arquitetura do MobilEdu.



Figura 1 – Arquitetura do MobilEdu.

4. Conclusões

A ferramenta MobilEdu pode auxiliar no ambiente acadêmico, visto que permite ao aluno utilizar seu celular para aumentar sua participação e colaboração nas aulas. O estudo de caso mostrou que é possível utilizar-se de tecnologias como a Web e os dispositivos de computação móvel para aumentar a interação do aluno nas aulas e permitir o uso de dispositivos durante as exposições do professor. Contudo, é necessário que o professor sempre avalie o resultado desta ferramenta, para que ela não cause distrações nos alunos ao invés de ajudá-los a participar das aulas.

5. Referências

- [1] IBGE, Dados de equipamentos móveis acessando a Internet. Disponível em:
<http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_imprensa.php?id_noticia=1344>.
- [2] YAHOO PIPES, Disponível em:
<<http://pipes.yahoo.com/pipes/>>.

MOVIN: SISTEMA DE MOVIMENTAÇÃO E INVENTÁRIO

¹Anderson Chaves Carniel, ¹Ezequiel Roberto Zorzal, ²Thiago Luís Lopes Siqueira
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo - ¹Campus Salto - ²Campus São Carlos
anderson_lp789@hotmail.com, ezorzal@gmail.com, prof.thiago@cefetesp.br

1. Introdução

Este artigo apresenta um *software* para auxiliar a Coordenadoria de Informática e Pesquisa (CIP) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP), no Campus Salto. A CIP gerencia o controle de inventário dos equipamentos de informática e de suas movimentações nas salas do campus, com o dever de manter a integridade destas informações. Até então, tal função era exercida em forma manuscrita ou usando planilhas eletrônicas, prejudicando as consultas às informações e limitando o gerenciamento sobre os equipamentos. Tendo em vista esta situação, o Movin foi desenvolvido para facilitar e aprimorar o controle de inventário dos equipamentos e suas movimentações.

2. Metodologia e materiais

Durante estágio de monitoria na CIP, foram verificadas várias limitações que motivaram o levantamento de requisitos do sistema por meio de entrevistas com os próprios membros da CIP. Com os requisitos especificados, construiu-se o diagrama entidade-relacionamento [1]. Em seguida, implementou-se o *software* usando a linguagem de programação C# [2], o sistema gerenciador de banco de dados (SGBD) PostgreSQL [3] e o gerador de relatórios *Microsoft Report Viewer*. O Movin reusa vários recursos do SGBD, como *triggers*, transações e principalmente o controle de usuários. Este por sua vez, foi implementado por meio da criação de papéis (*CREATE ROLE*) e da cessão explícita de permissões (*GRANT*) para possibilitar o acesso aos dados (inserção, alteração e exclusão) [3].

3. Resultados

O Movin tem como tela inicial a autenticação no sistema, onde o usuário informa *login*, senha e o endereço do servidor, para receber permissão de navegar pelo menu. Nele, existem opções de cadastro, alteração e exclusão dos itens essenciais para o inventário de equipamentos e as movimentações. Estes itens são as salas, os bens (de consumo e equipamentos permanentes) e o conjunto de *software* instalado nos computadores. É possível registrar movimentações de equipamentos, desde que as salas estejam cadastradas, mantendo um histórico, uma consulta deste histórico é ilustrada na Figura 1. Além disso, o Movin permite que o usuário execute consultas predefinidas ou elabore consultas baseadas em filtros que devem ser selecionados. As consultas predefinidas disponibilizadas pelo Movin são variadas e enfocam o inventário, por exemplo: recuperar todos os equipamentos que não estão em uso no momento e sua localização; ou ainda, mostrar o conjunto de *software* instalado em um computador específico ou em um determinado

laboratório definido pelo usuário. Ainda nas consultas, existe a possibilidade de visualizar seus resultados em forma de relatório.

The screenshot shows the 'Movin - (Movimentação)' application window. It features a menu bar with 'Opções', 'Sala', 'Equipamento', 'Consumo', 'Software', 'Movimentações', and 'Ajuda'. Below the menu is a section for 'Informações da Movimentação' with fields for 'Local de Origem' (307), 'Local de Destino' (307), 'Patrimônio do Equipamento' (78926), 'Motivo', 'Responsável', 'Data da Movimentação' (10/6/2010), and 'Horário da Movimentação' (00:00). There are buttons for 'Gerar Relatório' and 'Consultar'. Below this is a table titled 'Resultados da Consulta' with the following data:

Número da Sala Inicial	Tipologia da Sala Inicial	Número da Sala Destino	Tipologia da Sala Destino	Patrimônio do Equipamento	Tipologia do Equipamento
307	Laboratório	305	Laboratório	78924	CPU
305	Laboratório	315	Laboratório	78925	CPU
180	Coordenação TI	315	Laboratório	78920	CPU
180	Coordenação TI	307	Laboratório	78989	Estabilizador
180	Coordenação TI	305	Laboratório	78988	Data-show

Figura 1 – Tela de consulta de todas as movimentações realizadas até o momento

O Movin é uma alternativa para suprir as deficiências do controle atual, feito de forma manuscrita e por meio de planilhas eletrônicas. Este *software* está atualmente em fase de testes de usabilidade na CIP, e poderá sofrer modificações conforme a necessidade.

4. Conclusões

Para beneficiar o controle do inventário e das movimentações de equipamentos da CIP, este artigo apresentou o *software* Movin, que proporciona maior integridade e segurança no armazenamento dos dados. Este *software* também possibilita diversificadas consultas sobre o inventário, bem como a geração de relatórios, favorecendo a produtividade na realização das tarefas da CIP. Existem perspectivas futuras de manutenção e expansão deste *software* para auxiliar novas atividades relativas à gerência de outros materiais em setores distintos no campus.

5. Referências

- [1] ELMASRI, Ramez; NAVATHE, Shamkant B. Sistemas de Banco de Dados. 4. ed. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2005.
- [2] LOTAR, Alfredo. Como programar com ASP.Net e C#. São Paulo: Novatec Editora, 2007.
- [3] THE POSTGRESQL GLOBAL DEVELOPMENT GROUP. PostgreSQL 8.4.4 Documentation. Disponível em <www.postgresql.org/docs/8.4/static/index.html>. Acesso em jul.2010.

Agradecimentos

Ao IFSP pelo financiamento das Bolsas de Monitoria e de Iniciação Científica ao aluno.

NEUROCOMPUTAÇÃO: UMA MÁQUINA ASSOCIATIVA

Hailton Ferraz da Silva Jr.¹, Dr. João Fernando Marar²,
UNESP – Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho” – Campus de Bauru
hailton.ferraz@gmail.com, fermarar@fc.unesp.br

1. Introdução

O córtex cerebral é formado por camadas dispostas umas sobre as outras, que são particularmente especializadas e executam tarefas distintas. Porém suas atividades não são por completo isoladas, e a atividade de uma pode acabar interferindo em outra adjacente. As atividades paralelas de neurônios em grupos distintos proporcionam uma correlação de padrões, como percebemos no dia a dia entre uma imagem e um som, um sabor e um cheiro, uma imagem e uma sensação tátil. Padrões de natureza distinta podem relacionar-se de alguma forma. Apesar de estas camadas efetuarem atividades distintas, os estímulos de um grupo de neurônios podem ser transmitidos de uma camada para outra, conduzidos através das neuróglia (ou células da glia), que não são neurônios efetivamente, mas dão sustentação e auxiliam na condução de impulsos nervosos [1]. No isocórtex heterotípico granular encontramos as áreas de Brodman, que são responsáveis pela percepção sensitiva. Estas áreas, assim como as demais regiões do isocórtex possuem seis camadas típicas. É através da intercomunicação destas camadas que estímulos sensoriais aparentemente não relacionados são ativados em conjunto [2].

2. Metodologia

O objetivo é simular computacionalmente a associatividade das camadas de neurônios presentes no córtex cerebral na correlação de padrões sensitivos. Para tal utilizaremos mapas auto-organizáveis, ou redes de Kohonen [3], para construir cada uma das camadas.

A Figura 1 apresenta um diagrama exemplificando esta arquitetura aplicada em duas camadas, onde um estímulo é discriminado pelos órgãos sensoriais em dois grupos de entrada, as quais são respectivamente processadas em seus mapas especialistas; assim a atividade de cada camada é conduzida pelas glias que estimulam (atraem) ou inibem (repelem) os neurônios da camada adjacente. Cada camada adquire grupos especializados em certos padrões de entradas e estes padrões vão sendo associados dois a dois. No exemplo teríamos um grupo de neurônios da camada visual especializados em identificar a cor vermelha, e um

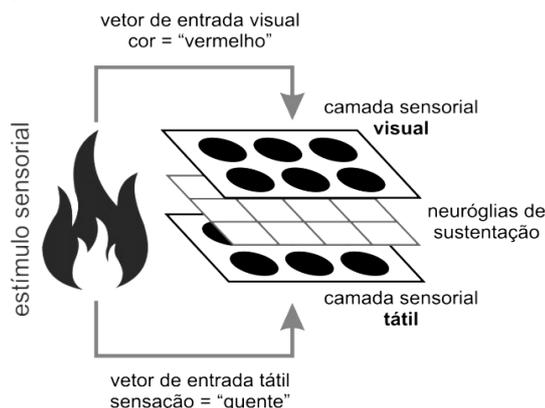


Figura 1 – Estímulo processado por camadas especialistas

grupo de neurônios na camada tátil especializados em identificar a sensação quente. Como ambas as camadas recebem seus respectivos estímulos simultaneamente, após a identificação do padrão, os neurônios vencedores de cada camada se atraem pela atividade, e assim os padrões são associados. Além disso, os demais padrões, como a sensação de frio, por exemplo, são repelidos.

Como os tratadores dos estímulos são mapas auto-organizáveis a etapa que identifica o padrão e o incorpora é não-supervisionada. Utilizamos neste ponto o paradigma de Kohonen [3]. Com as classes (neurônios vencedores) já identificadas, é preciso relacioná-las. Considerando a camada superior como entrada e a inferior como saída (correlação desejada) utilizaremos a regra delta para estimular a aproximação do neurônio vencedor da camada inferior ao da superior, e inibir a aproximação (ou estimular a repulsão) dos demais neurônios.

Para determinar o padrão associado, suponhamos uma rede já treinada e aplicada na identificação de um padrão associado. Sendo o objetivo estimar a sensação esperada a partir de um padrão superior: (1) O vetor de entrada superior é processado pelo primeiro mapa; (2) Encontrado o neurônio vencedor da camada superior, procura-se pelo neurônio mais próximo deste, cuja associatividade (peso) é maior; (3) Tendo-se o neurônio associado na camada inferior pode-se inferir que padrão sensitivo inferior relaciona-se ao padrão superior dado.

3. Resultados e Conclusão

Apesar da complexidade da arquitetura baseada nos princípios da percepção humana [2], testes realizados na associação de padrões de cores e sabores das frutas demonstram a convergência do algoritmo, de complexidade $\Omega(n \cdot \log n)$, que apresentou erros de estimativa coerentes com a amostra utilizada como treinamento e teste; cerca de 10% em padrões bem definidos. Obtendo erros maiores ainda sim compreensíveis como estimar “azedo” para Mamão, no teste, lembrando-se da Laranja, utilizada no treinamento; já que cor era a entrada. Concluímos assim que é possível e razoável a associatividade de padrões aparentemente disjuntos com um método de conjunção de mapas auto-organizáveis.

4. Referências

- [1] A, Machado, Neuroanatomia funcional São Paulo: Atheneu, 2003
- [2] A, Fazzolo Neuroanatomia: Córtex cerebral Acessado em 24/10/2009 <http://www.alessandrofazzolo.com/didatico/aulas/teoricas/>
- [3] S. Haykin, Redes Neurais: princípios e prática, 2ed Bookman: Porto Alegre, 2001

¹ IC, bacharelado em Sistemas de Informação

² Orientador, Prof. Adjunto do Departamento de Computação da Faculdade de Ciências, Bauru.

Agradecimentos ao apoio projeto CNPq nº 483153/07-9

OBTENDO INFORMAÇÕES DE REDES SEM FIO COM DIFERENTES PROGRAMAS DE ANÁLISE

Luiz Felipe Santos Barrile¹, Juliano Dias Mancilha¹, Murilo da Silva Dantas^{1,2}

¹Faculdade de Tecnologia de São José dos Campos-SP, FATEC, Tecnologia em Informática

²Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, INPE

lfbarrile@gmail.com, murilodantas06@gmail.com

1. Introdução

As redes sem fio, desde meados do final da década de 90, têm despontado como uma importante alternativa na transmissão de dados. Há no mercado uma variedade de ferramentas que permitem uma avaliação não intrusiva de uma rede sem fio, denominada do inglês *site survey*. Suspeita-se que muitas dessas ferramentas não oferecem uma análise correta da rede avaliada. Muitas dessas ferramentas estão disponíveis gratuitamente e com código aberto na Internet através de seus diversos fabricantes.

Diante disso, esse trabalho visa demonstrar com alguns exemplos a falta de padrão na análise de redes sem fio. Ele faz parte de uma pesquisa mais abrangente para estabelecer critérios relevantes na comparação de ferramentas de análise de redes sem fio.

2. Metodologia

Utilizamos computadores similares do tipo PC com cartões sem fio tipo N da Linksys em mesmo instante com os diferentes sistemas executando as medições. Adotamos Windows XP e Linux Ubuntu para fazer a detecção de redes sem fio a partir do laboratório de redes na FATEC em São José dos Campos-SP. Os itens que escolhemos foram: a potência do sinal recebido (RSSI), a velocidade, o canal e o tipo da rede detectado.

3. Programas de análise

Foram utilizados dois programas para o Windows: o inSSIDer WLAN Scanner e o WirelessMon e um programa para o Linux: o Kismet. O inSSIDer [1] trata-se de uma ferramenta de código aberto que consegue determinar a velocidade, a potência do sinal recebido (RSSI) e o canal utilizado, além do tipo de rede sem fio. Ele divide as redes em cores diferentes para uma melhor usabilidade.

Já o WirelessMon [2] é uma ferramenta shareware. Sua interface é menos intuitiva do que o inSSIDer, mas ele consegue detectar praticamente os mesmos tipos de dados com mais detalhes de cada rede.

Por fim, o Kismet [3] é um dos programas mais completos. Ele apresenta muitas informações e também é capaz de checar a segurança das redes detectadas.

4. Resultados

Foram detectadas 5 redes, sendo que uma delas é do tipo N. As tabelas I a III apresentam o resultado da operação dos programas escolhidos, na ordem supracitada.

Tabela I – inSSIDer WLAN Scanner

SSID	RSSI	Velocidade	Canal	Tipo
FATEC_N	-44	65	6	G
EMBC4	-68	54	8	G
EMBC2	-66	54	1	G
FATEC_W	-75	54	11	G
CECOMPI	-89	54	5	G

Tabela II – WirelessMon

SSID	RSSI	Velocidade	Canal	Tipo
Não Identificado	-36	18	6	G
EMBC4	-71	54	8	G
EMBC2	-67	54	1	G
FATEC_W	-77	54	11	G
CECOMPI	-81	54	5	G

Tabela III – Kismet

SSID	RSSI	Velocidade	Canal	Tipo
FATEC_N	-38	54	6	G
EMBC4	-65	54	8	G
EMBC2	-70	54	1	G
FATEC_W	-78	54	11	G
CECOMPI	-80	54	5	G

Apesar dos três programas serem concorrentes, podemos notar uma variedade tanto nos resultados quanto na detecção de diversos dados da rede. Podemos citar que nenhum dos 3 softwares ainda apresentam suporte ao padrão N, as redes nesse padrão ou não foram identificadas no caso do WirelessMon ou apresentaram-se como redes de padrão G, uma melhoria que poderia ser implementada em próximas atualizações.

5. Conclusão

Apesar da boa funcionalidade dos programas, é perceptível que algumas características da rede são medidas de maneira diferente. Portanto é preciso considerar como o programa a ser usado para análise de uma rede funciona antes de aplicá-lo, para, assim, obter medidas menos imprecisas.

6. Referências Bibliográficas

- [1] INSIDER WLAN. Disponível em: www.metageek.net/products/inssider
- [2] WIRELESSMON. Disponível em: www.passmark.com/products/wirelessmonitor.htm
- [3] KISMET. Disponível em: www.kismetwireless.net
- [4] MORIMOTO C.E, Guia Prático de Redes, Sul Editores, 2008.
- [5] TORRES G., Redes de Computadores, 2009.

OTIMIZAÇÃO DE SISTEMAS DE BUSCA COM WEB SEMÂNTICA

Perpétuo Rodrigues Peixinho¹, Giuliano Araujo Bertoti¹
¹FATEC - Faculdade de Tecnologia de São José dos Campos
perpetuopeixinho@gmail.com, giuliano.bertoti@gmail.com

1. Introdução

Com o advento da web participativa, na qual o usuário consome e, principalmente, produz a informação através das redes sociais, a web tornou-se um caos [3].

Houve um crescimento exponencial da pilha de documentos na web, e por falta de marcações inteligentes os motores de buscas estão cada vez mais ineficientes.

O que é comum nos atuais documentos é a marcação com *tags* sintáticas. Essas marcações desprovidas de semântica pouco contribuem para a otimização das buscas, afinal, o agente de software não sabe o que o usuário realmente deseja. Assim, ele recupera todas as referências que se assemelham à solicitação feita e deixa a cargo do usuário decidir o que é relevante e o que não é. Essa relevância significa centenas, senão milhares de *links* que o usuário terá que vasculhar um a um, manualmente, para encontrar a informação desejada.

O objetivo deste artigo é apresentar um estudo de caso sobre a otimização de sistemas de busca utilizando tecnologias da web semântica.

2. Metodologia

Para a realização deste estudo foi utilizado o blog Wordpress [4], a biblioteca para implementação de buscas semânticas Backplanejs [1] e, por fim, o plugin wp-RDFa [5] que gera a marcação semântica para o conteúdo do blog.

3. Resultados

A ideia da busca semântica é construir um mecanismo de procura que não faça apenas uma simples pesquisa por palavras, mas que reconheça o significado das palavras pesquisadas no contexto desejado [2].

A Figura 1 ilustra o resultado de uma busca semântica onde o usuário gostaria de obter todas as páginas que tivessem “Tim Berners-Lee” em seus títulos. Neste caso o usuário busca documentos que falam principalmente de Tim Berners-Lee e não aqueles que falam sobre outras pessoas ou assuntos e só citam Tim Berners-Lee secundariamente. A busca foi realizada nas marcações semânticas de um *post* do *blog* Wordpress. As marcações semânticas foram geradas pelo *plugin* wp-RDFa, já instalado e ativado pelo painel do *blog*.

Para se chegar a esse resultado foi montada uma consulta, a partir da biblioteca Backplanejs, que resultaria no título sublinhado de amarelo. Para sublinhar de amarelo o conteúdo buscado, foram

utilizados alguns scripts *Cascading Style Sheets* (CSS). Veja na Figura 1 o resultado da busca.

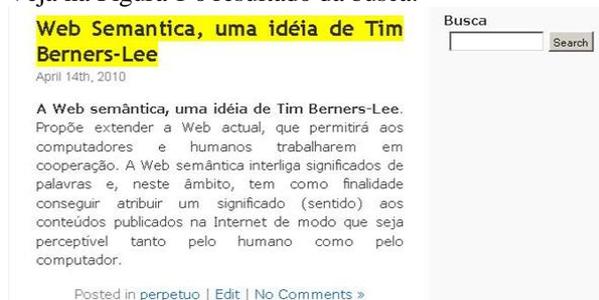


Figura 1 - Exemplo de busca semântica no *blog*

Wordpress.

Na primeira linha do corpo do texto o título se repete. Esta ação proposital evidencia a possibilidade de o usuário efetuar uma busca a páginas que contenham em seus títulos “Tim Berners-Lee”, e que não seja surpreendido com *links* contendo documentos que falam sobre outros assuntos e/ou façam apenas referência a Tim Berners-Lee no corpo do texto. Dessa forma, todos os documentos que fazem apenas referência a Tim Berners-Lee secundariamente serão ignorados pelos motores de buscas. Com as marcações inteligentes, o número de *links* resultantes de uma busca cai drasticamente.

Outros estudos foram feitos e podem ser encontrados no endereço:

<<http://www.slideshare.net/fatec2010/estudo-de-casos-sobre-a-aplicao-da-web-semntica-nas-redes-sociais>>.

4. Conclusões

A busca semântica otimiza os sistemas de busca, retornando ao usuário resultados mais precisos e, portanto, ajudando-o a encontrar as informações desejadas na grande massa de informações da web.

5. Referências

- [1] BACKPLANEJS. <<http://code.Google.com/p/Backplanejs/>>. Acesso em: abril 2010.
- [2] BERNERS-LEE, T. ET AL. The Semantic Web. Scientific American. 284, n. 5, p. 34-43, 2001.
- [3] BERNERS-LEE, T. ET AL. The Semantic Web Revisited. Intelligent Systems May/ June 2006.
- [4] WORDPRESS. <<http://br.Wordpress.org/>>. Acesso em: mar. 2010.
- [5] Wp-RDFa. <<http://dev.squarecows.com/projects/wp-RDFa/>>. Acesso em: abril 2010.

PROGRAMAÇÃO DE VEÍCULOS PARA DISTRIBUIÇÃO DE PERIÓDICOS NA CIDADE DE SÃO PAULO

Antonio Carlos de Sousa¹, Ricardo Pinto Ferreira², Renato José Sassi³
^{1 2 3} Universidade Nove de Julho

acs1968@uol.com.br; sassi@uninove.br

1. Introdução

Nos últimos anos o comportamento do mercado de distribuição sofreu profundas mudanças influenciadas por diversos fatores que tornaram a distribuição urbana altamente complexa nas grandes cidades. A necessidade de alinhar qualidade, competitividade e lucratividade com a satisfação do cliente, fazem com que aumente a demanda por novas alternativas para a distribuição de periódicos e com menos dificuldades para enfrentar o caótico trânsito na cidade de São Paulo, oferecendo serviços que satisfaçam aos assinantes. O transporte exerce um papel decisivo em toda a cadeia de suprimento porque os produtos raramente são fabricados e consumidos no mesmo local. Isso valoriza decisivamente a logística de transportes e sua eficiência [1]. O objetivo deste trabalho é analisar práticas que melhorem o processo de distribuição de periódicos na cidade de São Paulo, utilizando programação de veículos combinado a boas práticas operacionais, aumentando a eficiência da entrega, reduzindo custos nas etapas de tratamento, programação e distribuição. A exploração da Logística como estratégica é o resultado da combinação de sua crescente complexidade com a utilização intensiva de novas tecnologias [2].

2. Informações Antecipadas: Princípio da Melhoria na Distribuição

Ter informações sobre os dados de entrega de forma antecipada cria oportunidades significativas de melhoria na programação de veículos e rotas para a distribuição de periódicos na cidade de São Paulo. Com essas informações é possível criar rotas, calcular a quantidade e tipos de veículos que serão utilizados na distribuição e o efetivo alocado para cada dia.

Possuir um sistema eficiente permite ao distribuidor imprimir etiquetas com os dados de entrega em uma sequência pré-determinada e, que ao término do manuseio os periódicos já estejam prontos para a distribuição, essa agilidade na distribuição vem ao encontro às mudanças que o mercado exige. Um ponto exigido no processo de distribuição urbana é ter flexibilidade na operação [3].

3. Distribuição Física

A distribuição física preocupa-se principalmente com bens acabados ou semi-acabados, ou seja, com mercadorias que a empresa oferece e que não planeja executar processamentos posteriores. O profissional de logística deve preocupar-se em garantir disponibilidade dos produtos requeridos pelos clientes à medida que eles desejam e se isto pode ser feito a um custo razoável [4].

4. Metodologia

Foram realizadas cerca de 40 visitas em gráficas que produzem periódicos (revistas) e manuseadoras que efetuam a preparação e liberação das cargas que são enviadas aos centros de distribuição, acompanhando o tratamento, separação e encaminhamento de periódicos.

5. Materiais

Foram utilizados *softwares* de programação de roteiros para distribuição de periódicos, impressora a *laser* e mapas digitais (Geomaps).

6. Resultados

Foram analisados os relatórios de desempenho e produtividade com o devido desempenho na distribuição. Foram realizados levantamentos de diversas restrições do tráfego, otimização da frota e redução de custos com mão-de-obra. Com esses levantamentos pode-se continuar o trabalho com o uso de *softwares* de modelagem e simulação.

7. Conclusão

Conclui-se que ao longo de todo processo de distribuição de periódicos, a entrega é o ponto final da prestação desse serviço, todavia, é crucial a avaliação do serviço prestado para o cliente, isso porque é através da entrega efetiva que a qualidade do serviço pode ser evidenciada, gerando índices como: apuração de reclamação, não recebimento do periódico, atrasos no recebimento, avarias na embalagem do periódico etc.

8. Referências

- [1] S. Chopra, P. Meindl, Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos, São Paulo: Prentice Hall, 2003. 465 p.; 28 cm.
- [2] P. F Fleury et. al., Logística empresarial: a perspectiva brasileira. São Paulo. Atlas. 2000.
- [3] P. F Fleury et. al., A Indústria de Operadores Logístico no Brasil. Artigo CEL - Coppead. UFRJ. Rio de Janeiro, 2001.
- [4] R. H. Ballou, Logística Empresarial: transportes, administração de materiais e distribuição física. Tradução de Hugo T. Y. Yoshizaki. São Paulo: Atlas, 1993.

Agradecimentos

² À Universidade Nove de Julho pela bolsa de estudos no Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção.

¹ Aluno de Iniciação Científica da Universidade Nove de Julho.

Proposta de Modelo Inteligente de Gerenciador de Currículos

Fabiana dos Santos Moreira, Kelly Miranda de Miranda, Luis Fernando de Almeida
Faculdade de Tecnologia Prof. Waldomiro May de Cruzeiro
fabianadsmoreira@gmail.com, luis.almeida@unitau.br

1. Introdução

As instituições necessitam de mais eficiência e rapidez na pesquisa do perfil dos estudantes para ocuparem vagas em estágios, e essa rapidez é essencial não só para a empresa interessada, mas também para o candidato. Busca-se um candidato com o perfil mais próximo do requerido pela vaga, pois dessa forma, este poderá desempenhar com mais eficiência a sua função no estágio oferecido. Ainda, um recrutador se vale de informações para definir sobre o cargo a ser preenchido e este deverá usar as técnicas de seleção para conhecer e escolher os candidatos adequados [1].

Este trabalho propõe um modelo inteligente para seleção de candidatos baseado em grau de similaridade entre as características de uma vaga e o perfil dos candidatos alocados em uma base de dados. O modelo não define quem é o melhor ou o pior profissional, mas o candidato mais apto, em certo momento, para a uma determinada vaga. Como estudo de caso, o modelo foi aplicado a gerenciamento de vagas/currículos na área de Tecnologia da Informação (TI).

2. Metodologia e Materiais

Para o desenvolvimento do protótipo foram utilizadas as seguintes ferramentas: *DBDesigner 4*, *WampServer 5* e *Macromedia Dreamweaver 8*. A fim de proporcionar uma informação melhor organizada e de fácil acesso [2], os currículos são armazenados em um banco de dados, no caso o *MySQL*. A programação da interface gráfica foi desenvolvida em PHP.

Para realizar a busca por candidatos fez-se necessária uma função que, a partir dos dados de prioridades, do nível de conhecimento da vaga e do nível de conhecimento do candidato, fosse capaz de trazer um resultado relevante para que, dentre aqueles com o perfil adequado para determinada vaga, fossem exibidos os mais qualificados. Para isso, atribuem-se valores aos níveis de conhecimentos: avançado, intermediário e básico, sendo valorados com os pesos 1, 0,6 e 0,3, respectivamente.

A busca é realizada por meio da função dada na equação (1) onde, para uma dada área de conhecimento i , pv_i representa o valor da prioridade, nv_i o nível de conhecimento do candidato, ne_i o nível de conhecimento requerido pela vaga, ind o índice de similaridade do candidato com a respectiva vaga. Neste caso, quanto maior for este valor mais um candidato estará qualificado para a esta vaga.

$$ind = \sum_{i=1}^n pv_i * (nv_i - ne_i) \quad (1)$$

Para a variável pv_i é atribuído o valor de 0,2 para menor prioridade, e incrementado em 0,2 até a maior prioridade.

3. Resultados

Como estudo de caso, o modelo proposto foi aplicado à área de TI, considerando os seguintes conhecimentos: linguagem de programação, banco de dados, sistema operacional, conceitos básicos e idiomas. A Figura 1 ilustra um exemplo de resultado de busca para uma dada vaga na qual o candidato mais apto à vaga apresenta o valor 5,3 para similaridade.

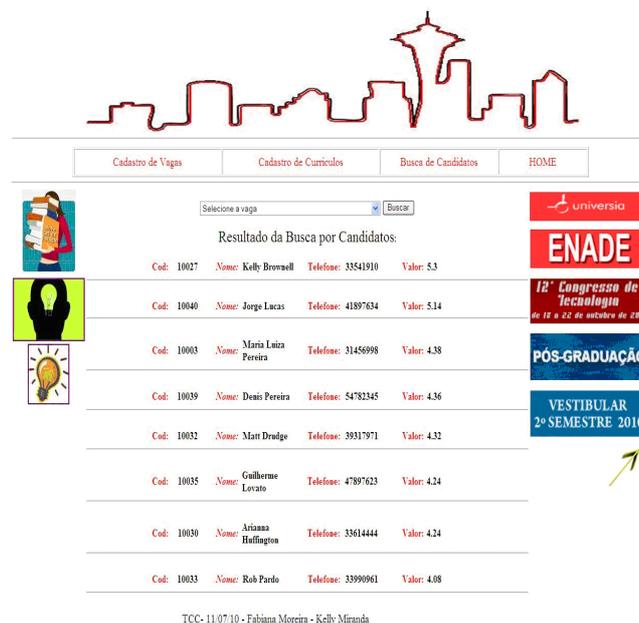


Figura 1: Resultado de classificação

4. Conclusões

A motivação deste trabalho foi minimizar os erros que ocorrem nas seleções, quer seja para estágio, quer seja para empregos. Essa busca passa a ter um grau de inteligência visto a aplicação de grau de similaridade entre uma vaga e os candidatos cadastrados no banco de dados. Propõe-se, para implementações futuras, a inclusão de aspectos relacionados à postura dos candidatos, validação da indicação realizada pelo modelo por meio de um parecer da empresa contratante sobre o candidato indicado, a fim de realimentar e corrigir o sistema, utilizando, por exemplo, um algoritmo de aprendizado como Redes Neurais Artificiais ou Aprendizado por Reforço.

5. Referências

[1] CIEE. **Aproximação com a realidade**. Agitação, ano XIV, n. 82, 2008.

[2] DATE, C. J. **Introdução a Sistemas de Bancos de Dados**. 8ª Edição. Editora Campus, 2004.

PRÁTICAS DE GOVERNANÇA DE TI APLICÁVEIS EM EMPRESAS PÚBLICAS: ESTUDO DE CASO

Aparecida Vieira da Fonseca¹, Murilo da Silva Dantas^{1,2}

¹Faculdade de Tecnologia de São José dos Campos-SP, FATEC, Tecnologia em Informática

²Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, INPE

avf.vieira@gmail.com, murilodantas06@gmail.com

1. Introdução

A crescente demanda de tecnologia aplicada aos negócios tem impulsionado as organizações a manterem maior controle sobre suas operações. Para isso, é necessário o apoio das práticas de governança de TI, que proporcionam o desenvolvimento homogêneo de toda organização.

Atualmente existe um crescimento da cultura de governança e muitas empresas já possuem projetos nesse sentido no Brasil. Segundo [1], o número de empresas atentas à governança ainda é pequeno, mas já é um número crescente.

Com a inserção da tecnologia cada vez maior no setor público, muitas empresas deste setor tem se interessado em aplicar práticas de governança de TI em seus domínios para atingir maior eficiência da máquina pública [2].

Este trabalho compõe parte de nossa pesquisa. Nela propomos a inserção dessas técnicas em algumas empresas municipais de São José dos Campos-SP, que ainda não possuem um programa de governança de TI implementado.

Portanto, o principal objetivo foi de mapear as medidas essenciais a serem implantadas, levando em consideração o fato de a empresa ser pública e ter, em geral, uma burocracia maior em termos de uso de recursos. O resultado foi a criação de uma seleção mínima de práticas para a adoção da governança de tecnologia da informação em tais empresas.

2. Principais conjuntos de boas práticas

Existem diversas práticas para governança de TI, cada uma com suas características e, por isso, não é correto afirmar qual é melhor, visto que são os objetivos da empresa que revelam a prática mais adequada. Neste trabalho selecionamos os conjuntos de práticas mais difundidas no mercado: COBIT, ITIL E PMBOK.

O COBIT (*Control Objectives for Information and Related Technology*) é um guia para a gestão de TI, dividido em quatro domínios: planejamento e organização, aquisição e implementação, entrega e suporte e monitoração. Dentro de cada domínio há um conjunto de processos, totalizando 34 processos [3].

Já o ITIL (*Information Technology Infrastructure Library*) é um conjunto de livros para a gestão de serviços, que promove o alinhamento estratégico da TI aos objetivos do negócio; os livros mais difundidos são o Suporte a Serviços e Entrega e Suporte; divididos em duas disciplinas, as táticas e as operacionais, onde cada disciplina contém uma série de processos [3].

E o PMBOK (*Project Management Body of Knowledge*) é um guia para a gestão de projetos e conta com nove áreas de conhecimentos para gerir projetos, são elas gerência de integração, escopo, tempo, custos,

qualidade, recursos humanos, comunicação, riscos e aquisições [4].

3. Metodologia

Com o intuito de modelar a governança adequada para empresas públicas, foram selecionadas as práticas que atendem os pontos problemáticos, ponderando o fator “empresa pública” com suas limitações inerentes, segundo [2]:

- Gestão de estrutura: o domínio aquisição e implementação, planos e procedimentos, planejamento de organização, monitoração e entrega e suporte;
- Gestão de projetos: gestão de comunicação e gestão de riscos e recursos humanos;
- Gestão de serviços: gestão de incidentes, gestão de problemas e gestão de nível de serviços.

4. Resultado e Conclusão

Com a seleção de processos estamos sugerindo à gestão municipal de São José dos Campos-SP o estabelecimento de um cronograma viável para implantação das práticas de governança de TI.

O cronograma abaixo utiliza um intervalo de apenas seis meses para exemplificar a implantação.

ATIVIDADES	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN
Definição dos objetivos organizacionais	■					
Definição da função de cada funcionário	■					
Aquisição ou manutenção de equipamentos		■	■	■	■	
Controle interno			■	■	■	
Métricas de desempenho e capacidade				■	■	■
Definição dos riscos					■	■
Definição de prazos	■					■
Delimitação da comunicação						■
Plano de incidentes						■
Gerência de problemas						■

Figura 1 - Cronograma de Implantação reduzido

Estamos propondo mudanças nas áreas em destaque de tais empresas, enfatizando o desempenho sem grandes impactos, atribuindo responsabilidades, monitorando processos e possibilitando mensurar resultados e iniciar um programa mínimo de governança de TI.

5. Referências Bibliográficas

[1] LISBOA, P. **Apenas 38% das empresas brasileiras têm governança de TI.** Disponível em: <http://computerworld.uol.com.br/gestao/2009/09/15/>.

[2] REZENDE, D. A. **Alinhamento da tecnologia da informação ao planejamento municipal;** Anais do Congresso Anual de Tecnologia de Informação – CATI 2004 – FGV- EAESP.

[3] SÓRTICA, E. et al. **Governança de TI: Comparativo entre COBIT e ITIL.** Anais do Congresso Anual de Tecnologia de Informação - CATI, 2004.

[4] GUIA PMBOK; **Conjunto de Conhecimentos em Gerenciamento de Projetos;** 3ª Edição; 2004.

PROTÓTIPO PARA CONTROLE DE ACESSO DE DOCUMENTOS DIGITAIS

Raphael F. Tavares¹, Eduardo H. Oliveira², Renato L. Silva³, Luis F. F. Santos⁴, Luis F. de Almeida⁵
^{1, 2, 3, 4, 5} Departamento de Informática – Universidade de Taubaté (UNITAU)
Av. Marechal Deodoro, 605 – Taubaté – SP – Brasil
phaelfog@gmail.com; luis.almeida@unitau.br

1. Introdução

Atualmente, um dos problemas encontrados por empresas e organizações é a falta de segurança no que diz respeito às informações enviadas e à atualização dos documentos que contêm as informações. Em alguns casos, a falta de atualização dos documentos se deve ao excesso de trabalho designado a uma pessoa, mas em outros o problema é a não visualização desse arquivo e, também, a falta de segurança aplicada aos documentos que, pela internet, podem ser interceptados ou até mesmo modificados por fraudadores.

Este trabalho propõe um modelo de gerenciamento dos documentos combinando *smart cards*, biometria, garantindo assim a confidencialidade e através da função *hash* e criptografia assimétrica oferecendo um nível de integridade e acesso seguro destes dados.

2. Modelo Proposto

O modelo em questão consiste em dois processos distintos: autenticação do usuário por meio de *smart card* e gestão de documentos.

Segundo [1] um *smart card* pode ser definido como um dispositivo portátil capaz de executar pequenas aplicações e armazenar informações de forma segura.

Inicialmente, utilizando um *smart card* um usuário solicita acesso ao sistema por meio de sua senha pessoal e, após sua validação, pela autenticação do usuário por meio de sua biometria. Este processo é descrito na Figura 1.

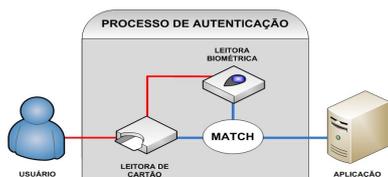


Figura 1 – Processo de autenticação.

Em seguida, utilizando criptografia de chave assimétrica na assinatura de documentos e simétrica para transferência destes documentos é possível realizar a troca segura de documentos entre entidades. Para validar, que durante o processo de troca não houve interceptação ou alteração do documento enviado, é utilizado um algoritmo *hash* nomeado MD5, como demonstra a Figura 2.

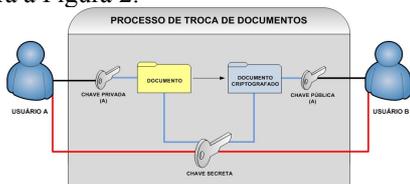


Figura 2 – Processo de troca de documentos.

3. Testes

Para questão de ilustração são apresentadas as interfaces gráficas principais para o controle de acesso e gestão de documentos de modo seguro. No caso do acesso por meio de cartão com biometria as duas situações possíveis são autenticação de usuário aceita ou falha devido à biometria inconsistente. A Figura 3 ilustra a falha na autenticação biométrica após inserção do *smart card*, *login* e senha.

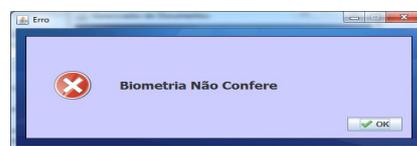


Figura 3 – Falha na autenticação biométrica após inserção do *smart card* e do usuário e senha.

Com relação à gestão de documentos, as situações básicas possíveis consistem na criação de um arquivo e no controle de seu *status*, alterado ou não, por meio da verificação de seu *checksum*. A Figura 4 demonstra o resultado do *checksum* após o arquivo utilizado em questão sofrer alteração.

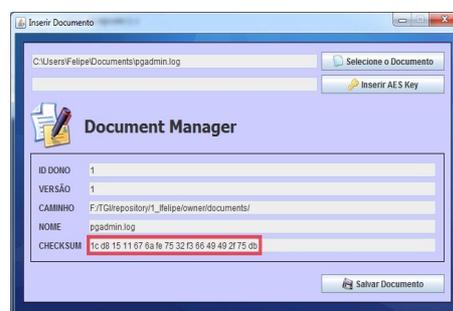


Figura 4 – Algoritmo de *hash* aplicado a determinado arquivo dentro do modelo proposto.

4. Conclusões

O modelo apresentado neste trabalho propõe uma garantia de que os documentos estão sendo acessados de forma segura e pelas entidades corretas, garantindo, também, assim um maior nível de segurança em relação às informações da entidade que o está utilizando.

5. Referências

[1] Nicklous, M. S., Schack, T., Seliger, F., Hansmann, U., Nicklous, S. M., Schaeck, T. (2002). "Smart Card: application development using Java", Berlim: Springer-Verlag.

REDE DE SENSORES COM INTERFACE *TWITTER*

Fernando K. Arnoldi¹, Kenji A. Horimoto², Mayumi K. Fores³, Renato S. Leal⁴, Wesley Becari⁵

^{1, 2, 3, 4, 5}Escola Politécnica da Universidade de São Paulo

e-mail: fernando_arnoldi@hotmail.com; wesley@lme.usp.br

1. Introdução

A questão ambiental é ponto fundamental para o desenvolvimento sustentável. Nesse sentido uma das formas de se verificar as condições climáticas em um determinado momento, assim como as tendências ao longo do tempo é através do monitoramento ambiental. O advento dos microprocessadores e sua grande disponibilidade de recursos de processamento permitiu uma elevada capacidade de computação aos sensores [1]. Dessa forma, a introdução de rede de sensores capazes de transmitir os dados coletados através de redes pervasivas se tornou um dos aliados desse monitoramento.

2. Objetivos

Este trabalho tem como objetivo demonstrar os resultados do desenvolvimento de uma rede de sensores sem fio que coleta informações de luminosidade, concentração de CO, umidade e temperatura de um ambiente e as disponibiliza a um usuário remoto por meio da rede social *Twitter*.

3. Materiais e métodos

O projeto foi dividido em três segmentos: caracterização dos sensores, desenvolvimento de um sistema embarcado sem fio utilizando o microcontrolador Atmega8535 [2] e desenvolvimento de um programa em Java SE para recepção e supervisão dos dados, além do envio para rede *Twitter*.

Inicialmente, os sensores foram testados com a finalidade de determinar a faixa de funcionamento. Foram utilizados: um sensor de temperatura LM35 da National Semiconductor, um sensor de luminosidade com fotoresistor, um sensor de umidade NHS12 e um sensor de contaminantes do ar *Figaro TGS2100*.

Realizada essa etapa, foi projetada uma placa de circuito impresso contendo a polarização dos sensores, o microcontrolador e o transceptor *Radiometrix UHF RPC433*. Esse módulo sensor transmite os dados coletados através de um enlace por rádio frequência a outro sistema embarcado. Os dados armazenados nesse sistema eram, por sua vez, enviados a um computador através da porta serial (EIA-RS232).

O programa de gerenciamento escrito através do ambiente de desenvolvimento *NetBeans* utiliza comandos do *framework Twitter4J* [3] para fazer a postagem automática dos dados.

4. Resultados

Os dados de temperatura são apresentados entre uma faixa de 0°C à 150°C. O sensor de umidade apresenta uma variação de 30% e 90% na umidade relativa do ar. A luminosidade foi classificada em: escuro, meio escuro, meio claro e claro. Por último, o sensor de CO discrimina a presença de fumaça caso haja uma concentração maior que 10 ppm.

Os dados enviados ao *Twitter* podem ser vistos na Figura 1.



Figura 1 – Apresentação dos dados coletados nos sensores através do *Twitter*.

5. Conclusões

Foi desenvolvido um sistema de baixo custo capaz de monitorar as características do ambiente e enviar tais informações para uma rede social de grande acesso. A popularização e a expansão do *microblogging Twitter*, possibilita a visualização dos dados coletados por diferentes meios multimídias, incluindo computadores, celulares ou PDAs (*Personal digital assistants*), essa característica reforça a idéia de uma rede de sensores para monitoramento ambiental ubíqua.

6. Referências Bibliográficas

- [1] CHONG, Chee-Yee; KUMAR, S.P. (2003) "Sensor networks: Evolution, opportunities, and challenges", *Proceedings of the IEEE*, 91(8): 1247-1256, Aug. 2003.
- [2] Atmel Semiconductor. Disponível em: <http://www.atmel.com/>. Acessado em outubro, 2009.
- [3] Twitter4J – Disponível em <http://yusuke.homeip.net/twitter4j/en/index.html>. Acesso em março, 2010.

Agradecimentos

Ao Grupo de Sensores e Microsistemas do LME-USP pela infraestrutura de equipamentos e materiais.

REDES NEURAIS ARTIFICIAIS APLICADAS NA QUANTIFICAÇÃO DE PESTICIDAS EM PLANTAS MEDICINAIS

Luiza Helena Santos Nunes¹, Matheus Rodolfo Caetano Teixeira¹, Lúcia Codognoto de Oliveira², Rogério Marinke^{1,3}

¹Faculdade de Tecnologia de São José dos Campos (FATEC), Brasil

²Universidade Camilo Castelo Branco, São José dos Campos, Brasil

³Faculdade de Tecnologia de Ourinhos (FATEC), Brasil

luiza.fatec@gmail.com, rogerio.marinke@fatec.sp.gov.br

1. Introdução

O Brasil é um dos maiores consumidores de agrotóxicos do mundo. Gasta, anualmente, cerca de 2,5 bilhões de dólares nessas compras. Infelizmente, pouco se faz para controlar os impactos sobre a saúde causados por estas substâncias. Produtos como carne, leite, cereais, frutas, hortaliças e plantas medicinais, não são avaliados sistematicamente para detecção de resíduos tóxicos. Em decorrência disto, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) vem destacando a urgência de um entrosamento entre serviços de saúde pública e da agricultura para um maior controle de qualidade[1].

Os principais métodos de análise de pesticidas são os cromatográficos. Tais métodos são precisos, sensíveis e seletivos, mas são trabalhosos e relativamente caros[2]. Este trabalho propõe a implementação de uma Rede Neural Artificial (RNA) para auxiliar na quantificação de pesticidas em plantas medicinais, a fim de tornar o processo acessível aos órgãos de controle e prover uma ferramenta auxiliar aos métodos tradicionais de quantificação.

2. Pesticidas

Os organofosforados são pesticidas amplamente utilizados na agropecuária, e, assim como outros pesticidas, podem provocar insuficiência cardíaco-respiratória, comprometimento do sistema nervoso autônomo, ou até mesmo levar o ser humano à morte, quando ingerido em quantidade significativa. Os pesticidas podem estar presentes em diversas substâncias, como nos medicamentos fitoterápicos, produzidos por meio de plantas medicinais [3].

3. Redes Neurais Artificiais

As RNA são modelos computacionais capazes de adquirir conhecimento a partir do processamento de uma grande quantidade de dados. As redes perceptron multicamadas apresentam uma arquitetura com camadas ocultas. Os dados de entrada de uma camada são processados e utilizados como entrada pela próxima camada. A medida que o processamento é realizado os pesos dos neurônios são ajustados [4].

4. Metodologia

Durante o processo de quantificação de organofosforados em plantas medicinais, as amostras são preparadas para análise por meio do método cromatográfico e, em seguida, os dados são obtidos através do processo eletroanalítico denominado voltametria[2]. São utilizados na RNA como dados de entrada os valores referentes às propriedades de uma amostra de água contaminada com o pesticida Fenamifos

Tabela I - Resultados Parciais Obtidos

Neurônios - Camada	Funções- Camadas ocultas	Algoritmo	Taxa de erro
14x50x50x14	purelin/tansig	Traingdm	0,0009194
14x28x50x14	purelin/tansig	Traingdm	0,0009954
14x28x70x14	purelin/tansig	Traingdm	0,0023420

pertencente e como saída os valores de duas propriedades dos pesticidas.

Testes de arquitetura foram realizados a fim de encontrar as melhores configurações de RNA, ou seja, aquelas que apresentaram os melhores resultados.

5. Resultados

Os resultados apresentados neste trabalho utilizam uma RNA do tipo feedforward com quatro camadas, uma de entrada e outra de saída e duas camadas ocultas. O treinamento foi realizado com 5000 épocas utilizando o algoritmo backpropagation em duas variações: a primeira com gradiente descendente (traingd) e a segunda com gradiente descendente e taxa de momentum (traingdm). As funções de ativação utilizadas nos testes foram as funções linear (purelin), logística (logsig) e tangente sigmoidal (tansig). As RNAs que apresentaram os melhores resultados estão listadas na Tabela I.

6. Conclusões

As Redes Neurais Artificiais do tipo Perceptron multicamadas podem ser uma excelente alternativa para auxiliar no trabalho de determinação de pesticidas em plantas medicinais, cujo processo é realizado até então por meio de técnicas caras, trabalhosas e que não estão disponíveis a todos os órgãos interessados devido ao alto custo de disponibilização destes equipamentos. Os resultados preliminares obtidos sugerem uma direção para a continuidade da pesquisa.

7. Referências

- [1] Disponível em <<http://portal.anvisa.gov.br/wps/portal/anvisa/home/agrotoxicologia>>, Acesso em 20/08/2010.
- [2] Codognoto, L. et. al.; Diamond and Relat. Mat., v.11, p.1670, 2002
- [3] Cavaliere, M.J.; Miotoxidade por Organofosforados, Rev. Saúde Pública, Vol.30, Nº3, 267-272, 1996.
- [4] Haykin, S., Neural Networks: A Comprehensive Foundation, 2nd edition, Prentice Hall, USA, 1999.

RELÉ DE FREQUÊNCIA BASEADO EM FPGA E VHDL

Eric Ferreira Diniz¹, Ricardo Caneloi dos Santos²
^{1,2} Universidade Federal do ABC - UFABC
eric.diniz@ufabc.edu.br, ricardo.santos@ufabc.edu.br

1. Introdução

Os recentes avanços tecnológicos e o aumento do poder aquisitivo da sociedade implicam em uma oferta de energia cada vez maior por parte das concessionárias de energia elétrica. Tal cenário requer uma contínua modernização desse setor, tornando-o cada vez mais complexo. Dessa forma, é notória a intensa inserção de novos equipamentos eletrônicos, com sofisticados recursos de hardware e software, para o controle, proteção e monitoramento das redes elétricas, visando manter sua operação dentro de níveis aceitáveis de segurança, confiabilidade e disponibilidade.

Um equipamento importante para a segura operação de um sistema elétrico de potência é o relé de frequência, que auxilia na manutenção do equilíbrio entre a potência elétrica consumida pelas cargas e a potência mecânica que aciona a turbina acoplada ao gerador [1]. Sendo assim, este trabalho apresenta a implementação de um relé de frequência totalmente baseado na linguagem de descrição de hardware VHDL e dispositivo lógico programável (PLD) do tipo FPGA (*Field Programmable Gate Array*), cujas vantagens são: a) portabilidade do projeto; b) sua atualização e reprogramação; c) ganho de confiabilidade com a redução de componentes e conexões [2].

2. Descrição e implementação do algoritmo

O algoritmo desenvolvido por Szafran e Rebizant [1] para estimar a frequência foi selecionado para o relé proposto. Esse algoritmo utiliza as componentes ortogonais do sinal de tensão, obtidas a partir de filtros FIR, conforme a expressão 1. Ressalta-se que este algoritmo apresenta um erro menor do que 1,5 mHz na faixa de interesse (60±2 Hz).

$$f \cong f_1 \cdot \left\{ 1 - \frac{1}{\pi} \cdot \frac{v_s(n) \cdot v_c(n-2 \cdot k) - v_c(n) \cdot v_s(n-2 \cdot k)}{v_s(n) \cdot v_c(n-k) - v_c(n) \cdot v_s(n-k)} \right\} \quad (1)$$

Onde:

f = Frequência atual do sistema elétrico de tensão;

f_1 = Frequência fundamental e $k = 2$;

Para a extração das componentes ortogonais, utilizadas na expressão 1, utilizou-se a técnica de Fourier, por meio das expressões 2 e 3, onde $N = 8$ e representa o número de amostras do sinal de tensão.

$$v_c = \frac{2}{N} \sum_{j=0}^{N-1} v_j \cos\left(\frac{2\pi j}{N}\right) \quad (2)$$

$$v_s = \frac{2}{N} \sum_{j=0}^{N-1} v_j \sin\left(\frac{2\pi j}{N}\right) \quad (3)$$

Após testes computacionais (Quartus II), o projeto foi programado em um FPGA da família Cyclone (EP1C12Q240C8), presente na plataforma de desenvolvimento UP3. Para avaliar a implementação

física (real) do relé, foi utilizada uma placa de conversão A/D de 8 bits, com frequência de amostragem de 480 Hz (8 amostras por ciclo de 60 Hz). Por meio de um display de LCD, presente na plataforma UP3, verifica-se a frequência estimada pelo relé.

3. Resultados e Avaliações

Como exemplo, a figura 1 apresenta simulações onde o algoritmo estimou, com a precisão esperada, as frequências de 58, 59, 60, 61 e 62 Hz.



Figura 1 - Simulação em ambiente computacional (Quartus II)

A figura 2 apresenta o esquema para avaliar o relé na prática. Neste caso, o relé estimou $f = 58,3$ Hz (LCD – UP3), igual à frequência ajustada no gerador de sinais.

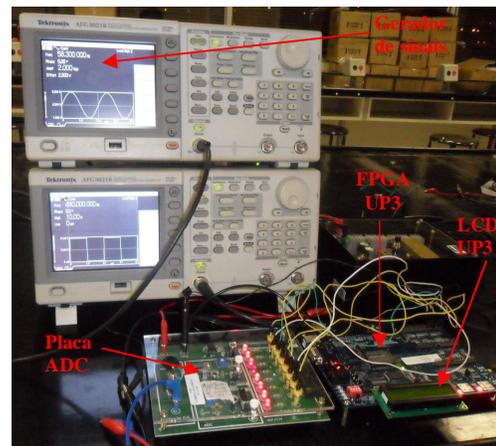


Figura 2 - Montagem para testes reais do relé

4. Conclusões

O relé de frequência descrito em VHDL e programado em um PLD tipo FPGA estimou a frequência do sinal elétrico corretamente frente a todos os casos práticos avaliados. Foram efetuadas aproximadamente 40 medidas entre 58 e 60 Hz, que corresponde à faixa de interesse para a aplicação em questão. Para frequências bem diferentes de 60 Hz a resposta foi menos precisa, porém satisfatória.

5. Referências

- [1] J. Szafran e W. Rebizant, Power system frequency estimation. IEE Proceedings Generation, Transmission and Distribution 145 (1998), 578-582.
- [2] R. J. Tocci, N. S. Widmer e G. L. Moss, Sistemas Digitais – Princípios e Aplicações, Pearson, 2007.

Agradecimentos

À UFABC pela bolsa de IC¹ para este projeto.

ROTEAMENTO DE VEÍCULOS APOIADO EM OCORRÊNCIAS NOTÁVEIS DE TRÂNSITO

Antonio Carlos de Sousa¹, Ricardo Pinto Ferreira², Carlos Affonso³, Renato José Sassi⁴
^{1, 2, 3, 4} Universidade Nove de Julho

Acs1968@uol.com.br; sassi@uninove.br

1. Introdução

As grandes cidades apresentam diariamente ocorrências notáveis que interferem ou podem vir a alterar as condições de fluidez e segurança do trânsito, como por exemplo: caminhão quebrado, atropelamento, ônibus imobilizado na via, queda de árvore na via, acidente com vítima, manifestações, alagamento entre outras ocorrências que devem ser levadas em consideração no roteamento urbano. O objetivo deste trabalho é aplicar uma rede neuro *fuzzy* na previsão do percentual de lentidão do tráfego urbano na Cidade de São Paulo, apoiado pelas ocorrências notáveis de trânsito. A síntese metodológica do trabalho consiste na captação de ocorrências notáveis e a aplicação de uma rede neuro *fuzzy* treinada com essas ocorrências para a previsão do percentual de lentidão no trânsito urbano.

2. Roteamento Urbano de Veículos

O problema de roteamento de veículos consiste em determinar roteiros que minimizem o custo total de atendimento [1]. O roteamento urbano tende a ser mais complexo e apresentar maior número de variáveis.

3. Materiais e Métodos

Para modelar as funções de pertinência correspondentes às ocorrências notáveis de trânsito foram utilizadas funções Gaussianas, uma rede neuro *fuzzy* foi desenvolvida utilizando uma rede neural artificial de arquitetura MLP (*Multilayer perceptrons*) com o algoritmo de treinamento *error backpropagation* [2]. A figura 1 mostra a distribuição das ocorrências notáveis informadas pela CET em 16 de Dezembro de 2009, aplicadas na entrada da rede neuro *fuzzy*.

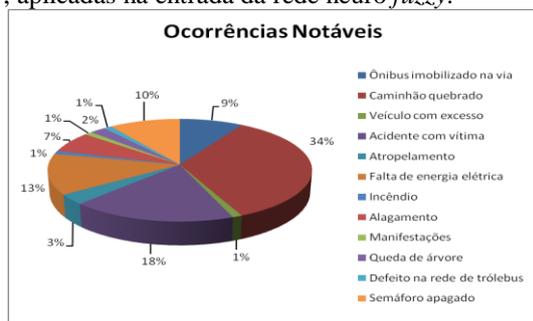


Figura 1 – Distribuição das ocorrências notáveis.

A rede que funciona da seguinte maneira: apresenta-se um padrão à camada de entrada da rede, este padrão é processado camada por camada, até que a saída forneça a resposta processada [3]. Como linguagem de programação foi utilizado o SCILAB 5.1. Para a métrica de verificação da validade da rede, utilizou-se o erro médio. Os dados foram tabulados e organizados para serem processados na rede neuro *fuzzy*

e os parâmetros foram convertidos através dos conjuntos *Fuzzy*.

4. Resultados

A figura 2 mostra os resultados obtidos pela rede neuro *fuzzy* (Yrede) comparados aos informados pela Companhia de Engenharia de Tráfego (Yreal) em 16 de Dezembro de 2009.

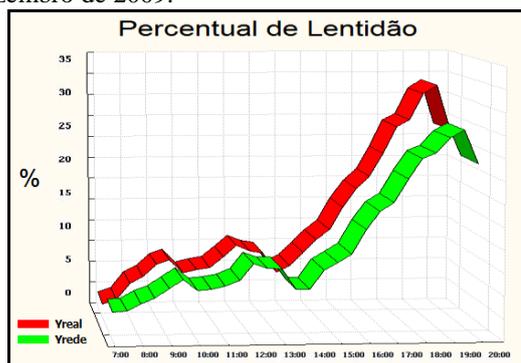


Figura 2 – Percentual de Lentidão das 7:00 as 20:00.

5. Conclusão

Com o resultado inicial observa-se que a rede obteve um bom resultado do problema proposto, podendo apoiar a tomada de decisão quanto às janelas de atendimento, que devem ser evitadas ou aproveitadas de forma que a distribuição física tenha maior produtividade e menor custo operacional. A rede neuro *fuzzy* apresentou de forma satisfatória a relação entre as ocorrências notáveis de trânsito e o percentual de lentidão observado na Cidade de São Paulo, o que impulsiona novas pesquisas com o método apresentado.

6. Referências

- [1] G. Laporte *et. al.*, *Classical and modern heuristics for the vehicle routing problem*, *International Transactions in Operational Research*, Vol.7, n4/5, p.285-300, 2000.
- [2] S. Haykin, *Neural Networks: A Comprehensive Foundation*. New York: Willey & Sons, 1999.
- [3] R. P. Ferreira *et. al.*, *Application of a neuro fuzzy network to forecast the behavior of the urban traffic of the city of São Paulo*, *5ª Conferencia Ibérica de Sistemas y Tecnologías de Información CISTI 2010*, ISBN: 978-989-96247-3-3, 2010.

Agradecimentos

^{2 3} À Universidade Nove de Julho pela bolsa de estudos no Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção.

¹ Aluno de Iniciação Científica da Universidade Nove de Julho.

SIM: UM SISTEMA DE INFORMAÇÕES MÉDICAS

Nelson G. Cardoso Junior¹, Paulo H. da Costa Barros², Gabriel H. Sant'anna Santos³, Leandro Luque⁴, Rodrigo Rocha Silva⁵
^{1,2,3,4,5} Universidade de Mogi das Cruzes
⁴ FATEC

junior.ngc@gmail.com, rodrigors@umc.br

1. Introdução

Um novo modelo de atendimento vem surgindo com força na área da saúde. Um modelo que utiliza a informação e a integração como principais elementos de organização. Para viabilizar esse modelo de atendimento o Prontuário Eletrônico do Paciente (PEP) vem se caracterizando como uma estrutura computacional para gerenciamento das informações do estado de saúde e todo o histórico do atendimento que o paciente receber durante a vida. Apresentamos nesse trabalho um sistema nomeado como SIM (Sistema de Informação Médica) que tem como principal objetivo prover além de um PEP um repositório único para o armazenamento das informações obtidas durante as consultas nas Unidades de Saúde, possibilitando assim que em futuros atendimentos as informações dos pacientes sejam utilizadas. É proposto também um módulo que, através de dados estatísticos, propõe possíveis diagnósticos baseado nas informações colhidas pelo médico na anamnese, além da disponibilização de serviços para integração de farmácias ao sistema.

2. Metodologias e Materiais

Neste trabalho desenvolvemos um módulo que se encarregará de gerenciar todo o atendimento da Unidade de Saúde. Este módulo visa gerenciar atualizações de interfaces que apresentam informações sobre os atendimentos. Para sua implementação utilizamos o Padrão de Projeto Observer [1], criamos um pool onde são registrados todos os atendimentos que ocorrem na Unidade de Saúde em um dado momento. Assim, havendo alterações no atendimento, como, por exemplo, uma mudança de procedimento, componentes observadores são notificados recebendo a referência do atendimento em que houve alteração.

Baseado em dados estatístico, também desenvolvemos um módulo que tem como objetivo analisar informações inseridas no PEP e propor possíveis diagnósticos. Para esta análise são avaliadas e processadas informações colhidas pelo médico na anamnese. A Tabela I apresenta as informações utilizadas no processo de comparação. Ao final da anamnese, o SIM apresenta possíveis diagnósticos para a análise do médico. Uma base de conhecimento é alimentada a cada emissão de diagnóstico dos médicos, assim pretende-se ter resultados mais precisos e coerentes conforme o uso do sistema. Com esta funcionalidade o SIM não tem pretensão de substituir o diagnóstico médico, almeja-se somente que esta funcionalidade sirva como mais uma ferramenta de referência para o diagnóstico final do médico.

O SIM também disponibiliza serviços para integração com sistemas de gestão farmacêutica, viabilizando o desenvolvimento de futuros controles de emissões de receitas médicas do SIM com a venda de medicamentos. Utilizando o paradigma de Arquitetura Orientada a Serviços (SOA do inglês *Service-Oriented Architecture*) implementamos web services para os serviços necessários

de acesso a receita digital do paciente. Assim feita a venda, informa-se os medicamentos comprados no momento e invoca-se outro serviço que persiste na base do SIM os medicamentos adquiridos.

Tabela I – Informações relevantes para sugestão de diagnósticos

Dados do Paciente a serem analisados		
Dados relativo à doenças		
Tipo	Descrição	Exemplo
Queixa Principal	Principal motivo de estar sendo feita a consulta	Dor de cabeça, dor de garganta
Sintomas	Sintomas que acompanham a QP	Coriza, febre, dor no corpo
Doenças Hereditárias	Existência de alguma doença hereditária na família	Diabetes, hipertensão, HIV etc.
Hábitos do paciente		
Tipo	Descrição	Exemplo
Fumante	Pessoa que fuma	Cigarros, charutos, cachimbos
Bebe	Consome algum tipo de bebida alcoólica	Vinho, cerveja, rum, licor, etc.
Entorpecente	Se é usuário algum tipo de droga ilícita	Maconha, crack, cocaína, etc.
Sem vício	Não possui nenhum dos vícios citados acima	

3. Resultados

Obtemos um workflow organizado e dinâmico de atendimentos, com atualizações instantâneas a cada modificação no fluxo.

Conseguimos apresentar opções de diagnósticos para cada novo atendimento confrontando o novo com os atendimentos anteriormente armazenados. Conforme nosso repositório venha ser alimentado, acreditamos que melhores serão apresentados.

4. Conclusões

A tarefa de armazenar e processar as informações colhidas na anamnese para auxiliar o médico a diagnosticar o paciente não é fácil. Por isso temos como proposta apenas a sugestão do diagnóstico. Não pretendemos fazer o trabalho do médico ao sugerir diagnósticos conforme os sintomas apresentado pelo paciente. Apresentamos sugestões aos médicos de possíveis diagnósticos que não tenha sido cogitado, ampliando suas alternativas.

5. Referência

[1] Eric Freeman, Elisabeth Freeman, Use a Cabeça Padrões de Projetos 2 Ed, Alta Books, 2007

SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL TRIDIMENSIONAL DA BRONQUITE CRÔNICA

Igor Daniel Duarte de Queiroz¹, Leandro Alves Neves², Sylvio Barbon Junior³

^{1,3} Universidade do Estado de Minas Gerais Campus Frutal

² Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho

¹ dqueiroz.igor@gmail.com e prof.sylvio@fatecriopreto.edu.br

1. Introdução

A radiografia do pulmão é um dos primeiros procedimentos adotados pelos médicos para determinar o diagnóstico de pacientes com transtornos pulmonares. Entretanto, mesmo o paciente apresentando sintomas indicativos, a radiografia do tórax pode parecer totalmente normal, mesmo em circunstâncias ideais e interpretadas por observadores experientes. Isso pode acontecer pelo fato das lesões serem tão diminutas que não são perceptíveis ou por estarem escondidas por estruturas ósseas, cartilaginosas, musculares ou vasculares sobrepostas a elas. Portanto, uma ferramenta capaz de simular as condições encontradas neste tipo de doença pode ser útil como ferramenta de apoio ao treinamento e compreensão de situações que não são triviais na prática clínica.

O pulmão humano é um órgão muito sensível e de fundamental importância para vida, gerando dificuldade de fazer experimentos *in vivo*. O desenvolvimento de um modelo tridimensional das vias aéreas terminais pode exibir com detalhes sua estrutura. Sendo assim, este trabalho apresenta um modelo virtual das vias aéreas terminais com características compatíveis com a estrutura real, útil para auxiliar em possíveis estudos e treinamentos.

2. Materiais e Métodos

A simulação da estrutura para representação da bronquite crônica ocorrerá com alterações nas malhas que compõem o modelo de vias aéreas desenvolvido.

Para modelagem da estrutura de interesse, estamos utilizando a técnica conhecida como blueprints, que consiste em construir um objeto com base na imagem de fundo e a técnica de extrusão, na qual uma cópia da forma é estendida ao longo do eixo determinado. Tais técnicas são feitas a partir da ferramenta Blender[1].

Para representação do modelo anatômico determinamos que bronquíolos terminais são cilindros com altura entre 0,48 e 0,75mm, diâmetro entre 0,4 e 0,43mm [2]. As principais células modeladas apresentam uma altura de aproximadamente 66 micrômetros, células essas denominadas de célula caliciforme e célula ciliada com exceção da célula basal que apresenta uma altura de aproximadamente 50 micrômetros [3].

As validações dos modelos e das imagens simuladas são realizadas por meio de comparações entre os dados dos modelos virtuais e os dados de uma anatomia real, obtidos na literatura especializada. A validação é feita também através de comparações qualitativas.

3. Resultados

À Figura 1, ilustra um corte do modelo que está sendo desenvolvido para representação da bronquite crônica baseando-se na Figura 2, uma lâmina microscópica da estrutura.



Figura 1: Lâmina estrutural

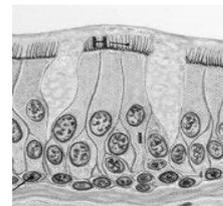


Figura 2: Estrutura de referência[4]

4. Conclusões

Com base nos resultados apresentados, o modelo desenvolvido apresenta um alto nível de detalhamento da estrutura, deixando assim a simulação com uma grande semelhança a estrutura real e devido a simulação em camadas apresenta uma facilidade na simulação de patologias.

5. Referências

- [1]Alves, Willian Pereira, Modelagem e Animação com Blender, ed. 1, São Paulo, Editora Erica, 2006.
- [2]B. Pereira et. al., Modelagem e Simulação Computacional das Vias Aéreas Terminais Pulmonares, Revista on-line de Informática, Inovação e Pesquisa da Faculdade de Tecnologia de São José do Rio Preto. ISSN 1984-6533. 1a Ed. (2009)
- [3] R. S. Avila, Controlling Variability in Lung Cancer Response Assessment, 2010.
- [4] Coughing more after quitting smoking. In: AskJoel. Disponível em: < <http://askjoel.aimoo.com/> > Acessado em: 12 maio 2010.

Agradecimentos

À Universidade do Estado de Minas Gerais, Campus Frutal.

¹À FAPEMIG pelo apoio financeiro recebido.

SISPOS: O PRODUTO DE SOFTWARE DA INTEGRAÇÃO ENTRE A GRADUAÇÃO E A PÓS-GRADUAÇÃO DO IST-RIO UTILIZANDO O MODELO ESPIRAL

Thiago N. dos S. Alves¹, Cristiano de O. Barbosa², Altemar S. de Oliveira³, Rosa Amelita Sá Menezes da Motta⁴
^{1, 2, 3, 4} IST-Rio/FAETEC

thg2000@hotmail.com, rasmme@globo.com

1. Introdução

O IST-Rio (Instituto Superior de Tecnologia em Ciências da Computação do Estado do Rio de Janeiro) oferece o curso de graduação de Tecnologia em Análise de Sistemas Informatizados e o de Pós-Graduação em Gestão de Tecnologia da Informação em Ambientes Educacionais (PGTIAE), cuja grade curricular contém a disciplina DSPE (Desenvolvimento de Sistemas em Proj. Educacionais), que aborda o desenvolvimento de sistemas de informação usando a UML (Linguagem de Modelagem Unificada) em contexto educacional.

Um grupo de alunos de graduação da disciplina TCC (Trabalho de Conclusão de Curso) iniciou uma alteração no sistema acadêmico do Instituto, incluindo as funcionalidades necessárias pertinentes à pós-graduação, gerando um novo sistema denominado SisPos. Os alunos da disciplina DSPE integraram-se ao grupo de TCC para ter uma experiência prática real em desenvolver e manter sistemas de informação.

Este artigo apresenta um produto, fruto da experiência da integração entre alunos da graduação e da pós-graduação, usando o modelo espiral [1], o Práxis [2] e a UML [1] para o desenvolvimento de sistemas.

2. As Necessidades da Pós-Graduação

Há necessidade das informações acerca da quantidade de candidatos inscritos, das linhas de pesquisa mais procuradas, da formação do candidato, da disponibilidade e da agenda dos avaliadores. O controle de notas e de frequências, das disciplinas por grupo de eletivas, da relação de orientandos por orientador, da inscrição de alunos em disciplinas eletivas também são necessidades apontadas pela gestão da pós-graduação.

3. O Modelo Espiral

Dentre as vantagens do modelo espiral, a que mais se reflete neste trabalho, foi o fato desse modelo possuir uma estrutura iterativa e rápida que reflete mais realisticamente o mundo real do usuário [1].

4. A Experiência de Integração

No decorrer do processo de desenvolvimento do SisPos, os alunos de DSPE participaram da fase de planejamento em cada iteração do modelo espiral, em que foram realizadas reuniões entre os grupos de alunos da pós-graduação, do TCC e a da coordenação a fim de coletarem requisitos iniciais, os quais seriam refinados apenas pelo grupo de TCC. Após a lista desses requisitos, da fase primeira e, seguindo o cronograma de atividades relativas à coordenação do curso (usuário do sistema), foi elaborada uma sublista dos requisitos, com prioridades, para a fase de elaboração do protótipo funcional. Os riscos foram analisados na segunda fase. A terceira fase consistiu, entre outras tarefas, na confecção de um protótipo funcional e posterior

validação pelo cliente. Após a validação do cliente e de sugestões de melhorias, os alunos voltaram à primeira fase, refinando os requisitos e voltando ao ciclo do modelo espiral, reiniciando todo o ciclo até o fim.

6. O SisPos

Na fase de engenharia do modelo espiral, foram documentadas as regras de negócio, a padronização das telas (cores, botões, menus e outros itens), a permissão de acesso, o ambiente de desenvolvimento e de testes, o ambiente de programação, o sistema de gerenciamento de banco de dados e a elaboração do sistema parcial (Figura 1), envolvendo os requisitos apontados como prioritários pela coordenação do curso.

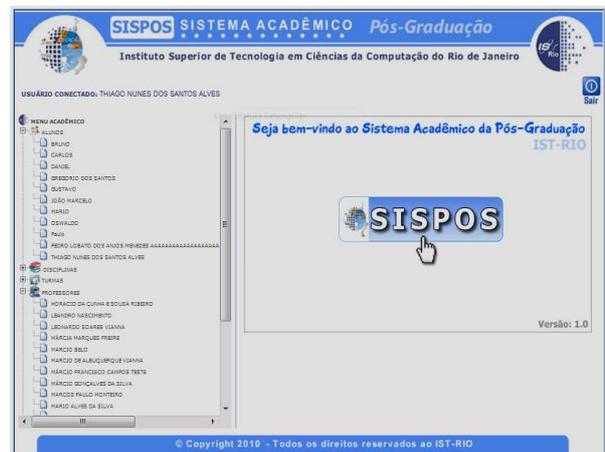


Figura 1 – Tela principal do sistema SisPos.

7. Discussão dos Resultados

Quanto à integração, dentre os benefícios levantados, há evidências de que o produto final consiste em algo mais próximo da realidade, por contar com uma equipe composta de várias áreas do saber inserida no contexto educacional. No que se refere ao uso do modelo espiral, o desenvolvimento possibilitou mais iteração com usuário, evitando problemas inerentes ao não entendimento do problema real. A partir da aplicação de um instrumento de avaliação ao usuário, foi detectada a sua satisfação com essa iteração.

8. Conclusões

Foi mostrada a possibilidade real e bem-sucedida do uso do modelo espiral para manutenção do sistema acadêmico do IST-Rio, com requisitos mais refinados e rápidos em contraste ao modelo clássico, uma satisfatória experiência de integração entre a pós-graduação e a graduação desse Instituto.

9. Referências

- [1] PRESSMAN, R.S. Engenharia de Software. Ed. , 2006.
- [2] PAULA FILHO, Wilson de Pádua. Engenharia de Software: Fundamentos, Métodos e Padrões. Ed. LTC, 2009.

SISTEMA BIOMÉTRICO PARA AUTOMATIZAÇÃO E CONTROLE DE SEGURANÇA DOS PROCESSOS ACADÊMICOS EM UMA UNIDADE DE ENSINO

Marianne de Oliveira Souza, Renata de Souza Castro, Ana Lúcia Magalhães, Carlos Henrique Loureiro Feichas

^{1,2,3,4} FATEC – Cruzeiro Prof^o Waldomiro May

marianneosouza@gmail.com, rsouzacastro@gmail.com, cfeichas@gmail.com, almchle@gmail.com

1. Introdução

A informatização das Instituições de Ensino provê cuidados com informações, agilidade em atender solicitações de alunos e professores. Há necessidade de segurança no acesso – os dados não podem ficar expostos à manipulação e, sendo particulares, devem ter o acesso protegido.

Muitos são os dados sobre os indivíduos que fazem parte da instituição. É necessário não só armazenar os dados atuais, como também os antigos. Daí surge a necessidade de se observar quais os fatores primordiais para possíveis melhoras, sem afetar a qualidade e a satisfação dos que dependem do serviço.

2. Metodologia

O trabalho será aplicado em uma instituição de ensino. A proposta é promover a segurança ao acesso e manipulação dos dados pessoais de alunos e funcionários.

Inicialmente será demonstrada uma idéia geral de sistemas de informação e a importância de manter a segurança dos dados. Em seguida foi efetuada uma análise do sistema atual e a definição dos procedimentos que precisam ser informatizados. Por fim será desenvolvido um protótipo e realizados testes na instituição para comprovar as vantagens, benefícios e segurança que a informatização pode trazer.

2.1. Sistemas de Informação

É indiscutível a importância de um sistema de informação aplicado ao ambiente em que se insere, pois auxilia na manipulação e processamento complexo de dados, controle de ações e até mesmo na tomada de decisão. A necessidade de segurança ao acesso aos dados, emissão de documentos e armazenamento de histórico de informações gerou a busca por um sistema que agilize e facilite o gerenciamento dessas informações nos serviços prestados à comunidade.

2.2. Análise do Sistema Atual

Essa fase consistiu na observação de todas as atividades desenvolvidas na instituição escolhida, verificação das dificuldades encontradas pelos funcionários e análise das possíveis soluções para auxílio nos procedimentos e agilidade no atendimento à comunidade escolar.

Neste ambiente existe um banco de dados em Access que registra nome, RG e registro de matrícula do aluno, e serve de índice de busca de prontuários, efetuada de forma manual. Esse banco não pode ser disponibilizado em rede para os demais terminais do ambiente, pois não existe qualquer tipo de segurança no aplicativo e na rede.

2.3. Biometria Digital

A tecnologia de Biometria Digital é utilizada como método preciso para identificação e reconhecimento de indivíduos. Estão em estudo as formas de captura de imagem.

Essa tecnologia é muito utilizada, pois oferece grande agilidade nos processos de reconhecimento do indivíduo e resolução dos principais problemas de segurança devido ao acesso único por parte de cada usuário.

2.4. Protótipo

Com base na modelagem de dados já efetuada após a análise do sistema atual, será realizada a elaboração e implementação de um protótipo que possibilitará o cadastro de alunos, disciplina e curso, além da emissão de relatórios, requerimentos e histórico de dados. A biometria será aplicada através da leitura digital e só permitirá o acesso dos funcionários que manipulam dados e informações do banco.

3. Resultados Esperados

Espera-se que a segurança seja de fato implantada, uma vez que a Biometria permitirá acesso ao aplicativo.

Outras vantagens derivadas da aplicação da biometria associam-se à: agilização no atendimento, diminuição do trabalho manual, organização do ambiente, diminuição da redundância e inconsistência de dados, maior confiabilidade e privacidade, melhora na emissão de requerimentos exigidos pela instituição, manutenção de histórico de alunos que já cursaram, verificação de matérias pendentes, verificação de matrícula em outros cursos.

Em síntese, a aplicação será uma ferramenta para análise e tomada de decisões.

4. Conclusão

Considerando que o cuidado a se tomar com informações nunca deve ser subestimado em Unidades de Ensino, a implementação de um Banco de Dados confiável será de grande valia. Espera-se comprovar que a Biometria Digital torna ágil o funcionamento da secretaria acadêmica, permite acesso seguro a informações de alunos e professores, e atende de maneira satisfatória as necessidades de todos que dependem das informações.

5. Referências

- [1] SILBERSCHATZ, A.; KORTH, H.F.; SUDARSHAN, S. **Sistema de Banco de Dados**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.
- [2] JANES, Ricardo. **Estudo sobre Sistemas de Segurança em Instalações Elétricas Automatizadas**, Tese de Mestrado em Engenharia de Energia e Automação Elétricas; USP – SP, São Paulo: USP, 2009.

Agradecimentos

Agradecemos aos professores por nos oferecer o conhecimento e motivação, a Instituição de Ensino pelo espaço para realização de pesquisas e informações sobre o ambiente que será implementado o aplicativo.

SISTEMA COMPUTACIONAL PARA CONTROLE DE SINTONIA DE TV ATRAVÉS DO PROTOCOLO I2C

Vinicius Sanches Carriel¹, Ivan R. S. Casella²

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

vinicius.carriel@ufabc.edu.br, ivan.casella@ufabc.edu.br

1. Introdução

O sistema brasileiro de TV analógica adotou na década de 70 o padrão PAL-M (*Phase Alternating Line - M*) para suas transmissões. Neste sistema, o sinal de vídeo é modulado em AM-VSB (*Amplitude Modulation - Vestigial Side Band*) e o sinal de áudio é modulado em FM (*Frequency Modulation*), ocupando uma faixa de radiofrequência (RF) de 6MHz. A informação de cor é transmitida através da codificação da fase do sinal em relação à uma subportadora de cor de 3.575611MHz [1].

A demodulação do sinal de TV é realizada normalmente por um receptor super-heteródino, representado na Fig. 1, utilizando uma frequência intermediária (FI) de 45.75MHz. Deste modo, os filtros utilizados nessa seção podem ser projetados de forma otimizada, independente do canal sintonizado [1].

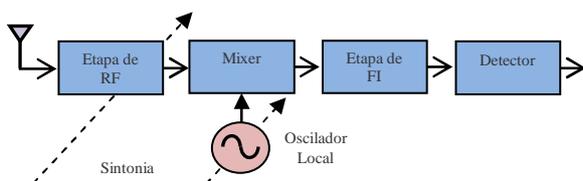


Fig. 1 – Esquema de um Receptor Super-heteródino

Para sintonizar um canal de TV é necessário ajustar o oscilador local (OL) do receptor para que sua frequência seja igual à soma da frequência do canal desejado e da FI [1]. Nos receptores modernos, normalmente esse ajuste é feito eletronicamente através do protocolo I2C (*Inter-Integrated Circuit*) [2].

Neste trabalho, é proposto o desenvolvimento de um sistema de sintonia de TV através do protocolo I2C.

2. Descrição do Sistema

O sistema de sintonia desenvolvido é composto por uma parte em *hardware*, constituída pela etapa de RF, interface com computador e fonte de alimentação; e uma parte em *software*, constituída basicamente por um aplicativo desenvolvido em Java para o controle de sintonia dos canais através do protocolo I2C [1].

O núcleo da etapa de RF é o *Tuner* da Samsung, modelo TCMN0682PA13, cujo OL é controlado pelas mensagens I2C enviadas pela interface paralela do computador. Uma vez sintonizado o canal desejado, os sinais demodulados de áudio e vídeo podem ser enviados, respectivamente, para um monitor de vídeo e para um sistema de som. Para o funcionamento adequado da etapa de RF, foi projetada uma fonte de alimentação com as tensões de 5V e 30V.

O protocolo I2C define um barramento *Multi-Master* no qual cada dispositivo possui um endereço diferente. Para iniciar/parar uma transmissão ou recebimento de dados, é necessário enviar os sinais de START e STOP.

Os dispositivos endereçados respondem a cada byte recebido corretamente com um sinal de ACK [2].

O aplicativo desenvolvido em Java permite, através da interface gráfica apresentada na Fig. 2, selecionar o canal desejado e a taxa de transmissão dos sinais I2C, além de mostrar o status de cada transmissão I2C.

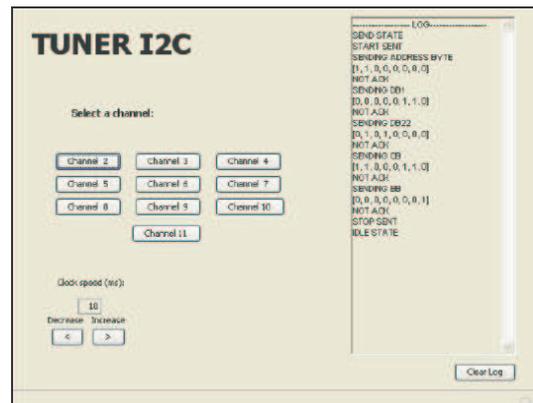


Fig. 2 – Aplicativo de Controle de Sintonia

A mensagem I2C, apresentada na Fig. 3, é gerada de acordo com a especificação do *Tuner* e os sinais I2C correspondentes são emulados e enviados por 2 vias de dados da interface paralela ao *Tuner*.

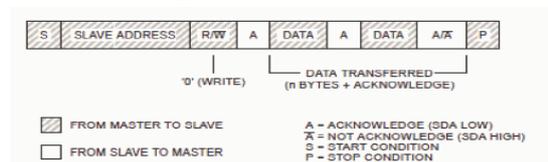


Fig. 3 – Mensagem I2C [2]

3. Resultados

O sistema foi testado inicialmente com um sinal AM, nas frequências dos canais de interesse, onde se verificou, com um osciloscópio, a demodulação correta dos sinais de informação. Em seguida, o sistema foi acoplado a um monitor de vídeo, onde se pode constatar a correta recepção dos canais disponíveis no local.

4. Conclusões

Foi demonstrado, neste trabalho, a viabilidade da implementação de um sistema computacional para o controle de sintonia de TV baseado no protocolo I2C.

5. Referências

- [1] B. Grob. *Televisão e Sistemas de Vídeo*. Guanabara, 1ª Ed., 1989.
- [2] http://www.nxp.com/documents/application_note/AN10216.pdf. Último acesso em 18/08/2010.

Agradecimentos

À UFABC, pelo apoio concedido a execução do projeto.

SISTEMA DE PONTUAÇÃO PARA AVALIAÇÃO DE HONEYPOTS. ESTUDO DE CASO: VALHALA

Alexandre William Batista da Silva¹, Paulo Henrique de Moraes Silva¹, Murilo da Silva Dantas^{1,2}

¹Faculdade de Tecnologia de São José dos Campos-SP, FATEC, Tecnologia em Informática

²Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, INPE

alexandrewbs@hotmail.com, murilodantas06@gmail.com

1. Introdução

Com o desenvolvimento da informática e sua inserção nos mais diversos setores corporativos e de entretenimento, além da importância da informação nos negócios, tornou-se crescente a atenção na segurança da informação.

A preocupação é ampliada quando o sistema possui conexão com a Internet. Neste contexto cabe ao administrador de rede aplicar medidas de segurança que previnam o acesso de ameaças e pessoas não autorizadas a seus sistemas. Essas medidas tornam-se cada vez mais complexas, visto que o número de ataques cresce em larga escala.

Uma das soluções existentes para o monitoramento de redes é o conceito de *honeypots* [1]. Essa tecnologia permite acompanhar invasões podendo interagir com o invasor e até inibir completamente o ataque.

O objetivo deste trabalho foi implementar um sistema de pontuação para avaliação de *honeypots*. Avaliamos o Valhala como estudo de caso, futuramente outros serão analisados, seguindo critérios estabelecidos em nossa pesquisa atual, que tem como foco principal obter um panorama de ferramentas *honeypots*.

2. Valhala Honeypot

O Valhala Honeypot é uma ferramenta gratuita, produzida em português e opera nos sistemas Windows[®]. Ele é capaz de emular os seguintes serviços: WEB, FTP, TFTP, POP3, ECHO, DAYTIME, SMTP, PORT FORWARDING e FINGER. Além disso, é possível simular arquivos e enviar respostas às solicitações.

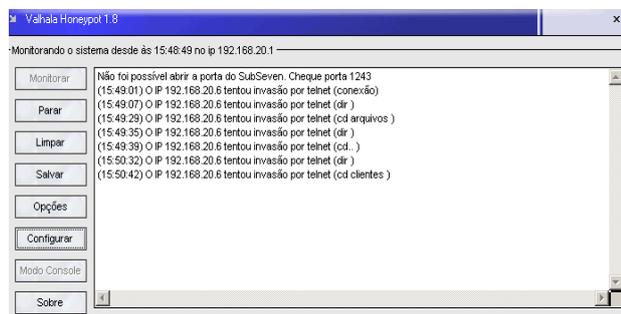


Figura 1 - Valhala Honeypot 1.8

3. Método de Pontuação

Foi criado um mecanismo de pontuação para cada item, de acordo com a disponibilidade do serviço em atender ou não os requisitos que foram baseados em [1] e [2], pontuando de 0 a 10 cada item. A tabela I mostra a métrica adotada para este artigo.

Tabela I – Tabela de Avaliação

Critério de avaliação	Conceito	Valor
Atende às Necessidades	Ótimo	8 - 10
Atende Parcialmente	Bom	6 - 8
Limitado	Regular	3 - 6
Não Atende	Ruim	0 - 3

“Atender às necessidades” significa disponibilizar serviços satisfatoriamente; já “atender parcialmente” é disponibilizar o recurso, porém não atender completamente às necessidades; ser “limitado” é não oferecer mais opções de sistema operacional e, por fim, “não atender às necessidades” significa apresentar falhas em pontos importantes para a proposta *honeypot*.

4. Resultado

A tabela II apresenta o resultado da avaliação aplicada sobre o Valhala Honeypot versão 1.8.

Tabela II – Avaliação do *honeypot* Valhala

Critério de avaliação	Nota	Resultado
Plataforma	4	Regular
Layout	10	Ótimo
Configuração	8	Ótimo
Gerenciamento	10	Ótimo
Confiabilidade	10	Ótimo
Eficiência do Log	10	Ótimo
Opção de Entrega	10	Ótimo
Rastreamento	10	Ótimo
Invisibilidade	6	Regular
Realidade Honeypot	10	Ótimo

5. Conclusão

O sistema avaliado apresenta interface amigável e fácil configuração, assim como seu gerenciamento e acompanhamento de ataques, mas não reconhece alguns comandos básicos quando invadido. Sua avaliação média ficou em 8,8 pontos, o que o classifica em “Ótimo”, apresentando-se como uma boa solução para empresas que utilizam de servidores Windows.

6. Referências Bibliográficas

- [1] SPTIZER, L. Disponível em: <http://www.tracking-hackers.com/papers/honeypots.html>
- [2] SOMMERVILLE, I. **Engenharia de Software**, 8ª Edição. São Paulo, 2007
- [3] Valhala Honeypot. Disponível em: <http://valhalahoneypot.sourceforge.net/>

SISTEMA DE SENSORIAMENTO REMOTO DE UMIDADE E TEMPERATURA DO SOLO PARA IRRIGAÇÃO DE PRECISÃO

Givaldo O. Gomes¹, Paulo H. Camponucci², Tiago N. Maia³, Marcos L. Dotto⁴, Prof. Wesley Becari⁵
^{1, 2, 3, 4, 5}Faculdade da Fundação Instituto Tecnológico de Osasco ⁵Escola Politécnica da Universidade de São Paulo
e-mail: givaldoo@yahoo.com.br ; wesley@lme.usp.br

1. Introdução

Atualmente a agricultura passa por processos de transformações e adaptações devido aos grandes avanços da tecnologia no setor agrícola e também pela demanda por eficiência hídrica e energética. Uma das respostas a essa exigência é a agricultura de precisão, que consiste numa tecnologia moderna capaz de facilitar o manuseio do solo e a utilização de insumos de acordo com as variações temporais e espaciais [1].

2. Objetivos

Este trabalho apresenta os resultados do desenvolvimento de um sistema de monitoramento e automação aplicado a irrigação de precisão. Seu intuito é melhorar os métodos de manejo da agricultura irrigada, proporcionando maior eficiência energética e hídrica que os métodos convencionais.

Nesse sentido o objetivo é realizar a monitoramento dos dados de temperatura e umidade do solo, em tempo real, numa estação remota a fim de gerenciar o protótipo de um pivô central.

3. Materiais e Métodos

Para permitir o gerenciamento e a funcionalidade, foram propostos três sistemas embarcados a partir do microcontrolador Atmega8535 da *Atmel Semiconductor*. O primeiro módulo processa os estados dos sensores de temperatura e umidade do solo, respectivamente, o sensor LM35 e o sensor *Vegetronix VG400*, que foram instalados em campo.

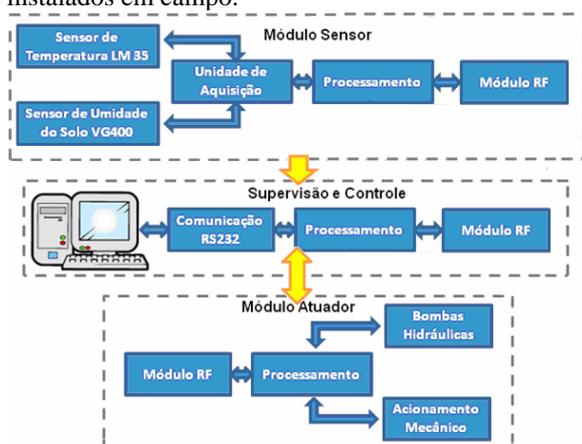


Figura 1 – Diagrama em blocos do sistema projetado.

A transmissão dos dados coletados é realizada através de transceptores da empresa *Linx Technologies*. Esses módulos realizam uma transmissão sem fio com modulação ASK na frequência de 433MHz.

Os dados são recebidos por um módulo central e armazenados em um computador, o que possibilita a agregação em um banco de dados. Através desse é possível tomar decisões para a atuação do mecanismo de irrigação, ou seja, das bombas hidráulicas e do deslocamento do pivô. A Figura 1 demonstra a arquitetura do sistema projetado.

4. Resultados

Entre alguns resultados obtidos no projeto, ressaltase: a caracterização do sensor de umidade do solo, na qual foi verificado o tempo de aquisição e transmissão de dados poderia ser feita a cada 10 minutos, ou seja, o tempo da percolação do solo. Além disso, foram desenvolvidos módulos de sensoriamento, atuação e supervisão. O maior alcance da transmissão foi de 200 metros em visada direta. Foi desenvolvido um software em *Visual Basic 6.0* capaz de gerenciar a aquisição de dados (Figura 2) e a atuação das bombas hidráulicas. Também foi construído um mecanismo do tipo pivô central, em escala, para irrigação de uma área de dois metros de raio.

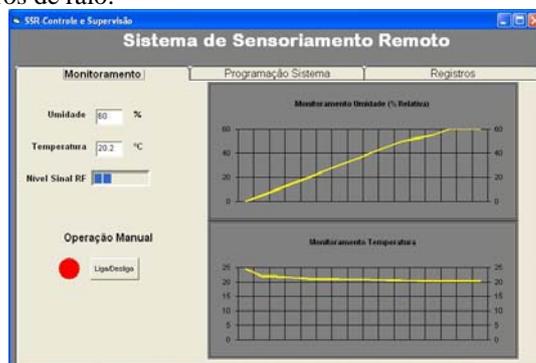


Figura 2 – Interface do software durante um ensaio.

5. Conclusões

Foi desenvolvido um sistema de baixo custo, o que viabiliza a implementação para pequenas lavouras. Esse sistema permitirá ao agricultor realizar uma análise quantitativa das mudanças climáticas, garantindo o aumento da produtividade com menor consumo hídrico e energético.

6. Referências

[1] MOLIN, J. P. Desafios da agricultura brasileira a partir da agricultura de precisão. In: Simpósio sobre rotação soja/milho no plantio direto, 2002, Campinas.

Agradecimentos

Ao LME-USP e à FAC-FITO pela infraestrutura.

SISTEMA DE SIMULAÇÃO DE FILAS EM JAVA: ESTUDO DE CASO DE UM POSTO DE PEDÁGIO

Faister Cabrera Carvalho¹, Mayara Bruno da Silva², Mariana Godoy Vazquez Miano³
^{1,2,3} Centro Estadual de Educação Tecnológica “Paula Souza” - Americana
faister.carvalho@fatec.sp.gov.br, vazquez.prof@gmail.com

1. Introdução

O presente trabalho descreve as principais funcionalidades de um Sistema desenvolvido para Análise de Desempenho. Utilizando Teoria de Filas, o sistema é modelado com variáveis estocásticas e apresenta medidas como tempo médio de espera, número médio de clientes no sistema, ociosidade, dentre outras. Dois modelos são explorados: o modelo de filas M/M/1 (um único servidor para o atendimento da fila) e o modelo M/M/m (m servidores para o atendimento da fila). Após a escolha de um dos modelos (M/M/1 ou M/M/m) pelo usuário, a simulação apresentará a visualização das filas de clientes, por animação gráfica, permitindo uma análise do comportamento destas em diferentes intervalos e unidades de tempo. Para validação, apresenta-se o estudo de caso de um Posto de Pedágio [1], embora o sistema seja genérico dentro dos modelos desenvolvidos.

2. Metodologia e Materiais

O Sistema de Simulação é um ambiente desenvolvido na plataforma Java de programação com utilização da ferramenta Netbeans IDE 6.5, por tratar-se de uma linguagem que oferece recursos para a construção de ambientes dinâmicos e com animações [2].

Através da inserção dos valores Taxa de Chegada e Saída de clientes e escolha da simulação entre os modelos M/M/1 ou M/M/m pelo usuário, faz-se uma análise completa do desempenho do sistema, com especial enfoque no atendimento dos clientes através de gráficos dinâmicos que demonstram o tempo de permanência destes no sistema.

Também é oferecida ao usuário uma demonstração visual da simulação em tempo real, através da animação gráfica dos clientes nas filas sendo atendidos. Os valores de Clientes no sistema e Clientes já atendidos são atualizados dinamicamente.

O usuário também tem a opção de visualizar diferentes aspectos da simulação, de acordo com os resultados das variáveis calculadas no sistema.

3. Resultados

O sistema mostrou-se muito eficaz na simulação de sistemas estocásticos com um número fixo de servidores e filas durante um determinado intervalo de tempo e bastante flexível quanto à entrada dos dados referentes à entrada e saída de clientes. Em um estudo de caso de um posto de pedágio foram inseridos os valores da Taxa de Chegada e Saída em uma simulação modelo M/M/6, que simulará o período das 10h00 min até as 11h00 min. A duração da simulação foi de 60s e

no instante das 10h27min da simulação foram obtidos os resultados apresentados na Figura 1:

Estabilidade momentânea:	Estável	
Estabilidade média:	Estável	
Intensidade de tráfego (ρ):	0.8667352118513	
Probabilidade de zero clientes no sistema:	0.0114942528736	
Probabilidade de enfileiramento:	0.6896551724138	
Número médio de clientes no sistema:	12.879388919	Variância: 99.160646435
Número médio de clientes na fila:	7.892409752	Variância: 81.320786957
Tempo médio no sistema (em minutos):	4.42328504	Variância: 8.74482236
Tempo médio de espera (em minutos):	1.315450386	Variância: 1.06717459

Figura 1 – Informações da simulação.

Observa-se que nesse instante o sistema encontrava-se estável (estabilidade momentânea). Eram atendidos 6 clientes naquele momento e 464 clientes já haviam sido atendidos. A Intensidade do Tráfego (taxa de entrada/taxa de saída de clientes no sistema, cujas unidades de medida dependerão do caso em questão) era de aproximadamente 0.8667 veículos chegando ao Posto de Pedágio por veículo saindo. O Tempo Médio dos Clientes no Sistema era de aproximadamente 4.42 min.

4. Conclusões

A eficiência do sistema no que concerne à operacionalidade computacional é verificada, uma vez que este tem modelagem analítica bastante complexa, assim como sua confiabilidade, requisitos fundamentais para processos de tomada de decisão gerencial.

5. Referências

- [1] Fogliatti, M. C. e Mattos, N. M. et. al. “Teoria de Filas”, Interciência, 2007.
- [2] Espíndola, F. J. et. al. e Costa, S.N. “Simulação de Sistemas de Manufatura através da Internet”, II Congresso Brasileiro de Engenharia de Fabricação, 2003.

SISTEMA GERENCIADOR DE PROCESSOS DE LAVAGEM DE JEANS

Davi Fernandes Testa¹, João Paulo Lemos Escola²

^{1,2} Centro Universitário do Norte Paulista

² Universidade do Estado de Minas Gerais – Campus Frutal

davitux@gmail.com, jpescola@uemgfrutal.org.br

1. Introdução

De indubitável importância para uma empresa de lavagem de jeans é o controle de níveis de produtos químicos dispendiosos a cada processo de lavagem. A organização dos processos e controle de qualidade também são primordiais neste e em outros ofícios que exigem manipulação de equipamentos industriais.

A gama de possibilidades que a informática possibilita atualmente, com a disseminação dos equipamentos computacionais, permite que empresários dos mais diversos ramos de atividade invistam em sistemas que permitam otimizar suas tarefas. Um exemplo disso seria um software para gerenciamento de processos de lavagem de jeans a fim de otimizar o desempenho desses processos e gerar economia de recursos.

O presente trabalho apresenta um sistema desenvolvido em linguagem de programação Java, onde é possível controlar os estados de lavagem de cada equipamento, níveis de dosagem, tempo de processo, além de permitir a geração de relatórios detalhados de controle dessas atividades.

2. Metodologia

O autor do presente trabalho atua em uma empresa de lavagem de jeans há diversos anos o que o inspirou a desenvolver a pesquisa e implementar o sistema que permita otimizar o desempenho de processos na lavanderia. O dono da empresa e alguns funcionários foram consultados a fim de especificar detalhes necessários para o desenvolvimento ideal do sistema.

Em relação ao estado da arte, o sistema Kad Lavanderia[1] apesar dos recursos, não provê suporte a outras plataformas. Outro software disponível no mercado é o WashControl[2], entretanto, trata-se de um gerenciador para diversos tipos de roupas, diferente do descrito no presente artigo, que por ser específico em lavagem de jeans traz detalhes de cada ponto dos processos, além de ser desenvolvido em Delphi, uma linguagem atrelada à plataforma Windows.

A tecnologia utilizada foi a plataforma Java, por ser multiplataforma e permitir a implementação do software utilizando o paradigma de orientação a objetos, que permite o desenvolvimento do software dividindo-o em classes que representam cada processo e atividade exercida pelo sistema. Também vale lembrar que trata-se de uma linguagem *OpenSource* e livre de custos[3].

O sistema gerenciador de banco de dados MySQL foi adotado para compor o módulo de persistência de dados por ser um sistema gratuito, de código aberto[4] e por ser utilizado em diversos sistemas similares apresentando desempenho satisfatório.

3. Resultados

O sistema é alimentado por meio do cadastro dos itens a serem incluídos no processo de lavagem, além do seu respectivo peso e controlado pelo número do laço, que representa o montante de peças e o vincula ao equipamento utilizado no processo de lavagem.

Com este, também é possível gerenciar os custos de aquisição de produtos a fim de se conhecer com antecedência os produtos químicos que necessitarão ser adquiridos para futuros processos. Cadastros de clientes e fornecedores permitem controle das despesas e contas a pagar e receber dentro da empresa.

Após incluir os dados necessários, o sistema retorna um documento contendo a quantidade exata de cada processo e cada produto a ser utilizado, sua quantidade de tempo e a temperatura a ser configurada no equipamento de lavagem.

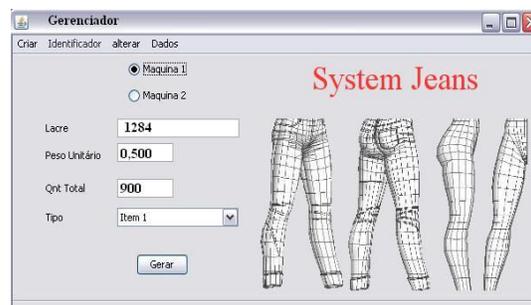


Figura 1 – Tela de cadastro de laços

4. Conclusões

O software foi testado tanto pelo dono da empresa que mostrou otimismo ao visualizar a interface do software pela primeira vez, quanto por parte dos funcionários da linha de processos.

A grande vantagem do software aqui apresentado foi a possibilidade de instalação em computadores defasados em relação a processador e memória RAM. Utilizando o sistema operacional Linux, o software pode ser executado com rendimento satisfatório, o que não seria possível com os softwares disponíveis no mercado.

5. Referências

- [1] Kad Lavanderia. Disponível em <http://www.enkad.com.br>. Acesso em 10/07/2010.
- [2] WashControl. Disponível em <http://washcontrol.com.br/>. Acesso em 10/07/2010.
- [3] BATES, B.; SIERRA, K. Use a cabeça! JAVA; Rio de Janeiro: Atla Books, 2005.
- [4] Suehring, S. MySQL A Bíblia, 2º Edição, Campus, 2002.

SISTEMA ROBÓTICO PARA DESARMAMENTO DE BOMBAS COM CONTROLE WIRELESS E MONITORAMENTO DE VÍDEO

Mateus F. R. Querido, Tarik V. Moreno, Vinicius T. H. B. Azevedo Jr, Ivan R. S. Casella¹
¹Universidade Federal do ABC – UFABC
mateus.querido@ufabc.edu.br, ivan.casella@ufabc.edu.br

1. Introdução

Nesse artigo, é apresentado um sistema robótico para desarmamento de bombas, controlado à distância por radiofrequência (RF), que permite o monitoramento das operações realizadas através de um *Videolink*.

2. Descrição do Sistema

O sistema robótico desenvolvido, apresentado na Fig. 1, é composto por uma parte em *Hardware*, constituída pelas etapas de controle de movimento, aquisição de vídeo (*Videolink*), controle da garra, além da estrutura física do robô; e uma parte em *Software*, constituída basicamente pela programação do módulo NXT do Lego *Mindstorm* [1].



Fig. 1 – Sistema Robótico

Na Fig. 2, é apresentado o diagrama funcional do sistema desenvolvido:

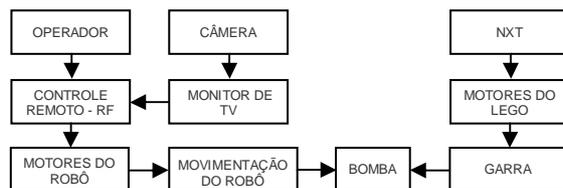


Fig. 2 – Diagrama Funcional do Sistema

A etapa de controle de movimento é responsável pela mobilidade do sistema robótico. Ela é composta pelos módulos híbridos de RF, RT4 e RR3 [2], operando em 315 MHz. O primeiro é responsável pela transmissão do sinal de controle através da modulação digital OOK (*On-Off Shift Keying*) e o segundo é responsável pela sua recepção. A integridade da informação de controle é garantida pela codificação e decodificação do sinal através, respectivamente, dos CIs (Circuito Integrado) MC145026 e MC145027 [2]. O sinal de controle recebido é aplicado ao CI LM2930 que controla os motores de movimento das rodas do sistema.

Para facilitar o controle do sistema à distância, foi desenvolvida uma etapa de aquisição de vídeo, que é composta por uma micro-câmera e um módulo de transmissão em RF baseado no CI LM1889 [3]. O vídeo capturado é apresentado numa TV, sintonizada num dos canais configurados (2 a 6 VHF–*Very High Frequency*).

A etapa de controle da garra tem como objetivo cortar o fio da bomba, desativando-a. Nesta etapa, os controles do sistema robótico são integrados ao sistema LEGO através da programação do módulo NXT. Seu funcionamento envolve o recebimento dos sinais do controlador para a ativação da garra, de acordo com o fluxograma apresentado na Fig. 3.

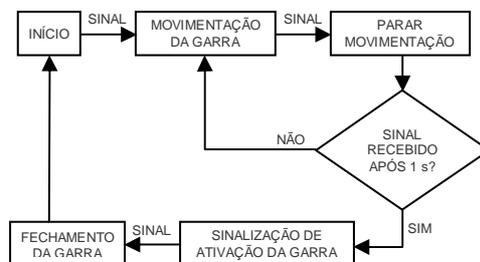


Fig. 3 – Fluxograma do controle da garra (desarme da bomba)

Todo o sistema foi montado numa estrutura física robusta e os motores foram acoplados a caixas de redução para possibilitar uma movimentação adequada.

3. Metodologia de Teste

A metodologia de teste adotada foi baseada num experimento prático para desarmar um artefato eletrônico simulando uma bomba (que disparava um alarme). O usuário guiou o sistema robótico até o artefato e acionou a garra para soltar o fio e desarmá-lo.

O teste foi realizado com sucesso e o resultado obtido mostrou que as funcionalidades do sistema alcançaram os objetivos estabelecidos.

3. Conclusões

Neste projeto, foi desenvolvido com sucesso, dentro do ambiente acadêmico, um protótipo experimental de sistema robótico híbrido (*Hardware* e Lego) para o desarme de bombas.

4. Referências

- [1] M. Ferrari, G. Ferrari, Building Robots with Lego Mindstorms NXT, Syngress, 2007.
- [2] M. J. Soares, Robô RF, Mecatrônica Fácil 15, Saber, Mar/Abr, 2004.
- [3] Disponível em http://www.tonielectronica.xpg.com.br/Transmissor_tv_lm1889.htm, último acesso em 18/03/2010.

®SONaR: Um Sistema Brasileiro de Operação, Navegação e Rastreamento para Aeronaves Agrícolas.

Ciro Fernandes Matrigrani¹, Christian Segala², Alex Kusmenkovsky³, Fernando Garcia Nicodemos⁴

¹Faculdade de Tecnologia de São Jose dos Campos (FATEC), ²Universidade Paulista (UNIP)

³Fundação Armando Álvares Penteado (FAAP), ⁴Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA)

ciromatrigrani@gmail.com, fgnicodemos@terra.com.br

1. Introdução

A aplicação de agrodefensivos através da aviação agrícola é uma prática comum no Brasil. Quanto maior a automação em todo o processo, a aplicação se torna mais precisa e homogênea, reduzindo o consumo e o desperdício de agrodefensivos. Para o agricultor os custos com agrodefensivos representam em média 40% dos custos totais [4].

100% das 1017 aeronaves registradas no Brasil possuem algum tipo de equipamento básico de navegação [1]. Duas fabricantes estrangeiras destes equipamentos cobrem a demanda com mais de 90% de participação no mercado [2]. Sem o desenvolvimento destes equipamentos de navegação no Brasil, estes chegam mais caros do exterior. A demanda por equipamentos mais baratos faz com que as fabricantes disponibilizem versões mais simples e com menos recursos [3]. Porém, a customização destes aparelhos às características do mercado agrícola brasileiro se torna reduzida, e sua manutenção, custosa e demorada. Menos de 20% destas aeronaves possuem algum tipo de sistema de controle automático integrado e adequado à realidade nacional [4]. Este trabalho apresenta o ®SONaR, um software de navegação desenvolvido no Brasil com o intuito de reduzir seu custo para o mercado e agregar tecnologia à agroindústria nacional.

2. Métodos.

A empresa emergente ®NCB sediada no CTA (Comando-Geral de Tecnologia Aeroespacial), vem desenvolvendo o ®SENav (Sistema Embarcado de Navegação e Controle para Aeronaves Agrícolas), o primeiro produto brasileiro da categoria. O ®SONaR é um software que vem sendo desenvolvido com suporte da ®GTAC Solutions para operar no ®SENav gerenciando suas principais funcionalidades. Seu desenvolvimento foi embasado na análise dos equipamentos já existentes, além de coleta de dados com pilotos, empresas do setor e fabricantes nacionais de aeronaves agrícolas do mercado nacional.

O processo atual de aplicação de agrodefensivos é realizado através do vôo de uma aeronave sobre faixas paralelas de modo a garantir a cobertura total da área da lavoura. Uma barra horizontal composta de luzes (LEDs) posicionada em frente ao piloto, no painel, ou do lado de fora da aeronave, orienta o piloto acendendo ou apagando as luzes conforme a aeronave se afasta das linhas paralelas pré-definidas em um equipamento de navegação [2][3][5].

3. Materiais.

O ®SENav conta um hardware similar a um *mobile device*, monitor *touchscreen*, 256mb de memória e *Windows CE v5.0* instalado. O ®SONaR está sendo implementado em C# com o *Compact Framework Dot*

Net v2.0, adequado para desenvolvimento de softwares embarcados. O ®SENav é equipado com um aparelho simples de captura de sinal GPS, este aparelho retorna frases no protocolo NMEA 0183 contendo a longitude, a latitude, a altitude e o *time-stamp* exatos da localização do aparelho. Por meio destas frases, o ®SONaR manipula a barra de luzes à medida que o piloto se afasta da rota de aplicação dos agrodefensivos.

Todas as telas do ®SONaR são descritas em um arquivo XML que pode ser usado para gerar versões específicas do software que atendam às customizações dos consumidores, como adição de novos campos e informações, sem necessidade de envio do dispositivo para a sede. A Figura 1 mostra a tela de navegação do protótipo:

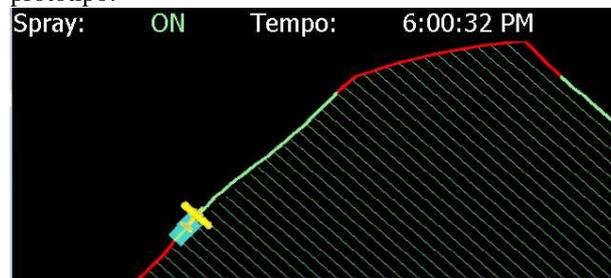


Figura 1-Tela de Navegação do Protótipo ®SONaR.

4. Resultados.

O projeto encontra-se em desenvolvimento, o protótipo foi apresentado em feiras específicas como a Agrishow e o Congresso SINDAG. Em breve, testes reais serão realizados em aeronaves Ipanema e Air Tractor. Segundo cálculo dos autores, o custo do ®SONaR, desenvolvido no Brasil, será cerca de 20% mais barato que os fabricantes estrangeiros. Sua customização, manutenção e suporte deverão ser mais rápidos e baratos em comparação com os fabricantes estrangeiros devido ao recurso de descrição XML.

5. Conclusão

O projeto ®SONaR se apresenta como uma proposta para contribuir para o desenvolvimento da agroindústria nacional e agregar tecnologia às academias brasileiras.

4. Referências

- [1]ANAC. RAB - Registro Aeronáutico Brasileiro, 2010. Disponível em: www.anac.gov.br
- [2]ARAÚJO. DGPS – Uma revolução tecnológica na Aviação Agrícola Brasileira - completará 15 anos, 2009.
- [3]MOLIN. Orientação de Aeronave Agrícola por DGPS Comparada com Sistema Convencional por Bandeiras, 1998.
- [4]PULVERIZADOR - Consultoria em Tecnologia de Aplicação, 2010. Disponível em: pulverizador.blogspot.com
- [5]SILVEIRA. Cenário atual da Aviação Agrícola no Brasil, São José dos Campos, SP – Brasil, 2004.

UM ESTUDO DO ABSENTEÍSMO ATRAVÉS DO CÓDIGO INTERNACIONAL DE DOENÇAS

Thiago Correa Figueredo¹, Andréa Martiniano da Silva², Ricardo Pinto Ferreira³, Renato José Sassi⁴
^{1, 2, 3, 4} Universidade Nove de Julho

thiagocfigueredo@hotmail.com ; sassi@uninove.br

1. Introdução

O Absenteísmo é uma expressão utilizada para indicar a ausência integral ou temporária de um trabalhador em seu turno de trabalho. O Absenteísmo representa para a empresa perda da capacidade produtiva e da lucratividade [1,2]. O objetivo da pesquisa é apresentar um estudo do absenteísmo através do Código Internacional de Doenças (CID).

2. Materiais e Métodos

Foram coletados numa empresa de Courier 667 registros de absenteísmo ao trabalho no período de 11/07/2007 a 27/07/2010 para compor a base de dados da pesquisa. As ausências com CID foram estratificadas em 21 categorias conforme a tabela I [3], os dados foram tabulados e filtrados no *software* MS Excel.

Tabela I – Lista de categorias (CID).

I	Algumas doenças infecciosas e parasitárias (A00-B99)
II	Neoplasias [tumores] (C00-D48)
III	Doenças do sangue e dos órgãos hematopoéticos e alguns transtornos imunitários (D50-D89)
IV	Doenças endócrinas, nutricionais e metabólicas (E00-E90)
V	Transtornos mentais e comportamentais (F00-F99)
VI	Doenças do sistema nervoso (G00-G99)
VII	Doenças do olho e anexos (H00-H59)
VIII	Doenças do ouvido e da apófise mastóide (H60-H95)
IX	Doenças do aparelho circulatório (I00-I99)
X	Doenças do aparelho respiratório (J00-J99)
XI	Doenças do aparelho digestivo (K00-K93)
XII	Doenças da pele e do tecido subcutâneo (L00-L99)
XIII	Doenças do sistema osteomuscular e do tecido conjuntivo (M00-M99)
XIV	Doenças do aparelho geniturinário (N00-N99)
XV	Gravidez, parto e puerpério (O00-O99)
XVI	Algumas afecções originadas no período perinatal (P00-P96)
XVII	Malformações congênitas, deformidades e anomalias cromossômicas (Q00-Q99)
XVIII	Sintomas, sinais e achados anormais de exames clínicos e de laboratório, não classificados em outra parte (R00-R99)
XIX	Lesões, envenenamento e algumas outras conseqüências de causas externas (S00-T98)
XX	Causas externas de morbidade e de mortalidade (V01-Y98)
XXI	Fatores que influenciam o estado de saúde e o contato com os serviços de saúde (Z00-Z99)

As faltas injustificadas, os atestados odontológicos, consultas médicas, atestados de acompanhante, doação de sangue, fisioterapia e exames foram quantificados separadamente e não serão apresentados neste trabalho.

3. Resultados

Como resultado, a figura 1 mostra as seis categorias com maior representatividade, juntas correspondem a 297 dias ou 72,1% das ausências atestadas com CID.

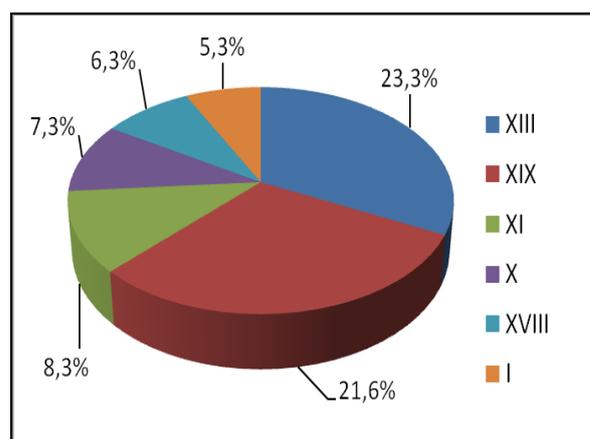


Figura 1 – Categorias com maior incidência (CID).

4. Conclusão

Conclui-se que a categoria XIII, doenças do sistema osteomuscular e do tecido conjuntivo (M00-M99) e XIX, lesões, envenenamento e algumas outras conseqüências de causas externas (S00-T98), são as doenças que mais causam absenteísmo na empresa pesquisada, por esse motivo devem ser melhor investigadas visando ações preventivas de saúde ocupacional.

5. Referências

- [1] A. M. Silva *et al.*, *Control and monitoring of the indexes of absenteeism and presenteeism with aid of the technology of the information*, CONTECSI – 2010, ISBN: 978-85-99693-06-3, 2010.
- [2] A. M. Silva, R. P. Ferreira, *Controle e Monitoramento dos Índices de Absenteísmo e de Presenteísmo com Auxílio da Tecnologia da Informação*. XLI Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional. SBPO – 2009, ISSN: 1518-1731, 2009.
- [3] DATASUS, Versão 1.6c em Português, 2000.

Agradecimentos

^{2 3} À Universidade Nove de Julho pela bolsa de estudos no Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção.

¹ Aluno de Iniciação Científica da Universidade Nove de Julho.

UM ESTUDO SOBRE WEB MINING

Rogério Pereira da Silva ¹, José Amauri ², Sebastião Guilherme ³, Andréa Martiniano da Silva ⁴, Renato José Sassi ⁵
^{1, 2, 3, 4, 5} Universidade Nove de Julho
rps_22sp@hotmail.com; sassi@uninove.br

1. Introdução

O aumento substancial de dados na *Web* é algo que a cada dia torna-se mais difícil e crítico de controlar. Mais de um bilhão de páginas são indexadas pelos motores de busca [1]. Extrair informações úteis e relevantes de todo este emaranhado de dados é uma tarefa extremamente complicada e aqueles que souberem filtrar e tratar estes dados estarão um passo à frente. A mineração na *Web* teve seu início nos meados dos anos 90 com o primeiro mecanismo de busca chamado *Archie*, este mecanismo usava o protocolo FTP para realizar as buscas na *internet*. O *Archie* coletava as fontes, formava um índice e tinha uma interface de busca. O usuário conectava-se com um servidor *Archie* e recebia uma lista de lugares onde o arquivo que consultava poderia estar [2]. Esta evolução de dispositivos de busca se estendeu nos anos subsequentes, dada a imensa quantidade de dados que a *internet* começou a adquirir, a mineração na *Web* se tornou indispensável para poder manusear esta imensa massa de informações e com o passar dos anos estes mecanismos de busca se tornaram mais complexos de acordo com a evolução da *internet*. O objetivo deste trabalho é apresentar um estudo da *Web Mining*, suas subtarefas e um breve panorama sobre o potencial de aplicação das técnicas de *Web Mining*.

2. Web Mining

A “*Web Mining* consiste em três técnicas principais de mineração de dados para a *World Wide Web*, conhecidas como *Web Structure Mining*, *Web Content Mining* e *Web Usage Mining*, onde cada uma possui um foco de mineração distinto, incluindo a busca por dados do comportamento do usuário, áudios, vídeos, textos, imagens, páginas HTML, e uma co-relação entre as informações de busca com o conteúdo que está em análise. A *Web Mining* pode ser considerada uma extensão da *Data Mining* porém com importantes diferenças, onde a *Data Mining* tem a sua utilização em bases de dados bem estruturadas, diferente do uso da *Web Mining* que tem a sua aplicação em um ambiente dinâmico e heterogêneo e extremamente complexo com uma grande diversidade de dados. A *Web Mining* tem sido foco de diversos projetos de pesquisa e publicações recentes, haja vista a grande utilidade do conhecimento extraído das *Websites*. A mineração na *Web*, embora considerada uma aplicação particular de mineração de dados, garante um campo separado de pesquisa, principalmente devido às características específicas dos dados, a tarefa da *Web Mining* está em tornar um ambiente com uma vasta coleção de documentos heterogêneo e de difícil manuseio como a *Web*, em algo utilizável, eficaz e compreensível.

Um campo emergente da *Web Mining* e análise exploratória de dados permite transmitir as informações para os usuários através de um mapa visual intuitivo,

Web self-organizing map (*WebSOM*), que relaciona itens por similaridade, *clusters*, lacunas e *outliers*, ilustrando naturalmente usando relações espaciais, sombras e cores [3].

A Figura 1 mostra resumidamente as subtarefas da *Web Mining*.

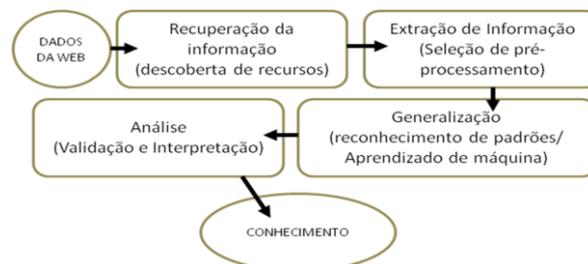


Figura 1 – Subtarefas da *Web Mining* [1].

3. Metodologia

A metodologia deste trabalho consiste na revisão bibliográfica e análise do uso das técnicas de *Web Mining* para a busca por padrões consistentes no ambiente *Web*, gerando conhecimento e qualidade na busca da informação.

4. Conclusões

Foi destacado o uso das técnicas de *Web Mining* na obtenção da informação em um ambiente heterogêneo e dinâmico como a *Web*, bem como na qualidade das informações obtidas e a importância no uso destas técnicas devido ao constante crescimento deste ambiente. Conclui-se que, para avançar em direção a inteligência *Web* e eliminar a necessidade da intervenção humana é preciso incorporar ferramentas *Web*, buscando novas formas de recuperar, extrair, generalizar e analisar dados que circulam no ambiente das *Websites*.

5. Referências

- [1] K. P. Sankar et al., *Web Mining in Soft Computing Framework: Relevant, State of the Art and Future Directions*, *IEEE Transactions on Neural Networks*, vol. 13 n.5, p. 1163-1177, 2002.
- [2] A. Emtage, P. Deutsch. *Archie – an electronic directory service for the internet*, In: *Proceedings of USENIX Conference*, p. 93-110, Winter, 1992.
- [3] T. Kohonen, *Self organizing maps for large documents*, *IEEE Transactions on Neural Networks*, (Special Issue on Data Mining), vol. 11, p. 574–589, 2000.

Agradecimentos

⁴ À Universidade Nove de Julho pela bolsa de estudos no Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção.

¹ Aluno de Iniciação Científica da Universidade Nove de Julho.

Uma Análise da Aplicação da Governança de *Business Intelligence* suportada por um *Data Warehouse* na *Zero Latency Enterprise*

Adriano Arrivabene¹, João Paulo da Silva Castro², Jorge Alonso Lima³, Renato José Sassi⁴
^{1, 2, 3, 4} Universidade Nove de Julho - Uninove
adriano.arrivabene@uninove.br, sassi@uninove.br

1. Introdução

Com o crescimento do armazenamento das informações e da competitividade advindo da globalização, surgiu a necessidade de se descobrir, cada vez mais, informações seguras e de qualidade para sustentar os processos de decisões das empresas. Sob uma governança efetiva, a extração de conhecimento das bases de dados, onde existem informações valiosas, requer a utilização de uma Arquitetura Inteligente chamada de *Business Intelligence* (BI). Um de seus elementos principais é o *Data Warehouse* (DW) [1], que, associado a outras técnicas, possibilita a extração de informações para o suporte aos processos decisórios. A descoberta do conhecimento, mediante essas extrações, habilita a empresa a agir, e reagir, imediatamente às intempéries do mercado, minimizando ao máximo o tempo entre a ocorrência de um evento e a execução de uma ação [2]. Esse processo envolve as bases de dados chamadas *Data Mart* (DM), que podem ser atualizados na latência zero, numa arquitetura chamada *Zero Latency Enterprise* (ZLE ou *Real Time Decision Processing*) que por sua vez, em frequências menores, atualizam os DW, gerando informações para a arquitetura do BI [3]. Este age sob a Governança da empresa, possibilitando uma tomada de decisão muito mais rápida e segura [4], gerando um vantajoso diferencial aos gestores que atuam nos processos decisórios. Este trabalho tem como objetivo analisar a vantagem competitiva que uma empresa possuirá, tendo sua governança de BI suportada por um DW atualizado por um DM na ZLE, conforme Figura 1.

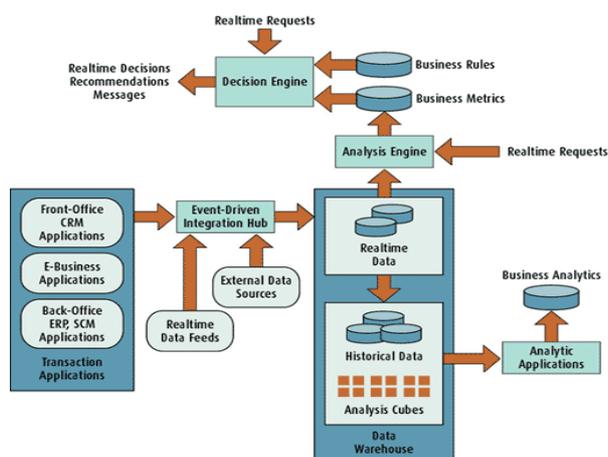


Figura 1 – *Real Time Decision Processing*.

2. Metodologia

A pesquisa bibliográfica está sendo desenvolvida sobre: Governança, Governança de TI, Business Intelligence, Data warehouse, Data Mart e Zero Latency Enterprise. Na sequência será feito um estudo de caso numa empresa do ramo da construção civil, analisando a vantagem da governança de BI, estando esta arquitetura suportada por um DW atualizado por DM numa arquitetura ZLE.

3. Resultados

Espera-se com, as pesquisas e a análise do estudo de caso, evidenciar os diferenciais competitivos que as empresas possuem, quando tem disponibilizadas informações seguras e atualizadas. Dessa maneira, a governança corporativa do BI estará muito mais segura, sustentável e oxigenada para o desenvolvimento, e implementação, de novos planos estratégicos.

4. Conclusões

O trabalho encontra-se na fase de desenvolvimento das pesquisas e início do estudo de caso. Resultados iniciais permitem uma conclusão parcial que corrobora com o objetivo proposto. A governança do BI é favorecida quando suportada por um DW atualizado na latência zero.

5. Referências

- [1] INMON, W. H., & RICHARD, D. H. Como usar o Data Warehouse. Rio de Janeiro: Infobook, 1997.
- [2] RANADIVE, V. The Power to Predict: How Real Time Businesses Anticipate Customer Needs, Create Opportunities, and Beat the Competition. McGraw-Hill Companies, 2006.
- [3] SASSI, R. J. Análise das Modalidades de um Data Warehouse. Sinergia, Revista do Centro Federal de Educação Tecnológica de São Paulo, vol. 4, n. 1, 2003.
- [4] WEILL, P., Don't Just Lead, Govern, How Top-Performing Firms govern IT, Center for Information Systems Research, Sloan School of Management, Massachusetts Institute of Technology, 2004.

Agradecimentos

À Uninove pela disponibilização da bolsa de estudos.

¹ Aluno de Mestrado da Uninove

^{2,3} Aluno de IC da Uninove

UMA ARQUITETURA SEMÂNTICA PARA A INTEROPERABILIDADE DE SISTEMAS DE E- SAÚDE

Juliana Hohara de Souza Coelho¹, Ana Paula Silva¹, Giuliano Araujo Bertoti¹

¹ Faculdade de Tecnologia de São José dos Campos (FATEC)

hohara_coelho@yahoo.com.br, giuliano.bertoti@gmail.com

1. Introdução

Atualmente os softwares usados na área da saúde não integram todas as informações de um paciente, como medicamentos, exames e prontuários, entre hospitais da rede pública, privada e outras instituições relacionadas. Além disso, informações como a presença do paciente em países que passam por epidemias seriam importantes no seu tratamento, mas também não estão integradas nos softwares. Estes sistemas de e- Saúde não oferecem para um médico, em sua primeira consulta com um paciente, seu histórico familiar completo (que foi feito em outros hospitais), tipos de alimentação, substâncias alérgicas e outros.

Uma possível solução para este problema são os padrões da Web Semântica conhecidos como Ontologias. Eles permitem a interoperabilidade de informações, ou seja, diferentes softwares de diferentes hospitais e outras instituições de saúde poderão trabalhar com cooperação.

O objetivo deste trabalho é apresentar uma arquitetura semântica para a interoperabilidade de sistemas de e- Saúde.

2. Web Semântica e as Ontologias

Os computadores não conseguem entender todas as informações e torná-las interoperáveis entre diversos softwares. Com o objetivo de solucionar este problema, foi criada a Web Semântica [1]. Seu objetivo é definir padrões, conhecidos como Ontologias [5], para possibilitar a integração entre diferentes softwares [2].

3. Arquitetura Semântica para e- Saúde

O primeiro passo para o desenvolvimento da arquitetura semântica proposta neste trabalho é avaliar as Ontologias disponíveis e definir quais serão utilizadas. A Tabela I apresenta os resultados desta etapa.

Tabela I – Ontologias.

Ontologia	Descrição
FOAF	Descreve os vários agentes, que interagem com o sistema [3];
TIME/TIME ZONE	Indicação do espaço- tempo e a variação de horário em locais diferentes [1];
POMRO	Profissionais da saúde, procedimentos hospitalares e sintomas [1];
FOOD	Características das comidas [1];
NCIt	Substâncias dos medicamentos, doenças em geral e diagnósticos [4];

Todas estas Ontologias são baseadas na linguagem OWL [1]. Desta forma, não existe problema de compatibilidade entre elas.

O segundo passo é a definição da modelagem, que descreve como as Ontologias se relacionam entre si. A combinação destas resultará no ciclo em que o paciente passa desde a consulta até possíveis intervenções cirúrgicas. Por exemplo: um paciente (FOAF) chega ao hospital com diversos sintomas (POMRO). Ele é atendido pelo médico (POMRO/FOAF), que solicita exames (NCIt). Pelo resultado do exame, o paciente teve que sofrer uma intervenção cirúrgica (NCIt). Após a cirurgia, o paciente ficou em observação por certo período (TIME/TIME ZONE), sendo tratado com a medicação (NCIt) adequada, e sua alimentação (FOOD) foi ministrada pela nutricionista. Durante todo esse processo, o prontuário do paciente foi atualizado e esteve disponível para todos os outros sistemas. A Figura 1 ilustra esta modelagem.

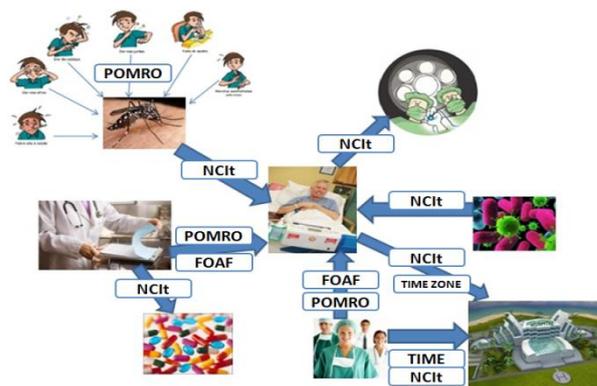


Figura 1 – Modelagem.

Para a implementação da arquitetura proposta será utilizada uma plataforma para o desenvolvimento de aplicações Semânticas chamada Apache Clerezza [6].

4. Conclusões

Este artigo apresentou uma arquitetura semântica para a interoperabilidade de sistemas de e- Saúde. Com ela, diferentes softwares da área da saúde poderão cooperar, melhorando assim os atendimentos.

5. Referências

- [1] W3C. Disponível em <http://www.w3.org>
- [2] Hebel, Fisher, Blace, Perez-Lopez, Semantic Web Programming, Wiley, 2009.
- [3] FOAF Project, The Friend of a Friend Project. Disponível em: <http://www.foaf-project.org>
- [4] NCIt (NCI Thesaurus). Disponível em <http://bioportal.bioontology.org/visualize/42838>
- [5] Braun, S., Schmidt, A., Walter, A., Ontology Maturing, World Wide Web Conference, 2007.
- [6] Apache Clerezza. Disponível em <http://incubator.apache.org/clerezza/>

UMA FERRAMENTA PARA A COMPARAÇÃO ENTRE ARTEFATOS DE PROJETOS DE SOFTWARE

Welton Aparecido de Carvalho¹, Jorge Luiz de Oliveira², Rodrigo Rocha Silva³, Leandro Luque⁴
^{1, 2, 3, 4} Universidade de Mogi das Cruzes (UMC)

⁴ Faculdade de Tecnologia de Mogi das Cruzes (Fatec-Mogi)

¹welton.apcarvalho@gmail.com, ⁴leandro.luque@gmail.com

1. Introdução

O surgimento de abordagens modernas de Engenharia Dirigida por Modelos (MDE – *Model-Driven Engineering*) e a evolução de ferramentas CASE (*Computer-Aided Software Engineering*) têm direcionado a criação de modelos para a geração de códigos-fontes.

Enquanto, em um cenário teórico ideal, alterações nos códigos-fontes devem ocorrer em uma etapa posterior a alterações nos modelos que os representam, a constante necessidade de manutenção e evolução de sistemas de *software*, aliada a prazos e custos reduzidos, conduz muitos desenvolvedores a realizar alterações em uma ou outra parte, sem mantê-los sincronizados.

Embora durante o desenvolvimento e após a conclusão de um projeto, modelos possam ser obtidos a partir da engenharia reversa de código-fonte ou vice-versa, o mapeamento por ferramentas, nos dois sentidos, ainda não se dá de forma completa, o que exige esforço da equipe de desenvolvimento para a manutenção da sincronização.

Neste contexto, torna-se importante a criação de ferramentas que comparem códigos-fontes e modelos, procurando encontrar diferenças que facilitem o trabalho de sincronização entre os dois.

Para abordagens de MDE, tal sincronização, conhecida como *Round-Trip Engineering* (RTE), é um tema que tem recebido especial atenção nos últimos anos [1].

Embora com tendência de crescimento, o desenvolvimento a partir de abordagens de MDE não corresponde ao que é encontrado em muitos ambientes acadêmicos e empresas, onde outras técnicas, como análise estruturada e desenvolvimento procedural, são empregadas e os mesmos problemas podem ser observados.

Assim sendo, o objetivo do presente trabalho foi modelar e implementar uma ferramenta orientada a objetos que permita a comparação não apenas entre modelos e códigos-fontes, como também entre outros artefatos de projetos de *software* – produtos gerados durante o processo de desenvolvimento.

2. Metodologia

Para a definição da arquitetura da ferramenta, inicialmente, foi realizada uma revisão bibliográfica referente aos meios de comparação entre artefatos.

Em seguida, para permitir a comparação e a determinação das diferenças, foram estudadas formas para a definição de um metamodelo que suporte uma ampla gama de artefatos e possa ser estendido para casos não previstos.

Com o intuito de tornar a arquitetura flexível, foram estudados padrões de projeto que pudessem ser aplicados na modelagem.

Por fim, a modelagem da ferramenta foi produzida através de diagramas de classes da UML, na ferramenta Jude, e sua implementação foi realizada na forma de uma biblioteca de classes Java.

3. Resultados

Foram identificadas três principais técnicas para a comparação entre artefatos. A primeira delas pode ser aplicada quando existe uma ordem pré-definida para os componentes de um artefato. Neste caso, a comparação pode ser conduzida, com baixo custo computacional, a partir da leitura, passo-a-passo, de um artefato e da busca do componente correspondente no local adequado no outro artefato.

A segunda, quando não existe uma ordem pré-definida, envolve, para cada componente de um artefato, a pesquisa em todo o outro artefato por um componente correspondente, o que apresenta maior custo computacional.

A terceira técnica identificada envolve a tradução dos artefatos para um formato que facilite a comparação, estabelecendo uma ordem para os componentes, por exemplo, e a comparação através dessa representação intermediária.

Como é um dos propósitos da ferramenta comparar artefatos de diversas naturezas, a terceira técnica foi escolhida, por apresentar maior flexibilidade. Para esta técnica, foi definido um metamodelo, utilizado como representação intermediária, baseado no padrão Composite [2].

Além do Composite, o padrão DAO [2] foi utilizado para especificar um modelo de leitura de artefatos em seus respectivos formatos, flexibilizando o processo.

Para a comparação entre componentes dos artefatos, foi definido um modelo de comparador, que deve ser implementado para realizar comparações específicas [2].

4. Conclusões

A ferramenta apresentada neste trabalho disponibiliza recursos que reduzem o tempo para encontrar diferenças entre artefatos e, conseqüentemente, facilitam sua sincronização, podendo ser empregada para vários artefatos de projeto que precisam ser comparados.

5. Referências

[1] T. Hettel et al., *Lectures Notes in Computer Science*, 5063 (2008), 31-45.

[2] E. Gamma et al., *Design Patterns: elements of reusable object-oriented software*, Addison-Wesley, 1994.

UMA METODOLOGIA PARA GERAÇÃO DE HOSTNAMES EM REDES CORPORATIVAS

Allan Mac Quinn Garrigós, Thiago Vieira dos Santos, Renato Sassi
Universidade Nove de Julho.

allan.garrigos@gmail.com

rjsassi@gmail.com

1. Introdução

Segundo Tanenbaum [1], o “objetivo de uma rede corporativa é reduzir os custos e agilizar a troca de informações entre os funcionários da empresa e desta com as demais filiais ou empresas distintas”. Isso é possível através da comunicação entre computadores que compõem uma rede. Cada um desses computadores recebe o endereço *IP* (*Internet Protocol* - endereço do computador na rede) e um *Hostname* (nome de computador).

Os *Hostnames* são nomes fixos que uma vez inserido na máquina não é mutável. Essa característica lhe confere grande importância, já que através dele pode-se identificar um computador numa rede corporativa. Isso não é viável através do endereço *IP*, já que este é dinâmico podendo mudar a cada inicialização do sistema. Isso normalmente ocorre quando se utiliza o *DHCP Dinamic Host Configuration Protocol*.

Os *Hostnames* são responsáveis pela identificação dos computadores dentro da rede por meio da criação de um nome que é fixado no equipamento através das propriedades do sistema na guia “nome do computador”.

Atualmente, algumas empresas criam planilhas no Microsoft Excel e determinam esses nomes de acordo com o departamento, número de série ou qualquer outro critério. A grande problemática disso é que os *Hostnames* são criados de forma aleatória, o que dificulta a localização física dos equipamentos em redes com grande número de computadores e deixa *Active Directory* desorganizado. Por isso, surgiu a necessidade da criação de uma metodologia que especificasse um padrão para esses *Hostnames* que trabalham em ambientes corporativos.

Com a implantação da nova metodologia que foi desenvolvida, pode-se trabalhar com uma aplicação *WEB* capaz de gerar, gerenciar, e consultar os nomes.

A geração dos *Hostnames* é feita de um modo que evita a duplicação, já que segundo a Microsoft [2], “Se isso ocorrer por algum motivo, acarretará em uma parada de comunicação entre as máquinas com o mesmo nome”. Além disso, a criação dos nomes não é feita de forma aleatória, mas segue um padrão que possibilita que os nomes exponham por siglas informações como nome da empresa, país onde se localiza filial, tipo do computador (Cliente ou Servidor) e modelo das máquinas (*Desktop* ou *Notebook*) seguidas de uma numeração de quatro de dígitos.

Eventualmente, os equipamentos necessitam ser formatados. Nesse caso o analista de suporte pode ter acesso ao *Hostname* consultado-o através da aplicação *WEB*, que obtendo o número de série ou ativo do equipamento é capaz de disponibilizar além das informações sugeridas pelo próprio *Hostname*, detalhes como a identificação do usuário, localização física exata do computador em um setor ou região.

Um exemplo do benefício desta metodologia e padronização dos nomes dos computadores seria se, a matriz de uma determinada empresa encontrasse na rede uma máquina com ameaça de vírus. O software que encontrou o vírus reportaria o nome da máquina que oferece a ameaça de infecção da rede, e assim seria possível localizar o país e a cidade ou regional onde está fisicamente o computador, viabilizando o bloqueio do acesso do equipamento para que ele não venha a infectar outras máquinas ligadas à rede corporativa.

2. Conclusão

Foi desenvolvido o aplicativo para o ambiente o *WEB* que gerencia a criação de *Hostnames* diferentes, contendo siglas que sugerem informações padronizadas como nome da empresa, país onde se localiza filial, tipo do computador (Cliente ou Servidor) e modelo da máquina (*Desktop* ou *Notebook*), seguidas de um número de quatro dígitos. Através do número de série também foi possível fazer o gerenciamento dos novos nomes e consultar dados como a localização física da máquina e identificação do usuário, além das demais sugeridas.

O aplicativo está em implantação em uma rede corporativa de uma empresa multinacional do ramo automotivo e está atingindo o objetivo para o qual foi criada, confirmando o bom desempenho da padronização desenvolvida

3. Referências

[1] TANENBAUM, Andrew, Redes de Computadores.4.ed.Campos, 2003.

[2] TechNet, Nomes de Computador, Windows TechCenter (2003).

USO DO ALGORITMO GALE-SHAPLEY NA ALOCAÇÃO ESTÁVEL DE COLABORADORES A PROJETOS

Mauricio Lopes Bonetti¹, Silvio do Lago Pereira²
^{1,2} Departamento de Tecnologia da Informação – FATEC-SP
 bonetti.mauricio@gmail.com, slago@ime.usp.br

1. Introdução

Em matemática, um *casamento* entre dois conjuntos \mathcal{A} e \mathcal{B} consiste numa associação de elementos de \mathcal{A} a elementos de \mathcal{B} . Tal associação é considerada *instável* se associa $\alpha \in \mathcal{A}$ a $\beta \in \mathcal{B}$ e $\alpha' \in \mathcal{A}$ a $\beta' \in \mathcal{B}$, mesmo quando α prefere β' a β e β' prefere α a α' . Neste caso, os casamentos (α, β) e (α', β') são instáveis porque α e β' irão preferir deixar os parceiros aos quais foram inicialmente associados e se juntarem para formar um novo casal.

O *problema de casamento estável* (Stable Marriage Problem - SMP) [1] consiste em, dados um conjunto de homens $\{h_1, \dots, h_n\}$ e outro de mulheres $\{m_1, \dots, m_n\}$, cada pessoa com uma lista ordenada de preferências sobre os membros do sexo oposto, encontrar uma associação entre homens e mulheres onde não existam pares (h, m) e (h', m') tais que h prefira m' a m e m' prefira h a h' .

O objetivo deste trabalho é adaptar a solução clássica do SMP – o algoritmo *Gale-Shapley* [1] – para alocar colaboradores de diferentes níveis de competência a projetos com diferentes complexidades, levando-se em conta as preferências que os colaboradores têm de atuar em determinados projetos, bem como as habilidades que os diversos projetos exigem para serem realizados.

2. O Algoritmo Gale-Shapley

Em 1962, Gale & Shapley [1] publicaram um algoritmo de complexidade $O(n^2)$, que sempre encontra uma solução ótima para SMP, cuja ideia básica é a seguinte: inicialmente, todos os homens estão livres; então, enquanto houver um homem livre, ele faz uma proposta de casamento à mulher preferida (de acordo com a ordem em elas aparecem em sua lista preferências), à qual ele ainda não o fez. Esta mulher considera todas as propostas que já lhe foram feitas e, de acordo com a sua ordem de preferência, diz “talvez” para o preferido, que torna-se comprometido, e “não” para os demais, que tornam-se livres. Isto significa que, ao se declarar a uma mulher e receber um “talvez”, este homem fica comprometido, mas esta mulher não. Quando todos os homens estiverem comprometidos, o “talvez” que receberam se torna “sim” e pode ser provado que os casamentos arranjados desta forma são todos estáveis [1].

3. O Algoritmo Proposto

Este trabalho propõe um algoritmo, baseado em [2], que aloca $C = \{1, \dots, m\}$ colaboradores a $\mathcal{P} = \{1, \dots, n\}$ projetos, sendo que cada colaborador $i \in C$ tem interesse em atuar em um único projeto e cada projeto $j \in \mathcal{P}$ tem capacidade para atuação de c_j colaboradores.

Sejam r_j uma referência para o colaborador de menor preferência na lista do projeto j e q_i uma referência para o projeto de maior preferência na lista do profissional i . O algoritmo inicia com uma atribuição a que associa ca-

da projeto j a um colaborador fictício 0, $a(0, j) = 1$, mantendo os colaboradores reais livres, $a(i, j) = 0$. A cada iteração, um colaborador livre arbitrário i é selecionado e faz uma proposta ao projeto $j = q_i$. Seja $k_j = c_j - \sum_i a(i, j)$ o número de colaboradores que o projeto j ainda pode aceitar. Se $k_j > 0$, então j aceita i , $a(i, j) = 1$. Se k_j torna-se 0, o projeto j rejeita o colaborador indicado por r_j . Durante o processo, $a(0, j)$ se torna 0 e a referência r_j passa a indicar o colaborador aceito por j com a menor preferência em sua lista \prec_j . O algoritmo termina quando todos os projetos estiverem com sua capacidade esgotada. A Figura 1 ilustra a execução deste algoritmo.

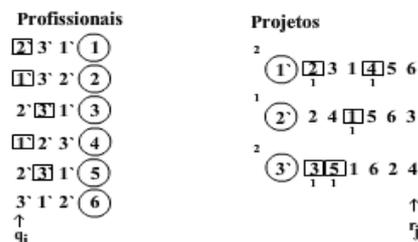


Figura 1 – Exemplo de alocação feita pelo algoritmo.

4. Análise dos Resultados

Observa-se que, quando as propostas são feitas pelos colaboradores, o algoritmo obtém uma solução ótima segundo as preferências dos colaboradores. Por outro lado, quando as ofertas são feitas pelos projetos, a situação se inverte. Porém, em qualquer caso, o algoritmo faz uma alocação estável entre colaboradores e projetos.

Proposição: Ao final do processo de alocação descrito, todos os pares indicados pela atribuição a são estáveis.

Prova: Seja (i, j) um par tal que $i >_j r_j$ e $j >_i q_i$. Então, se $a(i, j) = 0$, uma de duas condições deve ser satisfeita: (1) j rejeitou i ou (2) $j <_i q_i$. Se (1) for verdadeira, então a suposição $i >_j r_j$ é falsa. Se a proposição (2) for verdadeira, então a suposição $j >_i q_i$ é falsa. Ambos os casos resultam em contradição; logo, o algoritmo é correto. ■

5. Conclusões

Este trabalho mostra uma adaptação correta do algoritmo *Gale-Shapley* para realizar uma alocação estável de colaboradores a projetos. Trabalhos futuros devem considerar a possibilidade de um mesmo colaborador atuar em diferentes projetos, bem como de se obter uma solução otimizada para a preferência de ambos.

6. Referências

- [1] D. Gale & L. S. Shapley, College Admissions and the Stability of Marriage, American Mathematical Monthly, vol. 69, pp. 9-15, 1962.
- [2] S. Munshi, Faster Algorithms for Stable Allocation Problems, Master Dissertation, Clemson University, North Carolina, USA, 2007.

UTILIZAÇÃO VOIP EM DISPOSITIVOS MÓVEIS: MOBILIDADE E CUSTO REDUZIDO EM LIGAÇÕES

Felipe Telles de Faria¹, Richard Christian Melo Gomes¹, Renan França Gomes Nogueira¹

¹Fatec – Faculdade de Tecnologia de São José dos Campos
felipetelles13@gmail.com, renan.nogueira@gmail.com

1. Introdução

O setor de telecomunicações vem se tornando dono de grandes investimentos em inovações tecnológicas, a fim de promover uma melhor convergência da informação entre empresas e entre pessoas.

Diante desse quadro de crescimento e inovação, figura a tecnologia de Voz Sobre IP, ou comumente chamada de tecnologia VoIP.

Os serviços de VoIP ganharam popularidade ao permitir que os usuários fizessem ligações gratuitas (ou por preços muito inferiores aos das tarifas convencionais) usando programas instalados em seus computadores. No entanto, essa tecnologia não está restrita aos PCs: hoje é possível oferecer além da diminuição de gastos, uma grande mobilidade em sua utilização, uma vez que pode ser implementada também em dispositivos móveis como em notebooks, celulares e telefones IPs.

Logo, este artigo tem a finalidade de estudar a tecnologia VoIP e a sua utilização em dispositivos móveis e fixos, visando além de uma melhor comunicação, oferecer uma redução de custo para ligações, principalmente à distância. É importante ressaltar que o presente artigo foi desenvolvido com base em um TG (Trabalho de Graduação).

2. Metodologia e Materiais

Este projeto, com base em revisão e seleção de material bibliográfico sobre a tecnologia VoIP, pretende também utilizar como material de pesquisa, um estudo aos principais aplicativos Softphones disponíveis no mercado, bem como a seleção e utilização de um aplicativo para celulares com conexão Wireless, e suas respectivas comunicações com uma plataforma de Software para PABX IP, selecionando também a plataforma mais adequada.

Por fim, será realizado um estudo de caso dentro da unidade da FATEC em São José dos Campos, em conjunto ao Departamento de TI da mesma unidade, verificando a viabilidade de migração do sistema atual (PABX), para um sistema VoIP com PABX IP.

3. VoIP em Dispositivos Móveis

VoIP móvel pode ser definida como o transporte de tráfego de voz sobre redes móveis utilizando o Protocolo de Internet (IP), normalmente através de uma tecnologia que suporte o protocolo SIP (Session Initiation Protocol) [1].

VoIP móvel é diferente de circuito comutado de telefonia móvel, em que uma conexão fim-a-fim entre duas operadoras não precisa ser estabelecida. O VoIP, em termos simples, é a chamada de voz fragmentada em pacotes com os iniciadores da chamada, transferidos

através da internet, e reagrupados no destino da chamada [1].

A figura abaixo ilustra as previsões verificadas pela Juniper Research e a In-Stat, que calculam o número de usuários VoIP móvel para os próximos anos [2].

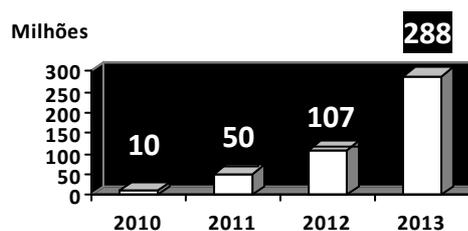


Figura 1 - Nº de usuários VoIP móvel

Utilizaremos neste trabalho a distribuição Trixbox, software livre de PABX IP, de código aberto que permite que telefones convencionais e VoIP se comuniquem entre si [3].

Ainda abordaremos a aplicação Nimbuzz, que além de possuir suporte aos principais protocolos VoIP, oferece uma solução completa e gratuita em termos de comunicação para celulares e desktops [4].

5. Resultados

Com a migração do sistema atual para o uso de um PABX IP, foi identificada uma ótima oportunidade para a redução de custo com a manutenção do sistema atual de PABX e na redução de custo com ligações externas.

Outro ponto importante observado é em relação à convergência de tecnologias e dispositivos, haja vista que atualmente grande parte dos dispositivos portáteis tem suporte à tecnologia Wireless e permite assim acesso à tecnologia VoIP em dispositivos móveis, permitindo assim total mobilidade ao usuário.

4. Conclusões

Este artigo apresentou a utilização do VoIP, tecnologia emergente em telefonia, em aparelhos e dispositivos móveis, abordando seu uso vantajoso em relação à mobilidade e custo/benefício oferecidos, em virtude da crescente disponibilidade e utilização das conexões Wireless.

5. Referências Bibliográficas

- [1] A. Cox; Mobile Voice Strategies: mVoIP Opportunities & Business Models, 2010-2015, Juniper Research, June 2010.
- [2] In-Stat, disponível em www.instat.com
- [3] Trixbox, disponível em www.fonality.com/trixbox
- [4] Nimbuzz, disponível em www.nimbuzz.com/pt

VUVU-ZERA - O CANCELADOR DE VUVUZELAS

Bruno C. S. Sanches¹, Vinicius S. Carriel², Rodrigo Kenji Enjiu³, Ivan R. S. Casella⁴

^{1, 2, 3, 4} Universidade Federal do ABC – UFABC

bruno.sanches@ufabc.edu.br, ivan.casella@ufabc.edu.br

1. Introdução

O som irritante das *Vuvuzelas* foi bastante comentado durante os jogos da Copa do Mundo na África do Sul, em 2010, por diversos meios de comunicação [1]. Para a grande maioria dos telespectadores, o zumbido constante das *Vuvuzelas* causava um desconforto auditivo significativo durante as transmissões dos jogos.

Com esse problema em mente, neste trabalho, é proposta uma solução para atenuar o som das *Vuvuzelas* em diferentes sistemas de áudio. A abordagem utilizada é baseada no projeto de filtros que se adaptam deterministicamente para cancelar as raias espectrais que tipicamente são encontradas no som das *Vuvuzelas* através de um DSP (*Digital Signal Processor*).

2. Descrição do Sistema

O sistema proposto, apresentado na Fig. 1, foi desenvolvido em linguagem C com o aplicativo VisualDSP++ e implementado numa placa ADDS-BF537 EZLITE da Analog Devices [2]. Esta placa possui uma entrada e uma saída de áudio estéreo baseadas em um CODEC (*Coder-Decoder*) com taxa de amostragem de 48 kHz, permitindo tratar sinais de até 24 kHz.

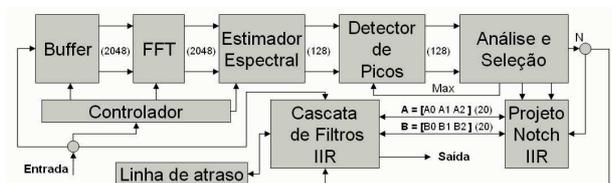


Fig. 1 – Diagrama de blocos simplificado do sistema.

O sistema é composto basicamente por um conjunto de até 20 filtros *Notch IIR* (*Infinite Impulse Response*) de segunda ordem [3] que são ajustados adaptativamente após a identificação dos picos das raias espectrais do sinal de entrada através dos pontos de inflexão do valor absoluto do espectro.

O espectro, apresentado na Fig. 2, é obtido pela transformada rápida de Fourier (FFT) e, para garantir que os picos identificados sejam relativos ao som das *Vuvuzelas*, é utilizado um limiar que deve ser maior que o maior valor absoluto do espectro do sinal de voz.

Ao se determinar as frequências angulares digitais, ω_0 , das raias espectrais do som das *Vuvuzelas*, pode-se projetar os filtros *Notch* de acordo com a função de transferência, $H(z)$, dada pela equação (1), baseada no diagrama característico de pólos e zeros [3]:

$$H(z) = K \left(\frac{z^2 - z2 \cos \omega_0 + 1}{z^2 - az \cos \omega_0 + a} \right) \quad (1)$$

Onde, K é o ganho e a é um parâmetro do filtro relativo à largura de banda do *Notch*.

O projeto dos filtros é feito periodicamente, sendo interrompido apenas quando uma quantidade suficiente de amostras de áudio preenche o buffer para serem filtradas e gerarem um sinal de áudio de saída sem cortes durante a reprodução. A cada novo projeto, o filtro anterior é descartado.

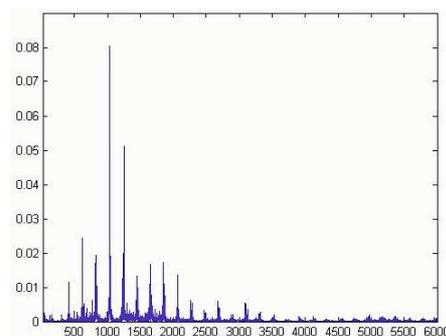


Fig. 2 – Espectro de frequência do som das *Vuvuzelas*.

3. Resultados

Um sinal de voz contaminado com o som de *Vuvuzelas* foi aplicado à entrada da placa para ser processado e o sinal na sua saída foi conectado a um computador, para uma análise através do aplicativo MATLAB, e a um alto-falante para uma análise auditiva para verificar quando é alcançado o conforto auditivo em relação ao som das *Vuvuzelas*.

A análise no aplicativo MATLAB utilizou os coeficientes dos filtros projetados para determinar suas repostas em frequência, como no exemplo apresentado na Fig. 3, onde pode-se verificar que os filtros foram projetados adequadamente e que as faixas espectrais próximas as frequências principais das *Vuvuzelas* foram fortemente atenuadas.

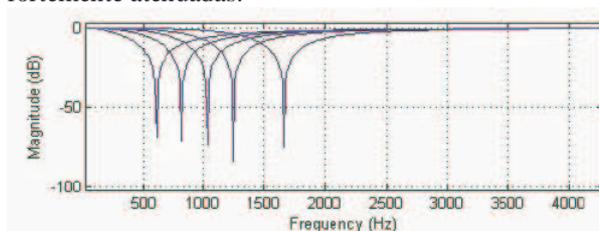


Fig. 3 – Respostas em frequência dos filtros *Notch* projetados.

4. Conclusões

Neste trabalho, mostrou-se que é possível atenuar fortemente o som das *Vuvuzelas* com um DSP, obtendo-se um som de áudio mais claro e sem interferências.

5. Referências

- [1] R. Pirrho, “Cornetas são motivos de preocupação e irritação nos jogos na África do Sul”, Globo, 17/06/2009.
- [2] www.analogdevices.com. Último acesso em 29/08/2010.
- [3] A. V. Oppenheim, R. W. Schaffer, *Discrete-Time Signal Processing*, 3rd Ed., 2009.

SISTEMA DE MULTI-INCLUSÃO DE DEFICIENTES AUDITIVOS (SMDA)

Lígia Mariusso Zoliani¹, Marcus Vinicius Marques Brosqué², Luiz Carlos Querino Filho³
^{1, 2, 3} Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza- FATEC Garça
lmariusso@gmail.com; querino@me.com

1. Introdução

A audição é um dos principais sentidos que permite ao homem adquirir linguagem e se comunicar. A deficiência auditiva dificulta ou impede a aquisição da linguagem, uma das funções mentais mais sublimes do ser humano, prejudicando todo seu desenvolvimento [1]. Dessa forma, o surdo aprende por meio de experiências visuais e tem o direito e a possibilidade de apropriar-se das Línguas de Sinais ou da Escrita de Sinais, denominada *Signwriting*, de modo a propiciar seu pleno desenvolvimento e garantir o trânsito em diferentes contextos sociais e culturais. Baseado nessa constatação, o Sistema de Multi – Inclusão para Deficientes Auditivos (SMDA) possibilita a tradução simultânea do português escrito para a Língua Brasileira de Sinais (Libras), *Signwriting* e português falado, por meio de sintetização de voz (fala) e tradução simultânea do português falado para o português escrito, Libras ou *Signwriting*, por meio de tratamento de áudio, com isso, o Software apresenta-se como um intérprete das línguas de sinais, na comunicação entre ouvintes e surdos.

2. Metodologia

Ao longo do desenvolvimento a metodologia empregada, visa trabalhar com módulos independentes, que juntos concretizarão a totalidade do Projeto. A primeira etapa, objetiva a transformação do português escrito, Libras e *Signwriting* para português falado, por meio da sintetização da voz. Posteriormente o SMDA possibilitará o diálogo entre ouvintes e surdos, por meio da tradução simultânea da fala do interlocutor para português escrito, Libras ou *Signwriting*. O terceiro módulo será a versão para aparelhos *Mobile* e, por fim, o quarto e último módulo, consistirá na versão *Web*.

3. Materiais

Durante a fase de idealização do Projeto, levou-se em consideração o uso de *software* em que houvesse compatibilidade com as ferramentas de tratamento de áudio já existentes. O *Software* empregado é o *Delphi 7*, da empresa *Borland* e o ambiente conta com uma grande biblioteca de componentes visuais contendo desde caixas de diálogo até facilidades de acesso ao banco de dados [2]. A linguagem em questão foi escolhida pela sua compatibilidade com a plataforma MBROLA, que é um *software* desenvolvido nos laboratórios da *Faculté Polytechnique de Mons* (Bélgica), cujo objetivo é oferecer um conjunto de sintetização de voz para a maior quantidade de línguas existentes e gratuitamente.

4. Resultados

O Aplicativo ainda está em fase de desenvolvimento e até dado momento foram definidas as tecnologias que serão utilizadas, construído os futuros *layouts* e iniciado a implementação das funcionalidades. Na Figura 1, é ilustrado o *layout* do SMDA.

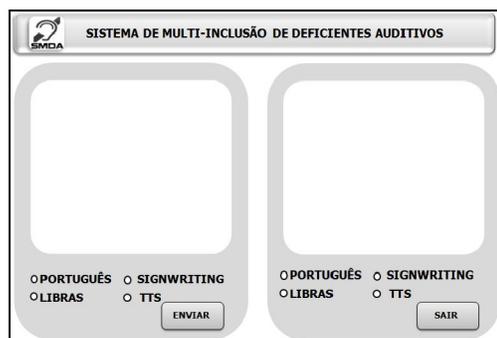


Figura 1 – *Layout* do SMDA

As duas primeiras etapas foram concluídas, conforme descrito na Metodologia, possibilitando o diálogo entre ouvintes e surdos, por meio da tradução simultânea da fala.

5. Conclusões

Como o Projeto proposto visa possibilitar a integração do deficiente auditivo ao convívio social e com isso, permitir a comunicação com indivíduos conhecedores ou não das Línguas de Sinais, os resultados alcançados vão além de um novo método de comunicação, já que, o oralismo é considerado pelos estudiosos uma imposição social de uma maioria sobre uma minoria linguística [3].

6. Referências Bibliográficas

- [1] SACKS, Oliver. **Vendo vozes: Uma viagem ao mundo dos surdos**. São Paulo: Companhia da Letras, 1998.
- [2] ENGO, Frank. **Como Programar em Delphi 3**. Tradução e revisão Técnica Álvaro Antunes. São Paulo: Makron Books, 1997.
- [3] SKLIAR, C. **Uma análise preliminar das variáveis que intervêm no Projeto de Educação Bilingüe para os Surdos**. Espaço Informativo Técnico Científico do INES, Rio de Janeiro, v. 6, p. 49-57, 1999.

ANÁLISE DOS PROCESSOS PRODUTIVOS DAS EMPRESAS DE CONFECÇÃO DO BAIRRO DO BOM RETIRO- SP

¹ Érica Abadia dos Reis

² Prof^o. Me. José Miguel Centurión Filho

Faculdade de Tecnologia de São Paulo

¹ ericaareis@hotmail.com ; ² centurionf@bol.com.br

1. Introdução

As indústrias da cadeia do setor têxtil de confecção convivem numa realidade com diversos períodos tecnológicos, sendo estes tradicionais ou atualizados. É suposto que nem todas as organizações possuem o mesmo nível tecnológico e produtivo devido aos mais diversos fatores, tais como dimensão, histórico, formação e condição financeira.

Este trabalho tem por objetivo identificar as características administrativas que predominam nas empresas de confecção do bairro do Bom Retiro (São Paulo – SP), assim como a velocidade de mudança e suas causas, por parte das organizações componentes deste conglomerado regional.

Em diversas organizações podem existir dúvidas em relação ao ambiente por causa das constantes e rápidas alterações que nele se processam, sendo fundamental que as organizações estejam preparadas para estas mudanças.

2. Metodologia

A abordagem deste trabalho é exploratória, visto que não se conhece de antemão o conglomerado a ser estudado, nem as características produtivas das empresas, dado o caráter multifacetado dessas empresas, possui um caráter qualitativo constituído de:

- Revisão da literatura sobre tecnologias nos processos produtivos utilizados nas empresas de confecção.
- Levantamento (parcial) de alguns nomes das lojas e empresas de confecção da região legalizadas, informação obtida por uma fonte particular.
 - Pesquisa de campo, com caráter exploratório, utilizando a técnica de questionários, com algumas empresas da região. Cujo objetivo teve o intuito de identificar o comportamento das empresas de confecção do bairro, assim como as tecnologias utilizadas, planejamento, ambiente e qualidade do produto e na organização.
- Comparação das tecnologias empregadas nas organizações pesquisadas, contrastadas com o processo produtivo padrão recomendado na literatura, de modo a entender as diferenças e semelhanças como a atualização ou defasagem tecnológica das empresas, planejamento, ambiente e

qualidade também foram analisados.

3. Resultados

Foi possível conhecer e explorar através de pesquisas, o crescimento tecnológico nas indústrias da cadeia do setor têxtil de confecção.

Por ter sido uma pesquisa exploratória em que poucas empresas participaram, fizemos um levantamento desse pequeno grupo de forma indicativa e qualitativa. Verificamos que por serem empresas de pequeno porte não existe planejamento nessas organizações, não havendo um direcionamento e visão de futuro, o que pode restringir desenvolvimento. Verificou-se também uma despreocupação com investimentos em novas tecnologias em desenvolvimento de novos produtos originais, optando-se por reproduzir as coleções através de revistas e visitas ao exterior. No quesito resíduo industrial, também há indicativos de pouca preocupação da organização com o meio ambiente e atuação cidadã.

4. Conclusões

A Pesquisa realizada serviu para orientar e demonstrar a forma como o planejamento empresarial de mercado produtivo é encarado pelas empresas de pequeno porte de confecção, assim como suas relações com aspectos considerados importantes pelos autores da área da administração, tais como qualidade, ambiente e tecnologia.

5. Referências

- [1] BIERMANN, Maria Julieta Espiodola. Gestão do processo produtivo.- Porto Alegre: SEBRAE/RS, 2007.
- [2] MAXIMIANO, Antonio César Amaru. *Introdução à Administração*. 7 ed.. São Paulo: Atlas, 2008.
- [3] MENDONÇA, Artur. Organização da Produção em Confecções Têxtil. 2º ed: ed. Publindústria.

6. Agradecimentos

Às instituições Fatec- SP e Senai Eng. Adriano José Marchini pelos empréstimos de livros e equipamentos, assim como, ao CNPq pelo investimento e reconhecimento na pesquisa, e ao meu orientador por atenção e dedicação ao projeto.

CULTURA ORGANIZACIONAL NAS EMPRESAS DO RAMO TÊXTIL E DE CONFECÇÕES.

¹Ana Carolina Mariano da Silva

²Prof. Me. José Miguel Centurión Filho

Faculdade de Tecnologia de São Paulo FATEC-SP

Ana.silva12@fatec.sp.gov.br

1. Introdução

O referente projeto baseou-se na cultura organizacional das confecções do bairro do Bom Retiro.

A origem, a formação das empresas e sua história parecem ser de importância fundamental na construção de sua identidade. Esta identidade, quase personalidade, faz parte do que se denomina Cultura Empresarial, aspecto único, que muitas vezes diferenciam e individualizam aspectos gerenciais, sistemas de trabalho e decisões corriqueiras das empresas. O aspecto histórico, portanto, parece ser de capital importância sobre a Cultura Empresarial. Levando em consideração que o fato histórico influencia na cultura organizacional de uma empresa, é importante ressaltar que a Cultura Brasileira também está ligada a cultura das empresas por tanto existem características que são exclusivas de empresas localizadas no Brasil.

Segundo a definição de ¹CHIAVENATO, "Cultura organizacional significa um modo de vida um sistema de crenças e valores, uma forma aceita de interação e de relacionamentos típicos de determinada organização".

2. Metodologia e Materiais

Para a efetiva realização do trabalho proposto, estruturaram-se as seguintes Fases da pesquisa:

Levantamento bibliográfico e adequação dos objetivos da pesquisa levando em consideração os pressupostos teóricos relativos ao tema;

Na primeira fase da pesquisa foram examinados textos que estavam de acordo com os objetivos da pesquisa.

A seleção de textos foi feita de acordo com a área escolhida para a pesquisa: foram escolhidos os textos que melhor se adequaram a cultura organizacional das indústrias têxteis e de confecção. Os dados coletados serviram de base para a formação do banco de dados.

Pesquisa de campo: foram utilizados dados e informações da pesquisa de campo realizada através de visita nas confecções onde donos e funcionários responderam a um questionário.

3. Resultados

As confecções localizadas no bairro do Bom Retiro receberam influências diretas de imigrantes judeus e coreanos. E como já foi mencionado a cultura nacional tem forte influência sobre a cultura de uma determinada organização.

Em sua maioria essas organizações possuem mais de dez anos de existência e talvez em consequência disso os equipamentos utilizados são antigos, sendo baixo o número de confecções que utilizam o CAD, a tecnologia mais atual. Além disso, praticamente todas as confecções utilizam as oficinas de costura terceirizadas, pois, é uma forma de economizar e baratear o custo do produto final.

Devido à concorrência a semelhança entre as confecções que são geridas por coreanos e brasileiros é muito grande diferenciando apenas no tratamento dos seus funcionários.

4. Conclusões

As confecções apresentam algumas características bem diferenciadas de outras organizações, influenciadas pela sua cultura organizacional que uma vez foi influenciada pela cultura nacional do seu fundador. Em especial as confecções do Bairro do Bom Retiro sofrem influências tanto da cultura brasileira quanto da cultura de outros países que foram transmitidas através de seus imigrantes.

5. Referências

[1] IDALBERTO, Chiavenato. *Introdução à Teoria Geral da Administração*. 3. ed., São Paulo:Campus, 1983.

BARRETO, Margarida. *A indústria do vestuário e a saúde dos trabalhadores e trabalhadoras*. Caderno de saúde do Trabalhador. São Paulo: INST, 2000.

INSTITUTO BRASILEIRO DE DEFESA AO CONSUMIDOR-Idec. *Cadeia de valor do algodão, têxtil e vestuário: um estudo prospectivo*. 2005.

INSTITUTO DE PESQUISA TECNOLÓGICA; SEBRAE-SP. *O Desempenho das MPes no Setor Têxtil-Confecção*. São Paulo, 2001

PRESTES MOTTA, Fernando C; CALDAS. Miguel P. *Cultura Organizacional e Cultura Brasileira*. 1. ed., São Paulo: Atlas, 2007.

Agradecimentos

À instituição Fatec por empréstimo de materiais. E ao meu Orientador por toda atenção e apoio dedicado ao projeto

¹ Ana Carolina Mariano da Silva de IC do CNPq.

EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA: PROGRAMA DE CERTIFICAÇÃO LEGO EDUCADORES NO BRASIL

Amanda Antóquio Fortes¹, Paula dos Santos Giorgino², Adriano Carlos Rosaⁿ

¹ Professora Colégio Tableau e aluna do curso superior de Tecnologia em Informática da FATEC-Guaratinguetá

² Aluna do curso superior de Tecnologia em Informática da FATEC-Guaratinguetá

ⁿ Professor Mestre do Curso Superior de Tecnologia em Informática da FATEC-Guaratinguetá

amandantoquio@gmail.com, adriano.carlos.rosa@itelefonica.com.br

1. Introdução

Com o desenvolvimento da sociedade regida economicamente pelo Capitalismo pode-se observar que as tecnologias proporcionam uma grande praticidade na rotina do homem moderno. A influência da tecnologia deixa de ser sistêmica para se fazer presente e atuante na quebra de paradigmas junto ao homem que tem buscado a evolução do conhecimento. Sendo assim foi feito um estudo sobre a metodologia de ensino *Legó Education* que em parceria com a Editora Zoom está presente em 42 países, com ideais para a educação destacando a possibilidade de incentivar o aluno a ser “atuador” através da mediação construtiva. Pretendeu-se conferir e responder expectativas quanto à educação tecnológica aplicada a este método de ensino, destacando-se oportunidades que resultaram em educação diferenciada

2. Metodologia e Materiais

Os objetivos foram analisar a situação da educação como também, a identificação e utilização de uma metodologia alternativa. **2.1 Materiais:** Para a realização deste foram utilizadas fontes (bibliográficas) sobre educação e tecnologia, análise de documentos referentes ao desempenho de metodologia de ensino, assim como, pesquisa de campo e relato de professores. **2.2 Metodologia:** Estudou-se a *Legó Education*, entre Fev/2008 a Jul/2009 durante aulas de Robótica Educacional (6º - 9º ano, Ensino Fundamental II) no Colégio Tableau de Guaratinguetá (SP) com a mediação da docente Amanda Antóquio, observando aspectos como: Trabalho em Equipe; Resolução de Situações Problema; Criatividade; Responsabilidade e Coordenação Motora, concretizando ideais, trazendo para perto da realidade possibilidades de engrandecer o aluno em seu contexto, validando a capacidade do mesmo de ir além do que é proposto, sabendo fazer uso da tecnologia. A meta do aluno é construir um robô. O docente aplica a interpretação de textos para que os alunos percebam o objetivo da aula. A mediação do docente faz com que eles reflitam, exponham suas opiniões e compartilhem informações, principalmente em relação à divisão de tarefas para a construção do robô (Figura 1)



Figura 1: Aula de Robótica Educacional – Estágio 1 e 2.

Bastos (1997) sugere que a educação hoje tende a ser tecnológica, o que, por sua vez, vai exigir o entendimento

e interpretação, mas não pode se ausentar, nem desconhecer os perigos, desafios e desconfortos que a própria tecnologia pode acarretar. Delors (1998), fundamenta a Metodologia *Legó Education* como aprender a Fazer, Ser, Pensar e Conviver. Consequentemente, o indivíduo aprende a agir dentro de seqüências atitudinais como projetos, qualidades pessoais, situações-problema e trabalho em equipe, num contexto de experiência de aprendizagem mediada. Fundamentado na *Certificação Legó*, objetiva-se que o mediador deve contextualizar, construir, analisar e continuar propostas.

3. Resultados

Constatou-se que ao fazer uso dessa metodologia tecnológica o aluno identifica uma dificuldade e evolui, pois, consegue solucioná-la. Percebeu-se que o indivíduo por si só, não consegue evoluir, portanto, dando-lhe oportunidade de conviver com um determinado grupo ou equipe, ele se faz atuante e atuador, principalmente se lhe propuserem a desafios e situações-problema. Pressupõe-se que não cabe apenas ao professor levar informações as quais não se sabe se tornarão conhecimento, mas sim ser um mediador relevante tendo a certeza de que grande porcentagem de conhecimento será abstraída, entretanto, para isso é necessário a formação continuada.

4. Conclusões

Tecnologias estão presentes em instituições de ensino, mas de nada adiantam se houver resistência às mudanças. Um modelo é a transformação de uma aula ultrapassada em educação tecnológica. A *Metodologia Legó Education* usa uma prática pedagógica que favorece a formação crítica, sem descuidar do ser humano. Por ser elaborada com base nos pilares da educação, percebe-se que através dela é possível modificar a maneira como o aluno implicitamente e explicitamente *aprendeu a aprender*, dispondo-lhe a possibilidade de trabalhar sua própria inteligência. Com este estudo entende-se que o desenvolvimento de uma personalidade pode ser construído através de atividades e aprendizagens intencionais exercidas em seu dia-a-dia, com o objetivo de motivar o aluno a desenvolver atitude, capacidade e comportamento. A educação tecnológica é diretriz da metodologia estudada. Foi necessário compreendê-la e usá-la como técnica. Fazer dessa técnica uma solução é redescobrir a verdadeira educação tecnológica.

5. Referências

- [1] BASTOS, J. A. S. L. A. *A Educação Tecnológica. Educação e Tecnologia: programa de Pós-Graduação em Tecnologia - CEFET-PR. Curitiba, 1997;*
- [2] DELORS, J. *Relatório UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o Séc. XXI, 1998.*

O PAPEL DAS INCUBADORAS NA GESTÃO DE EMPRESAS INCUBADAS

Walter Saraiva Lopes¹, Renato José Sassi²

^{1, 2} Universidade Nove de Julho

w.saraiva@uninove.edu.br e sassi@uninove.br

1. Introdução

As incubadoras têm se mostrado um instrumento no processo empresarial das empresas incubadas, contribuindo através do suporte de infra-estrutura, orientações sobre financiamentos, habilidade gerencial, capacitação técnica e serviços básicos, durante a fase inicial de desenvolvimento de maturidade [1].

As empresas de base tecnológica, neste estudo são denominadas de empresas incubadas por estarem no abrigo de uma incubadora, têm uma importância no cenário econômico e social de uma região ou país, pelas vantagens e desenvolvimento que as empresas oferecem [1, 2]. A infinidade de dificuldades empresariais enfrentadas pelas empresas incubadas, as incubadoras amenizam estes problemas disponibilizando programas e o desenvolvimento das características empreendedoras nos empresários [1].

O presente estudo tem como objetivo analisar e identificar o papel das incubadoras no apoio gerencial oferecido as empresas incubadas.

2. Metodologia

Trata-se de uma pesquisa descritiva, feito através de levantamento de dados documentais disponibilizados em cinco incubadoras de base tecnológica da região do Vale do Paraíba Paulista.

Como instrumento de pesquisa foi elaborado a partir do levantamento da literatura pertinente e para identificar os dados sobre recursos oferecidos pelas incubadoras como instrumento de apoio gerencial foram baseados nos apontamentos teóricos, e a partir das convergências destas informações foi elaborado a análise dos resultados.

3. Empreendimentos tecnológicos

Considerando a importância das empresas de base tecnológica para o desenvolvimento econômico e tecnológico de um país, a infinidade de problemas empresariais e uma alta taxa de mortalidade, que o principal fator responsável pela vulnerabilidade destas empresas, é a falta de conhecimento no processo gerencial do empreendimento [3].

As empresas incubadas são pequenas empresas de base tecnológica que estão relacionadas com atividades industriais ou prestação de serviços, baseadas na aplicação sistemática de conhecimentos científicos e tecnológicos [3]. Uma forma de apoio a estas empresas são as incubadoras empresariais que oferecem apoio e estimulam as empresas incubadas a aumentarem sua competitividade a fim de adaptá-las ao mercado atual e garantir a sobrevivência.

A importância das incubadoras se dá a partir do momento em que passam a contribuir: na geração de

novas oportunidades de inovação para todos os setores econômicos, reduzir a mortalidade dos novos empreendimentos, reduzir os riscos inerentes ao investimento, criando empregos e gerando renda [2].

4. Análise dos resultados

Os recursos oferecidos pelas incubadoras destacam pela assessoria na gestão empresarial e técnica, além de disponibilizar infra-estrutura e serviços compartilhados necessários para o surgimento e desenvolvimento de novos empreendimentos. Já os recursos oferecidos por agentes de desenvolvimento junto às incubadoras são físicos e humanos provenientes das parcerias com instituições, que são os programas de orientações gerenciais e captações de recursos financeiros.

As incubadoras são entidades destinadas a amparar o desenvolvimento das empresas incubadas por meio de programas oferecidos e colocados a disposição dos empreendedores [1]. Para atender características específicas dos empreendedores na evolução da maturidade, então como, na resolução de problemas, nos aspectos técnicos relacionados ao negócio e gerencial.

5. Conclusões

De um modo geral, as incubadoras pesquisadas do Vale do Paraíba Paulista mostram-se capacitadas na assistência oferecida às empresas incubadas, promovendo o fortalecimento e o desenvolvimento das empresas pela modernização de uma gestão empresarial e tecnológica, através dos recursos oferecidos a estas empresas na busca por resultados que possam atingir nível de desempenho que possibilitem o sucesso e competitividade no mercado.

6. Referências

- [1] F. M. Raupp et. Al., O Suporte das Incubadoras Brasileiras Para Potencializar as Características Empreendedoras nas Empresas Incubadas, Revista de Administração, São Paulo, v.41, n. 4, p. 419-430, out/dez, 2006.
- [2] M. S. L. Remiro et. Al., O Papel da Incubadora de Empresas no Processo de Transferência de Conhecimento/Tecnológica: o caso da Universidade Federal Fluminense, In. IV Congresso Nacional de Excelência em Gestão, Niterói/RJ, 31/jul-02/ago, 2008.
- [3] W. S. Lopes et. al., Conditioning Factors of the Causes of Failure of Small Technology-Based Companies, XLI Pesquisa Operacional na Gestão do Conhecimento, Porto Seguro/BA, 1-4 /set/, 2009.

Agradecimentos

¹ À Universidade Nove de Julho pela oportunidade de pesquisa e o incentivo com a bolsa de estudo.

O USO DE FERRAMENTAS COMPUTACIONAIS NA PESQUISA TERMINOLÓGICA EM INGLÊS

Ethiene Tamborelli Paiva¹
Márcia Polaczek²
ethiene.tamborelli@gmail.com
marciapolaczek@yahoo.com.br

1. Introdução

O domínio de terminologia técnica utilizada em contextos profissionais específicos impõe-se como essencial no que diz respeito à comunicação em línguas estrangeiras em contextos profissionais e acadêmicos. Daí advém a necessidade de pesquisas constantes e atualizadas, voltadas para o levantamento e a compilação de termos utilizados em diversas áreas especializadas do conhecimento.

Neste trabalho foi feito um levantamento de termos específicos da área de economia a partir de textos retirados de sites da Internet, os quais formaram o *corpus* da pesquisa.

O objetivo foi fornecer subsídios para a área de línguas estrangeiras, visando à elaboração de um banco de dados em inglês-português e em português-inglês.

2. Metodologia

A metodologia da pesquisa baseou-se em pressupostos teóricos da Linguística de *Corpus*, cuja abordagem empirista de estudo da linguagem [1] permitiu o levantamento, a análise, e a caracterização de tendências léxico-gramaticais em um contexto específico.

Foram coletados 100 textos da área de economia de publicações na Internet (*The Economist*, *The Guardian*), totalizando 78.489 palavras a partir das quais foram selecionados 409 termos da área de economia em inglês. Os textos coletados foram salvos em um único arquivo em formato txt. O *corpus* foi manipulado com a utilização do programa Antconc, disponível no site <http://www.antlab.sci.waseda.ac.jp/software.html>, que permitiu que se gerasse uma lista com todas as palavras e suas respectivas concordâncias. A seleção dos termos ou nódulos, isto é, do conjunto vocabular da área pesquisada [2], obedeceu aos seguintes critérios: (a) verificação dos morfemas lexicais (substantivos, verbos, adjetivos), e (b) seleção daqueles semanticamente relacionados à área de Economia.

3. Resultados

A lista de palavras obtida com a utilização do programa Antconc permitiu uma leitura vertical do *corpus*, além de servir de ponto de partida para a busca e seleção dos termos técnicos e respectivos contextos de ocorrência.

Os agrupamentos lexicais mostraram algumas das principais tendências léxico-gramaticais dos nódulos analisados (Figura 1), e serviram para a seleção de expressões associadas a palavras isoladas, o que contribuiu para enriquecer mais o elenco de termos coletados na pesquisa.

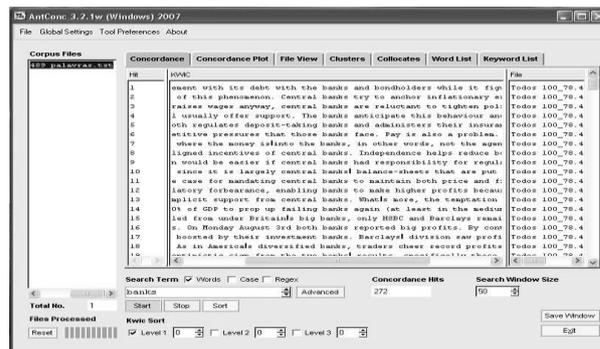


Figura 1 – Detalhe de ocorrências da palavra *bank*

4. Conclusões

Os procedimentos metodológicos adotados demonstraram que o emprego de ferramentas computacionais para levantamento de léxico apresentam vantagens em relação à coleta manual pelo fato de permitirem o armazenamento e a manipulação de maior quantidade de textos de modo eficiente. Além disso, a utilização de critérios como a frequência de palavras e a sua ocorrência em contexto possibilitaram uma análise mais aprofundada e confiável do *corpus* coletado.

Finalmente, os referidos procedimentos proporcionaram maior sistematização e uniformização de critérios adotados para seleção e análise linguística de termos técnicos para formação de um banco de dados especializado em línguas estrangeiras.

5. Referências

- [1] BERBER SARDINHA, Tony. *Linguística de Corpus*. São Paulo: Manole, 2004.
- [2] ALMEIDA, Gladis Maria de Barcellos *et al.* O Método em Terminologia: revendo alguns procedimentos. In: ISQUERDO, Aparecida Negri e ALVES, Ieda Maria. *As ciências do Léxico: lexicologia, lexicografia e terminologia*. Campo Grande: Humanitas, 2007.

Agradecimentos

À FATEC-SP pela oportunidade de pesquisa e ao CEPE pelo empréstimo de equipamento e suporte técnico.
À profa. Me. Maria Elisabeth Vítullo pelo apoio.

¹ Aluna de Iniciação Científica do Curso de Automação de Escritórios e Secretariado da FATEC-SP.

² Professora orientadora do curso de Automação de Escritórios e Secretariado da FATEC-SP.

UM ESTUDO EXPLORATÓRIO SOBRE AS QUALIFICAÇÕES E SATISFAÇÃO DE ENGENHEIROS NO EXERCÍCIO DA PROFISSÃO

Pedro Henrique de Rezende Gabrioli Faria, Prof. Dr. Marcos Antonio Santos de Jesus
Centro Universitário da FEI
pedrogabrioli@hotmail.com
premjesus@fei.edu.br

1. Introdução

No começo da década de 90 o panorama dentro das empresas começou a mudar, entre essas mudanças pode-se perceber o rápido avanço da informática e da micro tecnologia.[1]

Com este avanço da tecnologia o profissional de engenharia teve que se aprimorar em alguns aspectos. O simples saber técnico foi ficando ultrapassado, deste modo, o profissional começou a globalizar seu saber, atuando também no setor administrativo e de marketing. Com isso, começou a conquistar mais liderança dentro das indústrias.

Porém com o aumento de responsabilidade veio o aumento da procura por conhecimento, estes profissionais foram ganhando mais confiança por parte dos empregadores. Porém, os engenheiros recém formados que ainda não adquiriram essa responsabilidade, a confiança depositada neles é menor, por isso, pagam preço de ter sair à procura de conhecimento.

Talvez por este motivo o tempo médio dentro de uma empresa é de 8,2 anos aproximadamente [2], diferente quando o profissional entrava em uma empresa após sair da faculdade e acabava se aposentando nesta mesma empresa.

O Objetivo do presente estudo é verificar estatisticamente a relação entre estar ou não estar satisfeito com a profissão e também a relação entre a qualificação após a formação com os rendimentos salariais.

2. Metodologia e Materiais

Na presente pesquisa não houve qualquer manipulação na escolha dos sujeitos. O estudo seguiu um modelo quantitativo e não experimental, portanto o papel dos sujeitos foi de apenas responder o questionário. O questionário de pesquisa continha 10 questões fechadas, subdivididas em questões de variáveis de controle do estudo e outras em variáveis de interesse.

3. Resultados

Após a análise dos dados (N=40), constatou-se que a área de engenharia com maior frequência de engenheiros é a mecânica, neste caso com 12 engenheiros que corresponde a (30%) dos sujeitos.

Outro resultado relevante encontrado no presente estudo foi à declaração dos 40 engenheiros (100%), afirmaram que estão satisfeitos com profissão que

escolheram, porém 35 (87,5%) disseram não estão satisfeitos com os rendimentos salariais. Observou-se que a diferença entre o número de engenheiros satisfeitos e os não satisfeitos com seus rendimentos salariais foi alta. De acordo com o teste de qui-quadrado $\chi^2_{(9)}=22,500$ e $p=0,000$ a diferença encontrada é significativa. Em relação a essa amostra é possível afirmar que os engenheiros não estão satisfeitos com os ganhos salariais.

4. Conclusões

Esperava-se que todos ou a maioria dos sujeitos de pesquisa estivesse satisfeita com os rendimentos salariais. Esse resultado encontrado ratifica a afirmação de [3], quando a autora comenta que essa insatisfação vem acontecendo há alguns anos. O profissional engenheiro no Brasil é muito requisitado, porém ele tem uma remuneração baixa, isso pode acarretar consequências para a próxima geração de engenheiros, e assim a demanda será menor do que a que está presente hoje. Desta forma, podemos supor que a longo - prazo irá sobrar vagas de engenheiros qualificados e o setor não terá o profissional no tempo que ele precisa.

5. Referências

[1] BRUNO, Lúcia e LAUDARES, João Bosco. (Org.) **Trabalho e Formação do Engenheiro**. Belo Horizonte: Fumarc – PUC, 2000.

[2] CONFEA - Conselho Federal de Arquitetura, Agronomia e Engenharia. www.crea-sc.org.br/webcrea/webcrea2008/imagens/RelatoriodaPesquisaRevisado2008.pdf. Acesso em maio de 2009.

[3] DEITOS, Maria Lucia Melo de Souza (autor); BRYAN, Newton Antonio Paciulli (orient.). **As políticas públicas de qualificação de trabalhadores e suas relações com a inovação tecnológica na indústria brasileira**. 276p. Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, SP, 2006.

A INFLUÊNCIA DOS ESPAÇADORES NO ENSAIO DE ABSORÇÃO DE ÁGUA NO CONCRETO

Joseli Aparecida Pereira da Silva¹, Alexandre Issao Kanashiro², Julliend Barbosa Tavares³, Paulo Hidemitsu Ishikawa⁴

^{1, 2, 3, 4}Faculdade de Tecnologia de São Paulo – FATEC-SP
joseli@fatecsp.br, paulo.ishikawa@uol.com.br

1. Introdução

O cobrimento do concreto tem a finalidade de proteger fisicamente a armadura e de proporcionar um meio alcalino elevado que evite a corrosão por despassivação do aço [1].

O cobrimento pode ser garantido com o emprego de espaçadores uniformemente distribuídos ao longo do componente estrutural e são fundamentais para garantir o correto posicionamento das barras na armadura, de modo a que o cobrimento venha a atender aos requisitos da NBR 6118 e respectivo projeto.

Os espaçadores podem ser de naturezas diferentes, como pastilhas de argamassa ou espaçadores de plásticos.

2. Materiais e Métodos

A fim de analisar a capacidade de transportar fluidos para o interior da peça (em direção à armadura) pelos poros superficiais e na zona de transição [2] entre o concreto e o espaçador de plástico foi realizado o ensaio de absorção de água, por capilaridade, em corpos – de-prova cilíndricos moldados em laboratório [3]. O estudo foi realizado em amostras feitas de concreto nos traços 1:3, 5:0, 45; 1:4, 5:0, 55; 1:5, 5:0, 65 respectivamente. De cada traço foram moldados 12 corpos-de-prova, (10x20)cm, sendo 6 sem espaçadores e 6 com espaçadores de plástico estilo cadeirinha.

Os corpos-de-prova foram adensados manualmente e em seguida submetidos a cura úmida até a data de ensaio.

O ensaio de absorção foi iniciado após 28 dias de idade, permanecendo os corpos-de-prova em imersão parcial na água por até 48 horas [4]. Após os tempos de imersão fixados houve rompimento por compressão diametral para averiguação da ascensão capilar de água.

3. Resultados Obtidos

Observou-se no gráfico das Figuras 1 e 2 que houve uma ascensão da absorção de água, sendo que no gráfico da Figura 2 ,amostras com espaçadores,o aclave é mais acentuado [5].

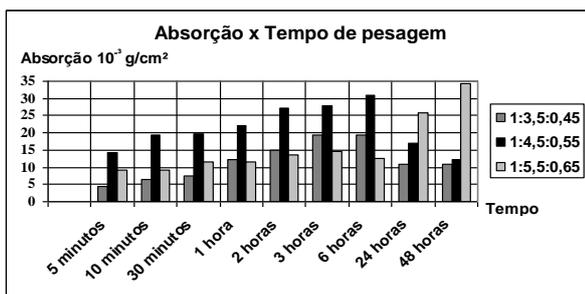


Figura 1 - Amostras sem espaçadores

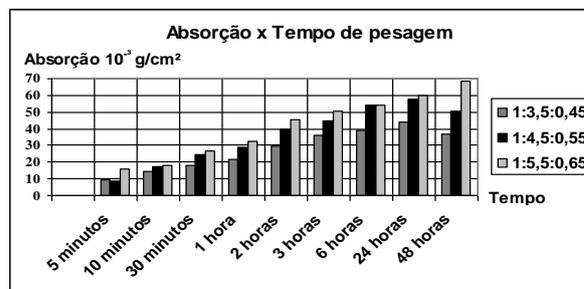


Figura 2 - Amostras com espaçadores

4. Conclusão

Após a ruptura por compressão diametral foram observadas falhas de adensamento do concreto na região dos espaçadores ocasionando uma discrepância entre os resultados das amostras de concreto sem espaçadores, comparadas com amostras de concreto com espaçadores, conforme os resultados apresentados nos gráficos.

Os experimentos devem ser refeitos, para sanar as falhas ocorridas, restando um alerta quanto aos cuidados necessários durante as moldagens dos corpos-de-prova com os espaçadores.

5. Referências

- [1] HELENE, Paulo R. L., Corrosão em armaduras para concreto armado, Pini, p. 01, 23-24.
- [2] BRIZOLA, Ricardo, ISAIA, Geraldo C; Absorção capilar e difusividade da água na camada de cobrimento de protótipo de concreto com altos teores de cinza volante. Congresso Regional de Iniciação Científica e Tecnológica em Engenharia - CRICTE2004, Curitiba-Paraná, 2004, 253 p.
- [3] Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 5738 - Moldagem e cura de corpos-de-prova cilíndricos ou prismáticos de concreto. Rio de Janeiro, 1994, 9 p.
- [4] Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 9779-Argamassa e concreto endurecidos- Determinação da absorção de água por capilaridade. Rio de Janeiro, 1995, 2 p.
- [5] TANGO, Carlos Eduardo de Siqueira; et. al. Estruturas de Concreto, Revista de Tecnologia da Construção, São Paulo, n. 3, p. 43-46, mar/abr. 1993.

Agradecimentos

Ao Laboratório de Materiais de Construção Civil da Faculdade de Tecnologia de São Paulo pelo empréstimo dos equipamentos utilizados na realização deste projeto.

IDENTIFICAÇÃO DAS LIGAÇÕES METÁLICAS NO CAMPUS DE SÃO PAULO DO IFSP

Fabio Condado Barbosa¹, David Oliveira de Andrade², Marcos Crivelaro³

^[1] Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

facondado@gmail.com e crivelaro@uol.com.br

1. Introdução

A palavra ligação é usada quando se pretende nomear a união de partes da estrutura entre si ou a sua união com elementos externos a ela, como fundações. Estas ligações são importantes para definir adequadamente a real situação nos apoios para as devidas considerações estruturais. As ligações podem ser classificadas segundo sua rigidez em basicamente três tipos: as rígidas, as flexíveis e as semi-rígidas.

Segundo CBCA^[2] uma ligação rígida é: tal que o ângulo entre os elementos estruturais que se interceptam permanece essencialmente o mesmo após o carregamento da estrutura, com uma restrição à rotação da ordem de 90 por cento ou mais daquela teórica necessária à ocorrência de nenhuma rotação.

A ligação flexível possui o mínimo possível de restrição a rotação, sendo da ordem de 80% ou mais caso fosse completamente livre de girar.

Uma ligação semi-rígida é aquela que possui restrição da ordem de 20 a 90% da necessária para evitar a rotação.

Ao classificar as ligações segundo os meios de ligação, tem-se mais duas classes: a aparafusada e a soldada. Na ligação aparafusada os parafusos resistirão aos esforços de tração e cisalhamento e na ligação soldada as soldas resistirão aos esforços de tração ou compressão e cisalhamento.

O objetivo deste trabalho é identificar os tipos de ligação metálica empregada nos edifícios do campus do Instituto Federal de São Paulo.

2. Metodologia

Para o desenvolvimento deste trabalho serão realizadas as etapas: revisão bibliográfica referente ao assunto; levantamento junto ao departamento de engenharia da instituição dos locais que possuem estrutura metálica; e obtenção dos modelos de vínculos para comparação com a real situação.

3. Resultados

Foi identificado dois tipos de ligações metálicas, o primeiro tipo é soldado e o segundo tipo aparafusado. O soldado, como se observa nas figuras 1a e 1b, foi utilizado em uma escada de emergência adaptada a construção já existente. Como pode-se observar o cordão de solda foi executada na lateral do perfil, caracterizando uma ligação flexível. A ligação aparafusada, como pode-se observar nas figuras 2a e 2b, são de um reforço estrutural com perfis metálicos da Gerdau tipo W310X52 e, assim como na ligação soldada, foi projetada apenas com quatro parafusos de 15mm de diâmetro na alma do perfil, caracterizando uma ligação flexível.

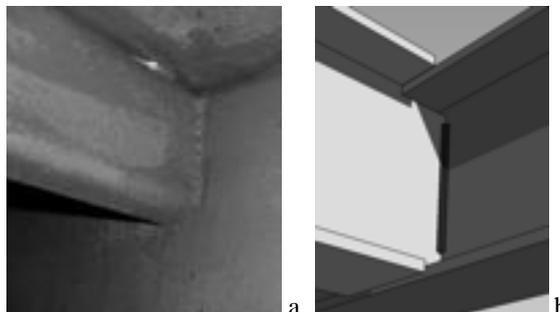


Figura 1: Ligação flexível soldada.

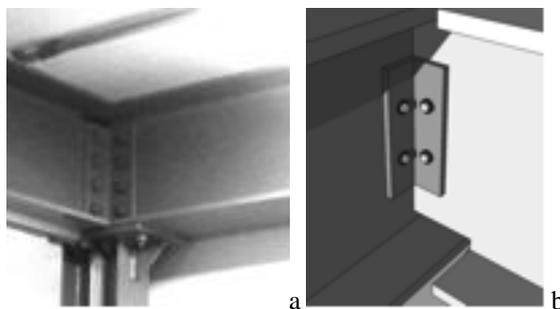


Figura 2: Ligação flexível aparafusada.

4. Conclusões

Pode-se concluir que no campus do IFSP existem as ligações flexíveis e soldadas utilizadas nas escadas adaptadas, em decorrência da maior facilidade de execução e adaptação ao ambiente já construído, e as flexíveis e aparafusadas utilizadas no reforço estrutural, que possuem melhor uniformidade na transmissão dos esforços, pois tem menor dependência aos erros do soldador fora da fábrica.

5. Referências

- [1] ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 8800: Projeto de Estruturas de aço e de Estruturas mistas de aço e concreto de edifícios**. AGOSTO 2008.
- [2] IBS/CBCA. Instituto Brasileiro de Siderurgia. **Ligações em estruturas metálicas**. Rio de Janeiro, 2004.

Agradecimentos

Ao IFSP pela possibilidade de realizar a pesquisa e empréstimo dos equipamentos necessários.

¹ Fabio Condado Barbosa, IC do IFSP.

² David Oliveira de Andrade, IC do IFSP.

IDENTIFICAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DOS TIPOS DE MOVIMENTOS DE MASSA MAIS COMUNS NO BRASIL

Adriana Shizue Matui Alves¹, Luiz Henrique de Oliveira², Palloma Ribeiro Cuba dos Santos³
^{1,2,3} Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, IFSP
dryk_gr@hotmail.com e pallomar@gmail.com

1. Introdução

Também conhecidos sob o nome genérico de escorregamentos, e referem-se a todo e qualquer movimento que envolva materiais terrosos e/ou rochosos que por qualquer causa, processos ou velocidade sofram deslocamentos movidos sempre pelo agente da gravidade [1].

Essa dinâmica superficial é, portanto, responsável pela modelagem da superfície terrestre. O resultado dessa modelagem é estudado pela Geomorfologia, ramos das geociências abordado tanto pela Geologia como pela Geografia Física [2].

Incluem-se como movimentos de massa os desabamentos de margens fluviais ou lacustres e de encostas marítimas, a queda de falésias, as avalanches, os deslocamentos de solos ou rochas por fluidização ou plastificação. [1]

O objetivo desse trabalho é identificar e classificar os diversos tipos de movimentação de massa existentes, dando ênfase nos movimentos de massa mais comuns no Brasil.

2. Metodologia e Materiais

Para se atingir os objetivos propostos para a identificação e classificação dos tipos de movimentos de massa em território brasileiro foram desenvolvidos as seguintes etapas:

- Revisão bibliográfica referente ao estudo sobre movimento de massas;
- Levantamento de dados históricos e geográficos referentes a acontecimentos marcantes relacionados com movimentação de solo no Brasil e no Mundo;
- Elaboração de um mapeamento indicativo dos locais onde ocorrem os diversos movimentos de massa.

3. Resultados

Como resultado desse trabalho foi possível detalhar e explicar os movimentos de massa, abrangido os agentes causadores, suas características (Figuras 1 e 2) e seus efeitos destrutivos baseando-se em fatos históricos ocorridos desses fenômenos.

Com isso foi possível elaborar uma apostila que poderá ser utilizada como material complementar as aulas da disciplina de Mecânica dos Solos nos cursos da área da construção civil do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, IFSP.

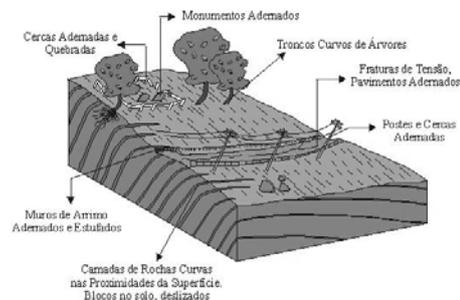


Figura 1 - Rastejo e seus indícios (Bloom, 1988) [3]

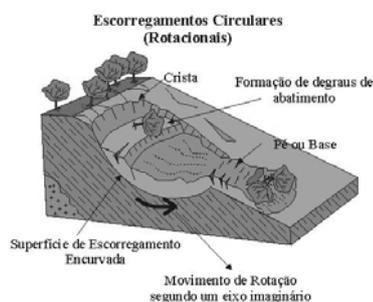


Figura 2 - Escorregamentos Circulares (Oliveira, 1998)

4. Conclusões

A catalogação dos tipos de movimentos de massa é importante para construção civil, pois conhecendo esses fenômenos, o dimensionamento da estrutura da futura construção será mais preciso, seja ela de habitação ou de infra-estrutura.

Assim conhecendo-se todos os riscos relacionados desses efeitos através de estudos do solo; dimensionando a infra-estrutura adequada e construindo habitações em terrenos apropriados, desastres como os ocorridos no Estado do Rio de Janeiro no início de 2010 poderão ser evitados.

5. Referências

- [1] POPP, J. H.. **Geologia Geral** – 5ª Edição. – Rio de Janeiro, RJ. LTC – Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 1998.
- [2] OLIVEIRA, A. M. S.; BRITO, S. N. A.. **Geologia de Engenharia** - São Paulo, SP. Associação Brasileira de Geologia de Engenharia, 1998.
- [3] BLOOM, Arthur L.. **Superfície da Terra** - São Paulo, SP. Editora Edgar Blücher Ltda, 1998.

Agradecimentos

Ao IFSP e principalmente aos professores pelo apoio e incentivo à pesquisa científica e também pelos equipamentos cedidos para a realização desse trabalho.

MAPEAMENTO DOS SISTEMAS ESTRUTURAIS PRESENTES NO INSTITUTO FEDERAL SÃO PAULO

Mariana Maria Aparecida Pinto Hernandes¹, Rubens José Ciasca de Araujo²

"INSTITUTO FEDERAL SÃO PAULO - IFSP"

marianahernandes@gmail.com, : ciasca@cefetsp.br

1. Introdução

Com a criação do curso de engenharia civil no Instituto Federal campus São Paulo (IFSP) surgiu a necessidade de fonte de consulta para os alunos nas matérias que abordam estruturas. Tendo-se em vista isso realizou-se um estudo dos sistemas estruturais existentes nas edificações locais elaborado de uma maneira didática com base no modelo das construções presentes.

2. Objetivo

Este projeto teve com objetivo geral mapear as estruturas presente no Instituto Federal campus São Paulo, analisando as estruturas encontradas, o material de cada delas e sua funcionalidade.

O material foi abordado de uma maneira didática e ilustrativa para servir de material de apoio entre os alunos do área de construção civil, exemplificando a teoria na prática.

3. Metodologia

Primeiramente foi estudado a estrutura de cada bloco que forma o IFSP. Posteriormente foram fotografados os sistemas estruturais dos mesmos para a comparação destes com outras edificações semelhantes. Através da pesquisa bibliográfica e de campo foi possível determinar os materiais e definições dos sistemas empregados.

4. Resultados

Em todos os blocos foi possível encontrar pilares de concreto armado em formato de "H" pois possibilita passar tubulações e fios no espaçamentos. Utilizou-se essa técnica "in loco" da estrutura já que não há necessidade de uma protensão pois a edificação possui apenas dois andares.

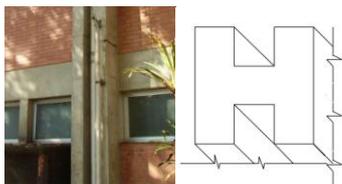


Figura 1 - Pilar "H" no IFSP e esboço.

Nos Blocos D, E e F identificou-se o telhado tipo "shed" em telhas em formato de "Z", com a abertura diminuída graças a presença de janelas pequenas entre os vãos, permitindo iluminação natural e ventilação. O uso do concreto armado na sua constituição tem como objetivo vencer o vão de 21m entre uma parede e outra que consiste os blocos.

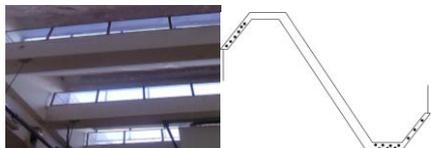


Figura 2 - Shed no Bloco D. Figura e esboço.

A presença de "vigas-calha" nos mesmos é importante para a drenagem das águas pluviais que se agrupam nos sheds, então esta tem por função drenar esse resíduo que seguirá por um tubo localizado no pilar H. Esta viga é formada de concreto protendido e vedado com manta. Foi construído no projeto inicial da escola de 1976.

No Bloco H de 1982 há a presença de tais vigas, porém de concreto armado com manta na superfície e estruturada diferente das primeiras já que drena telhas convencionais diretamente, como mostra o esboço a seguir.

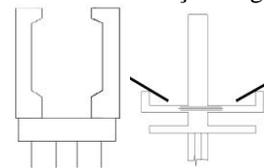


Figura 3 - Viga-calha dos blocos antigos e viga-calha do bloco H.

A estrutura que é encontrada no Bloco F apresenta pilares de chapas dobradas soldadas metálicas com concreto no seu interior. O perfil VS (viga soldada) é parafusado nas vigas as quais estruturam o andar superior que possuindo apenas um piso de painel wall com a capacidade de suportar 500kg.m⁻².



Figura 4 - Pilar revestido e estrutura Metálica do Bloco F.

5. Conclusões

Com esse projeto foi possível mapear as diversas formas de construções no campus e abordando de uma maneira cronológica o desenvolvimento da construção civil em São Paulo. Também foi criado um mapeamento das estruturas, o qual possibilitou a análise dos fatores positivos e negativos do uso de tais técnicas.

6. Referências

- [1] BARROS M. M. S. B. Recomendações para a produção de estruturas de concreto armado em edifícios. Escola Politécnica da Universidade De São Paulo - Departamento De Engenharia De Construção Civil, São Paulo, 2006.
- [2] FUSCO, P.B. Tecnologia do Concreto Estrutural, 1ª edição, Ed. PINI, 2008.
- [3] VASCONCELOS A.C. O concreto no Brasil, Studio Nobel, São Paulo 2002.

MELHORIA DO DESEMPENHO AMBIENTAL: CONTROLE DA RADIAÇÃO DIRETA NO IFSP-SPO

Merielen Almeida¹, Erickson de Oliveira Ruiz², Valéria Azzi Collet da Graça³
^{1, 2, 3} Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, IFSP
meri_mms@hotmail.com e valeria_collet@uol.com.br

1. Introdução

Diversos estudos comprovam que o ambiente construído é confortável quando garante a espontaneidade das atividades e eleva produtividade de seus usuários. Nesse contexto, este trabalho é parte de uma pesquisa mais abrangente que tem por objetivo, através da avaliação pós-ocupação, analisar e propor melhorias na estrutura física do Instituto Federal de São Paulo (IFSP-SPO) visando à melhoria do desempenho ambiental da edificação, da produtividade e energético.

Trata-se do controle da radiação solar direta nos fechamentos para melhor atender aos usuários do prédio escolar. Os funcionários que trabalham nos ambientes, como os profissionais administrativos, percebem o desconforto térmico, acústico e visual, alguns tentam solucionar estes problemas de forma empírica com o uso de papelões nos caixilhos, aumento da potência de ar condicionado, mudança do local de trabalho por algumas horas do dia. O corpo docente e o discente acabam por considerar o desconforto como algo transitório e possuem como hábito o uso indiscriminado de luzes acesas e abertura de portas para circulação de ar quando os corredores estão vazios e silenciosos.

2. Metodologia

As principais etapas foram: verificação dos tipos de fechamentos existentes no IFSP-SPO (tipos de janelas e orientações); seleção de ambiente para estudo (sala de aula); realização da avaliação pós-ocupação dividida em duas etapas (aplicação de avaliação comportamental e avaliação técnica com medições e observação dos pesquisadores); cruzamento de informações da avaliação técnica e dos usuários e elaboração de recomendações quanto ao uso de proteção solar.

3. Resultados

Ao verificar o conforto do ambiente no IFSP-SPO, através da avaliação comportamental (Figura 1), foram pontuados problemas do tipo: excesso de incidência solar mesmo utilizando a película protetora nos fechamentos, temperatura elevada no verão, ventilação natural baixa e ofuscamento no quadro negro dificultando o aprendizado.

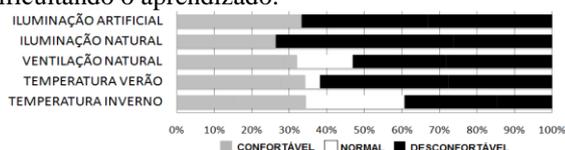


Figura 1: Resultados da avaliação comportamental.

A avaliação técnica ocorreu através da medição da quantidade de lux no ambiente que deve variar de 200 a 500lux [1]. Na análise completa do ambiente, verificou-se a variação e distribuição de iluminância através de

representações gráficas [2]. Interpretando um dos gráficos (Figura 2), observa-se que o ambiente apresentara valores acima do permitido, atingindo até 9800lux. Este excesso pode ser atribuído a orientação da fachada (oeste) e a quantidade de aberturas (lateral e zenital) que permitem a entrada excessiva de radiação solar direta e não mantém o conforto visual e térmico.

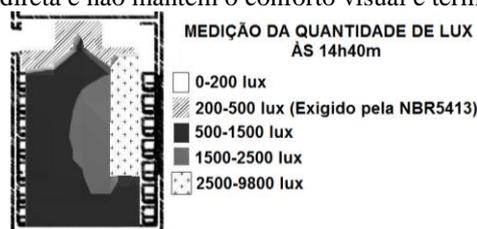


Figura 2: Apresentação gráfica da avaliação-técnica.

4. Conclusões

Relacionando os diagnósticos da análise técnica e comportamental é possível observar a falta de conforto dos usuários, devido à radiação solar direta presente nos ambientes, e a necessidade de meios artificiais para alcançá-lo. As características avaliadas mostram como é deficiente o desempenho funcional do IFSP-SPO quando se trata de conforto visual e térmico e a principal contribuição do artigo é referente à necessidade de um projeto de intervenção na instituição para a proteção contra a radiação solar, como por exemplo, a utilização de proteção externa.

No IFSP-SPO, a aplicação de brise móvel em aberturas laterais, de placa sombreadora em aberturas zenitais e o uso de arborização são proteções que bloqueariam total ou parcialmente a incidência solar nos ambientes, dispersando a radiação ao meio externo, reduzindo o ganho de calor e impedindo o desconforto visual e térmico. Além disso, as proteções atenderiam outras finalidades simultâneas como captar a ventilação, privacidade visual, refletir e distribuir a luz natural [3].

5. Referências

- [1] ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas, NBR 5413: Iluminação de Interiores, Abril 1992.
- [2] ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas, NBR 15215: Iluminação Natural, Novembro 2004.
- [3] A. B. Frota e S. R. Schiffer, Manual de Conforto Térmico. 5ª edição. São Paulo: Nobel, 2001.
- [4] V. A. Collet et. al., A integração dos aspectos de conforto ambiental no projeto de escolas. (Doutorado em Engenharia Civil). UNICAMP, 2008.

Agradecimentos

Ao IFSP-SPO e ao CNPQ.

¹Merielen Almeida de IC do CNPQ

²Erickson de Oliveira Ruiz de IC do IFSP

O CONFORTO ACÚSTICO EM SALAS DE AULA: O CASO DO INSTITUTO FEDERAL DE SÃO PAULO

Vinicius Gonçalves dos Santos¹, Valéria Azzi Collet da Graça²
¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
vini.gon.sant@hotmail.com e valeria_collet@uol.com.br

1. Introdução

A escola tem como principal objetivo o ensino, exercendo papel importante na formação do indivíduo. Com este princípio, tem-se que os espaços escolares devem ser capazes de favorecer o desenvolvimento deste conceito pelos usuários e atender as diversas necessidades ambientais.

Com isso, podemos destacar, como uma das mais influentes, as condições acústicas do edifício, pois a atividade da fala é de extrema importância em uma sala de aula e a inteligibilidade do local depende do ruído de fundo do ambiente, do nível sonoro da fala e do tempo de reverberação. Os ruídos intensos dificultam a comunicação verbal. As pessoas precisam falar mais alto e prestar mais atenção para serem compreendidas. Isso tudo gera aumento da pressão psicológica e o nível de atenção. Os ruídos intensos prejudicam tarefas que exigem concentração mental e atenção, como as tarefas desenvolvidas em sala de aula [2].

Devido aos problemas crônicos de ruídos em salas de aula do IFSP-SPO um projeto que proporcione melhorias acústicas é de extrema importância através de cálculos e avaliação das tipologias do projeto, análise do nível de qualidade acústica das salas de aula e apresentação de soluções viáveis para resolução dos problemas existentes.

2. Metodologia

Para se atingir os objetivos propostos para esse trabalho foram desenvolvidos primeiro uma revisão bibliográfica, identificando a importância da acústica no desempenho das salas de aula, elaboração de parâmetros de conforto acústico, verificando as configurações de salas de aula nos ambientes escolares, os níveis de pressão sonora equivalente, o tempo de reverberação e os materiais empregados para o isolamento acústico; foram formulados cálculos envolvidos para o tempo de reverberação, levantados as interferências internas e externas que afetam no conforto acústico em salas de aula, e classificação para propor soluções acústicas para as salas de aula.

3. Resultados

Foi realizada pesquisa bibliográfica sobre o tema, com isso pode-se compreender e avaliar melhor as questões de inteligibilidade, que é definida como a porcentagem de sons que um ouvinte consegue entender no ambiente [4]. Esta é uma grandeza que pode ser medida, dependendo de dois fatores: o nível de ruído interno e a reverberação da sala, que ocorre quando as múltiplas reflexões do som fazem com que os ouvintes escutem o som direto da fonte, gerando um prolongamento no tempo de duração deste, dificultando

o entendimento da linguagem [3]. A diferença entre o ruído e o nível de fala é responsável pela inteligibilidade das palavras na sala de aula, o ideal é manter esta diferença (sinal/ruído) maior que 10 dB em toda a sala, pois quando o ruído aumenta, a diferença sinal/ruído cai, diminuindo assim a inteligibilidade das palavras, que pode ser calculada; é mensurada de várias maneiras, através dos métodos subjetivos e analíticos. Por norma, o nível de ruído aceito em uma sala de aula está entre 40-50 dB(A) [1].

A análise foi iniciada com a seleção dos ambientes e realização dos cálculos do Tempo de Reverberação (TR). Analisando a sala 325, com dimensões 8,1 x 8,1 m, pé-direito de 5,5 m, com reboco liso sobre blocos pintados, com piso em paviflex colado sobre contrapiso desempenado, sem possuir janelas, contando apenas com abertura zenital na cobertura com vidro fixo. Nessas condições foi obtido TR=3,95, sendo o valor indicado para salas de aula é de 0,4 a 0,6 s.

4. Conclusões

Para avaliar o nível de ruído a que os alunos dentro de uma sala de aula estão expostos é necessário analisar todos os sons existentes no local, saber distinguir o tipo de ruído e principalmente analisar a comunicação entre as pessoas [4]. Até o momento esta pesquisa identificou quais os parâmetros acústicos são importantes no projeto de salas de aula, e calculados o tempo de reverberação de uma sala típica de aula do IFSP. Os resultados mostram que há necessidade de tratamento acústico para obter o conforto desejado. O tratamento indicado na literatura se refere ao uso de elementos de absorção e isolamento.

5. Referências

- [1] ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 10152: Níveis de Ruído para Conforto Acústico**. DEZEMBRO 1987.
- [2] SOUZA, L. C. L., ALMEIDA, M. G., BRAGANÇA L. **bê-á-bá da Acústica Arquitetônica**. São Carlos: Edufscar, 2006.
- [3] BISTAFA, Sylvio R. **Acústica Aplicada ao Controle do Ruído**. São Paulo: Edgard Blücher, 2006.
- [4] FERREIRA, A. M. C. **Avaliação do Conforto Acústico em Salas de Aula: Estudo de Caso na Universidade Federal do Paraná** DISSERTAÇÃO (mestrado), Universidade Federal do Paraná, setor de Tecnologia, Campinas, Curitiba, 2006.

Agradecimentos

Ao IFSP pela possibilidade de realizar a pesquisa e empréstimo dos equipamentos necessários.

¹ Vinicius Gonçalves dos Santos, IC do IFSP.

GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA BASEADA EM UMA PLATAFORMA ELETROCINÉTICA

Pedro Fernando Neves da Costa, Helder Ferreira Olimpio, John Paul Hempel Lima
PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO - PUCSP
CENTRO DAS CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA
ehoradepesquisar@gmail.com
jpmlima@pucsp.br

1. Introdução e motivação

A busca por novas tecnologias limpas para obtenção de energia torna-se uma necessidade na medida em que enfrentamos uma escassez nos recursos naturais e nos preocupamos com o meio ambiente, a fim de reduzir o desmatamento e a emissão de poluentes. *Harvesting energy*, é o termo que se dá a obtenção de energias “desperdiçadas”. Um carro, por exemplo, dissipa sua energia cinética pelo atrito provocado no freio para reduzir sua velocidade. Essa energia dissipada poderia ser utilizada para outros fins. Tênis com cerâmicas piezoelétricas podem ser utilizados para acender LEDs ou carregar baterias. Propostas como a de Ghassemi[1] buscam obter energia elétrica a partir da energia mecânica presente em sistemas em movimento. Podem ser empregados materiais piezoelétricos[2], compósitos [2] ou sistemas eletromecânicos [1, 3].

1. Objetivo

Desenvolver um sistema de geração de energia elétrica a partir do deslocamento de uma plataforma acionada pelos passos de pessoas transitando sobre a mesma, por meio da conversão eletromecânica de energia.

3. Composição do sistema

O sistema é dividido em 5 partes (figura 1): plataforma, sistema mecânico (eixo), sistema eletromecânico, circuito elétrico e bateria (não mostrados). Ao receber um impulso, a plataforma se desloca para baixo, sendo transmitido um torque para um sistema mecânico em rotação (eixo). Um disco de inércia capta parte da energia para que o gerador receba um estímulo por mais tempo. Um gerador CC é utilizado para transformar a variação da posição angular do eixo mecânico em energia elétrica. Um circuito elétrico transfere a energia gerada para uma bateria a qual pode alimentar um conjunto de cargas.

O conjunto pode ser modelado como um sistema em malha aberta onde um trem de pulsos é aplicado na entrada (força peso aplicada pelos passos de uma pessoa ex. 800 N).

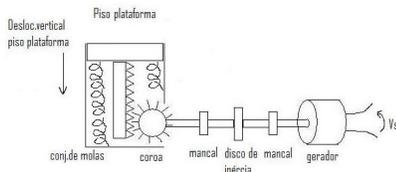


Figura 1 – Desenho analítico do sistema

4. Resultados parciais

A figura 2 mostra o projeto do sistema composto pela plataforma, catraca de transmissão, eixo mecânico e gerador CC.

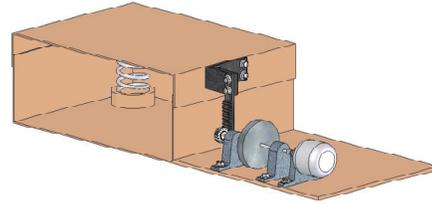


Figura 2 – Vista em corte lateral do sistema

O sistema foi modelado dinamicamente [4], onde a figura 3 apresenta parte do modelo (eq 1), com a resposta do sistema de transmissão força (passos sobre a plataforma) – velocidade de rotação.

$$\frac{w(s)}{\tau(s)} = \frac{1}{(J_{Disco} + J_{eixo})s + (D_{Mancals})} \quad (1)$$

(onde τ -torque; w –vel. angular, J – momento de inércia, D , coef. de amortecimento)

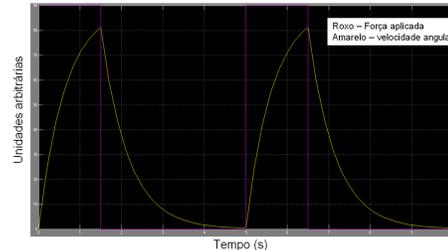


Figura 3 – Resposta dinâmica do eixo plataforma (roxo) e velocidade de rotação do eixo(amarelo)

4. Conclusões

O sistema apresenta um fator construtivo bastante simples com base na transformação de energia mecânica em energia elétrica. Os materiais empregados na construção são de baixo custo viabilizando financeiramente sua implementação (~R\$600,00). O modelo dinâmico em malha aberta do sistema permite especificar as características físicas dos elementos do projeto para maximizar o aproveitamento energético do sistema. Com esse projeto é possível aproveitar a energia do “caminhar” para reduzir o consumo de fontes não renováveis.

5. Referências

- [1] F. F. Ghassemi, , Patente US7589428 (2009)
- [2] H. Sodano, et al., JIMSS, **16** (2005) 67-75.
- [3]M. L. Mateu Sáez, (2004) Projeto de Tese, Universitat Politècnica de Catalunya
- [4] N. Nise, Control Systems Engineering, 4 ed. (2007)

Agradecimentos

À Pontifícia Universidade Católica de São Paulo pela realização das medidas e empréstimo de equipamentos.

PRINCIPAIS PATOLOGIAS EM ALVENARIAS DE VEDAÇÃO

Leandro Oliveira Fujikawa¹, Luciano Ribeiro da Silva²

^{1,2} Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, IFSP
le_fuji@hotmail.com e lucianors@terra.com.br

1. Introdução

A vedação vertical é responsável por definir os ambientes do edifício, controlando a ação de agentes indesejáveis e criando condições de habitabilidade, garantindo conforto, além de propriedades estruturais e de estética. As vedações, geralmente, ficam expostas a ações externas como: deformações estruturais, ações da chuva, ações de vento, insolação etc. Em razão das importantes funções para edifício e as condições de exposição das vedações, problemas patológicos podem comprometer a utilização do ambiente. [1]

Em qualquer edificação torna-se de grande importância o uso adequado das vedações, por causa de suas características em relação à iluminação, conforto térmico e acústico. Neste contexto, observa-se a importância de um estudo sobre as principais patologias de vedações verticais. [2]

2. Metodologia

Conforme os resultados obtidos na pesquisa sobre identificação e classificação das principais patologias em edificações foi possível estabelecer um padrão em fissuras ocorridas em edificações. Dividindo em três etapas:

- Revisão bibliográfica referente à movimentação de massas;
- Elaboração de um manual de contratação de serviços de vedação vertical para o atendimento das recomendações e sugestões para evitar futuras patologias.

3. Resultados

Através das pesquisas foi possível estabelecer um padrão nas fissuras que foi dividido em seis tipos de fissuras.

- Movimentação de origens térmicas ocorridas durante à variação térmica ao longo do dia;
- Movimentação de origens higroscópicas ocorridas através da variação de umidade nos materiais que compõe a construção
- Deformabilidade excessiva da estrutura de concreto ocorrida por uma sobrecarga externa não prevista.
- Recalques na fundação devido à movimentação do solo e da fundação.
- Retração de produtos à base de cimento pois acabam retendo água de maneira desigual
- Juntas de dilatação inadequadas ou inexistentes que não absorvem as deformações dos materiais.



Figura 1 – Fissura horizontal devido à movimentação de origem térmica/higroscópica [3]

4. Conclusões

Atentando-se à exposição excessiva da alvenaria à variações térmicas e higroscópicas juntamente com um controle de qualidade que previna traço e juntas de dilatação inadequados é possível prevenir a edificação das principais fissuras que ocorrem.

5. Referências

- [1] THOMAZ, E. **Trincas em edifícios: Causas, prevenção e recuperação**. São Paulo: Editora PINI, EPUSP e Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 2001.
- [2] SABBATINI, H.;SILVA,M.A. - **Recomendações para o projeto construtivo das paredes de vedação em alvenaria: procedimentos para elaboração e padrão de apresentação**. Convênio EPUSP / CPqDCC – ENCOL – Projeto EP/EN-7. EPUSP. São Paulo, 1991.
- [3] SILVA, J.M.;ABRANTES,V. – **Patologias em paredes de alvenaria: causas e soluções**. Seminário sobre Paredes de Alvenaria, P.B. Lourenço et. al, Porto, 2007.

Agradecimentos

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo pelo apoio, incentivo à pesquisa científica e empenho dos professores da área da construção civil que contribuíram efetivamente para a realização desse trabalho.

RACIONALIZAÇÃO DA CONSTRUÇÃO DE VEDAÇÕES VERTICAIS NAS REGIÕES BRASILEIRAS

Camila Silva do Amaral¹, Carolina de Melo Echeverria², Antônio Carlos Bragança Pinheiro³
^{1, 2, 3} Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP)
ca.s.amaral@hotmail.com, acbraganca@yahoo.com

1. Introdução

As paredes de alvenaria constituem um importante subsistema das edificações, são elas que segmentam os espaços dos ambientes. Levando em consideração esse fator, observa-se a importância de uma melhor análise da alvenaria de vedação, que venha a ser utilizada nas regiões brasileiras buscando, dessa forma, a racionalização do processo construtivo e a satisfação do usuário. Portanto, é fundamental a busca por novas tecnologias construtivas para que se consiga tal objetivo no processo da edificação como um todo, resultando em um menor custo e maior qualidade. [1]

2. Objetivo

Este trabalho tem como principal objetivo a análise das construções de moradias nas cinco regiões geográficas brasileiras, utilizando o subsistema de vedações verticais. Desta forma, as tecnologias a serem utilizadas devem proporcionar além da racionalização da construção, a utilização e reciclagem de seus componentes, sendo eles oriundos ou não da construção civil.

O material de pesquisa foi abordado de uma forma bastante didática, para que fosse possível ser utilizado como objeto de estudo entre os alunos da área de construção civil do IFSP.

3. Metodologia

Inicialmente foram estudadas todas as características e propriedades de alguns blocos de vedação: tijolo maciço, bloco vazado de concreto, bloco de concreto celular autoclavado e bloco de sílico calcário. Foram analisadas por meio de revisões bibliográficas todas as tecnologias economicamente viáveis para serem aplicadas no mercado. Posteriormente, foi estudada a utilização dessas tecnologias em alguns Estados do Brasil.

4. Resultados

Foram identificadas novas tecnologias para serem utilizadas nas regiões brasileiras, como:

a) Bloco de concreto que utiliza como agregado o entulho proveniente de obras: o processo de fabricação constitui-se basicamente da separação do entulho, preparo do concreto e moldagem do bloco em vibro prensa. A fabricação desse bloco reduz o consumo de recursos minerais, energia e proporciona viabilidade econômica de implantação em qualquer região. É uma tecnologia possível de ser utilizada em todo território brasileiro. [2]

b) Utilização de EVA (Etileno Acetato de Vinila) como agregado sintético leve para produção de blocos vazados de concreto sem função estrutural: esse bloco

garante leveza, conforto térmico e acústico. Tecnologia viável a ser utilizada nos Estados com grande produção de calçados, como por exemplo no Sul do país onde é produzido grandes quantidades de EVA. [3]

c) Utilização nos estados do nordeste, os resíduos da argila caulim para produção de blocos de vedação, segundo estudos realizados na Paraíba. [4]

d) fabricação de blocos de concreto com resíduos de borracha de pneus: a utilização contribui para a conservação de fontes naturais de materiais convencionalmente utilizados e a proteção ambiental, sendo uma tecnologia possível de ser utilizada nas 5 regiões geográficas brasileiras. [5]

5. Conclusões

Foi possível a verificação da existência de novas tecnologias viáveis economicamente para serem utilizadas nos diversos Estados do Brasil, referentes à produção dos elementos da alvenaria de vedação, principalmente com a utilização de materiais de resíduos.

5. Referencias

- [1] JÚNIOR, Alberto. Execução E Inspeção De Alvenaria Racionalizada: O Nome Da Rosa, 2000.
- [2] GEBUR, Carla Luciane. Utilização Do Entulho Cerâmico Da Construção Civil Como Agregado Para Concreto. Curitiba, 2003. 62p.
- [3] ROLIM, A. A Reciclagem De Resíduos de EVA Da Indústria Calçadista. Disponível em: http://www.portalga.ea.ufrgs.br/acervo/grs_art_03.pdf. Acessado em: 13/06/2010.
- [4] LIMA, M. S. Utilização do resíduo de caulim para uso em blocos de concreto sem função estrutural. Campina Grande: Universidade Federal de Campina Grande, 2005. 74f. (Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil).
- [5] FIORITI, Cesar. Avaliação De Compósitos De Concreto Com Resíduos De Borracha Na Produção De Blocos Para Alvenaria. Disponível em: http://www.dec.feis.unesp.br/pos/teses/2002/cesar_2002.pdf. Acessado em 05/04/2010

Agradecimentos

À instituição IFSP pelo espaço cedido e apoio para o desenvolvimento da pesquisa. E ao meu orientador pelo incentivo a pesquisa.

¹ Camila Silva do Amaral, aluna de IC bolsista do IFSP.

SIMULAÇÃO DE CONTROLE DA RADIAÇÃO SOLAR: BRISES

Erickson de Oliveira Ruiz¹, Merielen Almeida², Valéria Azzi Collet da Graça³
^{1,2,3} Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, IFSP
ericksonruiz@gmail.com e valeria_collet@uol.com.br

1. Introdução

Prever o comportamento da iluminação natural durante o projeto de construção civil é uma tarefa complexa, pois a distribuição da luz no ambiente interno depende de um conjunto de variáveis, tais como: a disponibilidade da luz natural, as obstruções externas, características das aberturas e do ambiente [1]. Torna-se fundamental sua compreensão para obter-se um ambiente construído confortável, garantindo a espontaneidade das atividades e a elevação da produtividade de seus usuários.

Tanto o excesso de iluminação natural como a escassez interferem no conforto do ambiente construído, por isso verificar o seu comportamento torna-se essencial no período de elaboração do projeto ou em edificações concluídas, como intervenção.

Partindo dessa necessidade, este trabalho, que faz parte de uma pesquisa mais abrangente de análise e melhorias no desempenho ambiental da edificação do Instituto Federal de São Paulo (IFSP). O objetivo principal é compreender a importância de se controlar a radiação solar que chega ao ambiente interno através dos fechamentos transparentes (janelas), determinar quais proteções podem ser utilizadas de acordo com a orientação e tipo de janela, desenvolver um exemplo no IFSP com a simulação por maquetes e o uso do Heliodon, verificar por simulação computacional o uso do brise em diversos dias letivos.

2. Metodologia

As principais etapas foram: estudo da bibliografia; familiarizar-se com os cálculos e geometria de insolação; simulação física com o Heliodon e computacional das propostas de intervenção; elaboração do artigo final com os resultados obtidos.

3. Resultados

Partindo do princípio que o desempenho luminoso do IFSP é baixo, da necessidade de controle do excesso de incidência solar nos ambientes e do fato da quantidade de iluminância ultrapassar os valores estipulados por norma de 500lux [2], serão feitas propostas e simulações de formas de intervenção através de brises (“quebra-sol”) para buscar o melhor desempenho para cada ambiente no IFSP.

Através da geometria da insolação e o roteiro de projeto de brise [3], foi realizada a primeira proposta de intervenção com brises do tipo vertical fixo para uma sala de aula com orientação leste, no período de verão que apresenta o maior desconforto aos usuários do IFSP.

Os brises apresentam as seguintes características: 15 lâminas de polímero branco (Refletância solar 0,7 - 0,85

/ Emitância infravermelha 0,86 – 0,91) com 0,30m de largura por 3,30m de altura, espaçamento entre lâminas de 0,26m e inclinação de 30° com relação à fachada (ângulo obtido através da máscara de obstrução com o ângulo de sombra desejado para o período).

Seu desempenho foi analisado através da simulação física no Heliodon, o qual mostrou eficiência total do brise, bloqueando totalmente a incidência solar direta [4], porém essa intervenção impacta de forma negativa nos aspectos de conforto térmico, reduzindo a ventilação natural, além da visão da área externa. Tal aspecto pode ser atribuído a sua orientação que analisada por especialistas em conforto visual [5] é considerada péssima para implantação de salas de aula.

Dessa forma será realizadas modificações em relação ao tipo de brise, alterando de fixo para móvel, possibilitando melhor adequação as necessidades dos usuários, e a alteração no formato inteiriço para uma tipologia vazada, melhorando a ventilação natural do ambiente.

4. Conclusões

Através desse primeiro contato com a simulação e compreensão dos métodos utilizados, conclui-se que é possível reduzir a incidência solar nos ambientes do IFSP através dos brises.

Porem torna-se necessário a formulação de novas variáveis para atender as necessidades de conforto visual sem interferir em outros confortos como o conforto térmico.

Serão simuladas de forma física e computacional outras orientações e tipos de composições de brises, buscando a melhor combinação para atender aos usuários do IFSP.

5. Referências

- [1] ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas, NBR 15215: Iluminação Natural, Novembro 2004.
- [2] M. ALMEIDA. Controle da Radiação Solar nos fechamentos transparentes, IFSP / CNPq, 2010
- [3] L. BITTENCOURT. Uso das cartas solares – diretrizes para arquitetos. Maceió: Edufal, 2004.
- [4] A. B. Frota e S. R. Schiffer, Manual de Conforto Térmico. 5ª edição. São Paulo: Nobel, 2001.
- [5] V. A. Collet et. al., A integração dos aspectos de conforto ambiental no projeto de escolas. (Doutorado em Engenharia Civil). UNICAMP, 2008.

Agradecimentos

Ao IFSP e ao CNPQ pelo apoio a Iniciação Científica, desenvolvimento e conclusão deste trabalho.

¹Erickson de Oliveira Ruiz de IC do CNPq ²Merielen Almeida de IC do IFSP.

SISTEMAS CONSTRUTIVOS PARA ESTABILIZAÇÃO DE TALUDES

Luiz Henrique de Oliveira¹, Camila Freire Teixeira², Palloma Ribeiro Cuba dos Santos³

^{1,3} Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, IFSP

² Universidade de Guarulhos, UNG

henrique.ziul@gmail.com e pallomar@gmail.com

1. Introdução

Parâmetros importantes para as obras de reforço e contenção, como a qualidade e o atendimento às normas técnicas, estão sendo subjugados em prol do custo mais baixo. Por outro lado, o mercado oferece uma quantidade cada vez maior de sistemas. [1]

O cálculo das fundações e contenções de uma construção, área onde solo e estrutura estão em permanente interação, deve ficar sob responsabilidade de um engenheiro geotécnico. Ele estará à frente do planejamento e execução das escavações e contenções do terreno, acompanhando com atenção as acomodações de solos decorrentes do serviço [2].

Um bom projeto de contenção tem de prever a sondagem, o comportamento das águas do subsolo e as possibilidades de infiltração de água de chuva e das redes hidrossanitárias, sendo a má drenagem um dos principais complicadores de sistemas de contenção [1].

O principal objetivo deste trabalho é realizar um levantamento dos diferentes tipos de sistemas construtivos para estabilização de taludes, fazendo um detalhamento quanto aos respectivos modos de execução e aplicação desses sistemas.

2. Metodologia e Materiais

Para se atingir os objetivos propostos, com isso este trabalho foi conduzido seguindo as seguintes etapas:

- Revisão bibliográfica referente à movimentação de massas;
- Revisão bibliográfica referente aos sistemas construtivos existentes para estabilização de taludes;
- Durante o estudo foram realizadas visitas para fotografar e entender as etapas (levantamento topográfico, terraplanagem, construção do muro de contenção) dos sistemas de contenção de taludes;
- Foi realizado um estudo de caso em um condomínio residencial na cidade de Vinhedo, interior de São Paulo, que enfrentava sérios problemas de controle e combate a erosão, devido ao fluxo das águas no córrego do Igaratá.

3. Resultados

Através do estudo de caso foi possível acompanhar todas as etapas envolvidas no processo de estabilização de taludes, desde a escolha do sistema de contenção, até o momento de sua execução.

Com isso, foi possível coletar dados referentes aos materiais e equipamentos utilizados na etapa de execução, além de conhecer os sistemas existentes, relacionando viabilidade topográfica e econômica,

visando sempre à segurança. Dentre os sistemas catalogados estão: muro de gabião (figuras 1); muros de alvenaria de pedra; muros de concreto ciclópico; *crib wall*; muros de saco de solo cimento; muros de pneus, entre outros.

Os dados obtidos foram utilizados na elaboração de um catálogo, com informações dos diferentes tipos de sistemas de contenção, onde encontram-se descrições das etapas construtivas com ilustrações e fotos desses sistemas. O material foi utilizado para elaborar uma apostila que será utilizada na disciplina de Tecnologia da Construção Civil nos cursos da área de construção civil do IFSP, podendo também ser acessado digitalmente via internet ou impresso na biblioteca da instituição.



Figura 1 - Muro de Gabião.

Fonte: <http://www.maccafferri.com.br>

4. Conclusões

Conhecendo-se previamente as diversas tecnologias utilizadas para a estabilização de taludes, sejam eles naturais ou artificiais, o futuro profissional terá opções viáveis (economicamente e tecnicamente) que poderão atender suas necessidades no futuro.

Esse levantamento buscou facilitar a escolha do sistema construtivo mais adaptado a cada situação, pois através dele é possível caracterizar as condições necessárias para estabilizar o terreno, os materiais a serem empregados e ainda os procedimentos para a realização da execução.

5. Referências

[1] CICHINELLI, G.. **Contenções** - Revista Construção Mercado – Edição 47. - São Paulo, SP. Editora PINI Ltda., 2005.

[2] FARIA, R. – **Engenheiro Geotécnico** –Revista Técnica – Edição 147 - São Paulo, SP. Editora PINI Ltda., 2009.

Agradecimentos

Ao IFSP e principalmente aos professores pelo apoio e incentivo à pesquisa científica e também pelos equipamentos cedidos para a realização desse trabalho.

ANÁLISE EXPERIMENTAL DAS EMISSÕES DE CO₂ DO SOLO APÓS AQUECIMENTO NA MATA ATLÂNTICA.

Daniel Luis G. Monaro¹ (IC); Luiz Felipe B. Martins¹; Janaína Braga do Carmo²; Eráclito R. de Sousa Neto¹; Renan C. Fantini¹; Fabiana C. Fracassi¹; Luiz Antonio Martinelli¹.

¹Laboratório de Ecologia Isotópica - CENA/USP, Piracicaba.

²Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba.

danielmonaro@yahoo.com.br; jbcarmo2008@gmail.com

1. Introdução

A intervenção humana no ciclo global de gases vem ocorrendo há décadas e, conseqüentemente, muitos fenômenos estão associados a este processo no qual se destaca o aquecimento global, considerado atualmente, um dos mais sérios problemas ambientais mundiais. Tal fenômeno ocorre devido à elevação na emissão de gases poluentes da superfície terrestre para a atmosfera, acarretando a destruição da camada de ozônio e, conseqüentemente, ocasionando uma elevação na temperatura do globo.

Nesse contexto tem-se como o grande vilão o gás carbônico (CO₂), que, apesar de seu baixo potencial de aquecimento, quando comparado a outros gases como o metano (CH₄), é o gás mais abundante na atmosfera terrestre, sendo considerado atualmente o mais importante gás de efeito estufa de origem antropogênica.

O estudo sobre as conseqüências desse aumento de temperatura no planeta é importante para se projetar possíveis soluções ou, talvez, para o surgimento de idéias para sua mitigação. Acredita-se que simulando o aquecimento do solo e comparando suas emissões de câmaras aquecidas com as emissões de câmaras sem aquecimento obtêm-se uma resposta de como o solo responderia a uma possível elevação da temperatura do globo devido às ações antrópicas, conforme previsto pelo IPCC (2007), referindo-se a um possível aquecimento em até 6 graus ao final do século 21.

A escolha de uma área de floresta com a Mata Atlântica foi baseada no intuito de conhecer o efeito desse aquecimento em uma área que age como sumidouro de carbono, sendo extremamente importante para reduzir a concentração de CO₂ na atmosfera.

2. Metodologia e Materiais

Foram utilizadas 8 câmaras estáticas, sendo que em 4 delas foram acoplados sistemas de aquecimento para elevar a temperatura do solo em 5°C, e as demais funcionaram como controle do experimento. Para simular o aquecimento, foi acoplado no interior das câmaras um conjunto de resistores com revestimentos cerâmicos, os quais foram alimentados por um gerador portátil. Um termostato com variação de 1°C foi utilizado para controlar o aquecimento fornecido pelos resistores, mantendo a temperatura do solo no interior da câmara aproximadamente 5°C acima da temperatura real do solo. Foram realizadas 3 coletas, nas quais as concentrações de gás foram medidas através de um Analisador de Gás por Infravermelho (modelo Li-Cor 820). O cálculo dos fluxos foi realizado mediante

utilização da inclinação da curva (regressão) para obtenção dos fluxos em $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$.

3. Resultados

De um modo geral, ao longo das coletas, as emissões de CO₂ medidas nas câmaras com sistema de aquecimento foram significativamente maiores que as emissões medidas nas câmaras sem aquecimento, como observado na Figura 1.

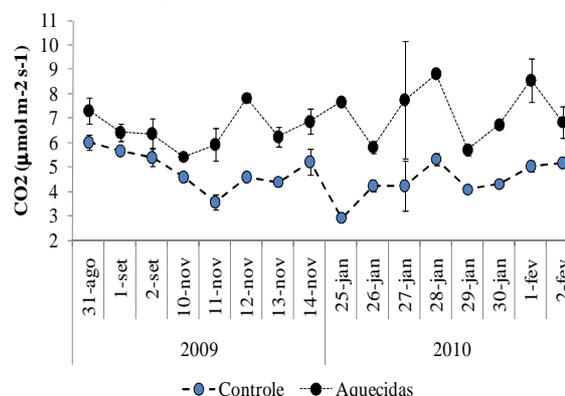


Figura 1: Relação do fluxo de CO₂ entre câmaras aquecidas e controles durante as coletas.

Os dados obtidos foram não normais (teste Kolmogorov-Smirnoff), sendo utilizada a transformação logarítmica para normalizá-los e, a partir disso, foi aplicada a análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey (5%).

4. Conclusões

A partir dos resultados obtidos observou-se uma influência direta da elevação da temperatura sobre o fluxo de dióxido de carbono em um curto espaço de tempo. Assim, o aumento da temperatura elevou a emissão (produção) de CO₂ do solo para a atmosfera. Tal resposta chama a atenção para se atentar quanto à influência da elevação da temperatura sobre o ciclo deste elemento. Contudo, para melhor entendimento e certeza deste processo, ainda é necessário um estudo mais detalhado e minucioso para verificar a extensão dos efeitos da elevação da temperatura sobre os solos de florestas tropicais e a emissão desse gás.

5. Referências Bibliográficas

IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change. Climate Change 2007: Synthesis report Contribution of Working Groups I, II, and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, Cambridge, 2007.

AVALIAÇÃO DO ÍNDICE DE QUALIDADE DE ÁGUA NO RIO IPANEMINHA, SOROCABA-SP

Thaís do Amaral¹, Iruam Rodrigues Noronha¹, Fritz Robert Garcez Cezar¹, Manuel Enrique Gamero Guandique²

¹Alunos de IC, Unesp – Campus Experimental de Sorocaba, Departamento de Engenharia Ambiental

²Orientador, Unesp – Campus Experimental de Sorocaba, Departamento de Engenharia Ambiental

tails_amaral@yahoo.com.br, enrique@sorocaba.unesp.br

1. Introdução

Os rios são sistemas complexos caracterizados como escoadouros naturais das áreas de drenagens adjacentes, que em princípio formam as bacias hídricas. A complexidade destes sistemas lóticos deve-se ao uso da terra, geologia, tamanho e formas das bacias de drenagem, além das condições climáticas locais.

Cada sistema lótico possui características próprias, o que torna difícil estabelecer uma única variável como um indicador padrão para qualquer sistema hídrico. Neste sentido, trabalhos de campo são necessários para a determinação de índices de qualidade de água que reflitam resumidamente e objetivamente as alterações, com ênfase para as intervenções humanas, como o uso agrícola, urbano e industrial [1].

O presente trabalho teve o objetivo de analisar o índice de qualidade da água (IQA) do rio Ipaneminha, visando avaliar a possível deterioração dos recursos hídricos ao longo da bacia hidrográfica ou ao longo do tempo devido as alterações antrópicas.

2. Metodologia e Materiais

Coletaram-se amostras de água em três diferentes pontos ao longo da bacia hidrográfica do rio Ipaneminha de 100 km², Sorocaba-SP (Figura 1), distribuídos de montante à jusante. As amostras foram coletadas à profundidade de 0 a 30 cm da superfície da água utilizando-se garrafas de polietileno tereftalato (PET).

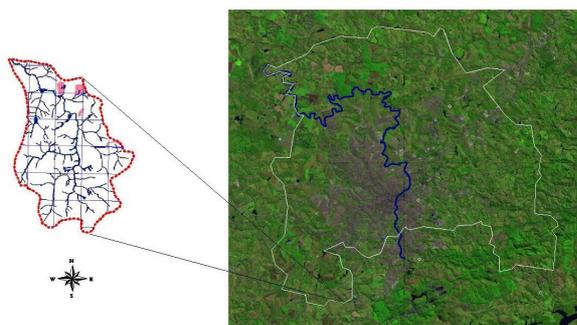


Figura 1. Bacia hidrográfica do rio Ipaneminha

Foram determinados *in situ* os parâmetros de temperatura, oxigênio dissolvido (OD), condutividade e pH utilizando-se sondas do tipo WTW. Os parâmetros: sólidos totais, demanda bioquímica de oxigênio (DBO), nitrogênio total, fósforo total, turbidez e coliformes termotolerantes, foram determinados em laboratório no campus da UNESP Sorocaba, segundo metodologias utilizadas pela CETESB [2].

De forma a observar a variação sazonal dos parâmetros em estudo foram realizadas duas coletas nos

períodos chuvosos (janeiro) e período seco (agosto) no ano de 2009.

A partir do cálculo efetuado, pode-se então determinar a qualidade da água bruta indicando seu valor de IQA [2], o qual varia numa escala de 0 a 100, segundo a Tabela I.

Tabela I – Classificação da água segundo o IQA

Categoria	Ponderação
Ótima	79<IQA≤100
Boa	51<IQA≤79
Regular	36<IQA≤51
Ruim	19<IQA≤36
Péssima	IQA≤19

3. Resultados

Foram analisados os nove parâmetros considerados em estudo e calculados os valores de IQA para cada um dos pontos escolhidos (Tabela I), podendo-se então determinar a qualidade da água bruta pelo IQA, segundo a escala de 0 a 100, Tabela II.

Tabela II. Valores do IQA no rio Ipaneminha

Coletas	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	IQA
Jan/09	65	52	49	Boa
Ago/09	79	70	69	Boa

4. Conclusões

Observando-se a Tabela 2, pode-se verificar que para os dois períodos analisados e para os três pontos estudados, a classificação da qualidade de água segundo o IQA estabelecido pela CETESB para o rio Ipaneminha foi considerada boa.

5. Referências

[1] Sistema integrado de gestão dos recursos hídricos SIGRH (2010). Situação atual dos recursos hídricos das UGRHIs do Estado de São Paulo. Site: www.sigrh.sp.gov.br

[2] Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB). Relatórios de qualidade das águas interiores do Estado de São Paulo. Disponíveis em: [http://www.cetesb.sp.gov.br/relatório de águas interiores/acesso em 30 de agosto de 2009](http://www.cetesb.sp.gov.br/relatório%20de%20águas%20interiores/acesso%20em%2030%20de%20agosto%20de%202009).

EMISSIONES DE CO₂ A PARTIR DE SOLOS DE CULTIVO DE CANA-DE-AÇÚCAR NO ESTADO DE SÃO PAULO.

Renan C. Fantini¹ (IC), Eráclito R. de Sousa Neto¹, Daniel Luis G. Monaro¹, Flávia Juliana Penatti¹, Fabiana C. Fracassi¹, Luiz Antonio Martinelli¹, Janaina Braga do Carmo²

¹ Laboratório de Ecologia Isotópica - CENA/USP, Piracicaba.

² Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba.

renanfantini@hotmail.com, jbcarmo2008@gmail.com

1. Introdução

O Brasil é o maior produtor mundial de cana-de-açúcar (33,9%), açúcar (18,5%) e etanol (36,4%) e também o maior exportador de açúcar e etanol (2005), com um prognóstico de produção que deverá atingir um montante entre 622,0 e 633,7 milhões de toneladas. Segundo dados da UNICA (União da Indústria de Cana-de-açúcar), só no estado de São Paulo na safra 2008/09 foram produzidas 343.293.389 t de cana-de-açúcar, tornando-a o principal produto agrícola do Estado. Através de uma estimativa feita por Macedo et al. (2008), observou-se que as emissões dos gases do efeito estufa (N₂O, CO₂, CH₄) do solo atingem mais de 50% das emissões totais. Por outro lado, medidas de campo sobre emissões de GEE em canaviais ainda são escassas, portanto, é de grande importância que medidas de campo adicionais sejam feitas a fim de estimar essas emissões em solos com essa cultura. Assim, o objetivo deste estudo é quantificar as emissões do principal GEE: o dióxido de carbono (CO₂), durante o ciclo produtivo da cana-de-açúcar.

2. Metodologia e Materiais

O experimento é constituído por 4 blocos (repetições), com 5 parcelas (tratamentos) assim distribuídos: (T1) fertilizado com nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K) via fertilizantes minerais; (T2) controle, fertilizado com P e K via fertilizante, sem N; (T3) fertilizado com N e K minerais e P via torta de filtro; (T4) fertilizado com N e P minerais e K via vinhaça; (T5) fertilizado com N mineral, P via torta de filtro e K via vinhaça. Foi utilizado o método de coletas com câmaras estáticas (Keller et al., 1994). As amostras de gás foram tomadas mensalmente em 48 pontos (anéis), sendo 2 anéis (dispostos aleatoriamente sobre uma linha de cultivo) para os tratamentos T1, T3, T4 e 3 anéis (2 em uma linha e 1 na entrelinha) para os tratamentos T2 e T5. As concentrações do gás foram medidas com um Analisador de Gás por Infravermelho (IRGA, modelo Li-Cor 820). Até o momento, foram realizadas 6 coletas (2 meses).

3. Resultados

De um modo geral, ao longo das coletas, as emissões de CO₂ medidas nas câmaras foram maiores nos tratamentos que receberam resíduos orgânicos (Fig. 1). O tratamento que recebeu resíduos orgânicos e adubo mineral (T5) apresentou as maiores emissões em

comparação ao tratamento controle (T2), e este foi significativamente diferente ($P < 0,05$) em relação aos demais tratamentos, pois apresentou as menores emissões.

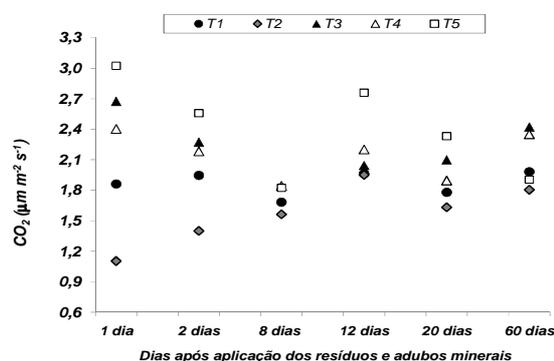


Figura 1 - Relação do fluxo de CO₂ entre câmaras aquecidas e controles durante as coletas.

4. Conclusões

A utilização de resíduos orgânicos (torta de filtro e vinhaça) no cultivo da cana-de-açúcar, associada a adubos minerais provoca alteração na respiração do solo, elevando as emissões de dióxido de carbono para a atmosfera durante os dois primeiros meses após aplicação. Apesar destes resultados, este estudo continua em andamento visando contemplar o ciclo completo da cultura para fornecer informações mais conclusivas a respeito da utilização destes resíduos.

5. Referências Bibliográficas

Macedo, I.C.; Seabra, J.E.A.; Silva, J.E.R. Green house gases emissions in the production and use of ethanol from sugarcane in Brazil: The 2005/2006 averages and a prediction for 2020. *Biomass and Bioenergy*, v. 32(7), p. 582-564, 2008.

Keller, M.; Reiners, A. Soil-atmosphere exchange of nitrous oxide, nitric oxide, and methane under secondary succession of pasture to forest in the Atlantic Lowlands on Costa Rica. *Global Biogeochemical Cycles*, V.8, p.399-409, 1994.

ESTUDO DA VIABILIDADE DE ATENUAÇÃO NATURAL EM AQUIFERO CONTAMINADO POR BTEX

Fábio Henrique Bello¹, Rafael Muraro Derrite¹, Manuel Enrique Gamero Guandique²

¹Alunos de IC, Unesp – Campus Experimental de Sorocaba, Departamento de Engenharia Ambiental

²Orientador, Unesp – Campus Experimental de Sorocaba, Departamento de Engenharia Ambiental
fabiohbello@hotmail.com, enrique@sorocaba.unesp.br

1. Introdução

Segundo a agência ambiental norte americana [1], o método de Remediação de Atenuação Natural Monitorada utiliza processos de atenuação que ocorrem naturalmente no solo, com o objetivo de reduzir as concentrações dos contaminantes, toxicidade, massa e/ou volume até níveis adequados à proteção da saúde humana e ao meio ambiente, dentro de um período de tempo estimado. Entre essas novas tecnologias, a atenuação natural destaca-se por ser um método que não utiliza a intervenção humana direta e ativa, e sim faz uso de microorganismos presentes no ambiente subterrâneo para a descontaminação do local impactado [2]. O objetivo deste trabalho foi avaliar o estudo da viabilidade de atenuação natural monitorada em aquífero contaminado por BTEX, através do cálculo da capacidade de assimilação do mesmo, como uma técnica alternativa e economicamente mais acessível perante outras tecnologias de remediação.

2. Metodologia e Materiais

Para efeito de aplicação deste trabalho, utilizou-se uma área contaminada por BTEX como estudo de caso, salienta-se a necessidade de se manter sigilo sob a localização, ramo de atividade e algum outro tipo de informação que identifique o agente poluidor. O estudo da viabilidade de atenuação natural baseou-se basicamente na comparação das concentrações dos parâmetros químicos que evidenciaram a atenuação natural (acceptores de elétrons) em pontos de amostragem distintos, portanto se fez necessário o uso de no mínimo dois pontos, um no centro de massa da pluma de contaminação, ou seja, onde se detecta a concentração mais elevada do contaminante, e outro fora da pluma de contaminação representando o ambiente natural, livre de contaminação, denominado background. Os dados utilizados para demonstrar a aplicação do cálculo da capacidade de assimilação foram da campanha de amostragem de novembro de 2007.

Foram coletadas e encaminhadas para laboratório amostras de água subterrânea dos poços de monitoramento denominados PM-1, localizado no centro de massa da pluma de contaminação, e M-2, situado a montante da contaminação (background), obter as concentrações na fonte (Cf) e de background (Cb) dos acceptores de elétrons. Para tal cálculo foram usadas relações estequiométricas das equações químicas balanceadas entre os contaminantes e seus acceptores de elétrons.

3. Resultados

A Tabela I mostra a concentração dos acceptores de elétrons em fase dissolvida nos poços de monitoramento PM-1 (fonte) e PM-2 (background/montante) nas cinco campanhas de amostragem realizadas no período de novembro de 2007 a fevereiro de 2009:

Tabela I – Concentrações nas amostras de água.

Parâmetro	Coletas	PM-1	PM-2
Benzeno	NOV/07	534,4	ND
	FEV/08	433,3	ND
	JUN/08	286,4	ND
	SET/08	466,5	ND
	FEV/09	67,3	ND
Tolueno	NOV/07	2167,0	ND
	FEV/08	1344,6	ND
	JUN/08	1245,0	ND
	SET/08	1465,7	ND
	FEV/09	14,7	ND
Etilbenzeno	NOV/07	1641,3	ND
	FEV/08	991,5	ND
	JUN/08	1016,2	ND
	SET/08	1333,9	ND
	FEV/09	20,4	ND
Xileno	NOV/07	10736,8	ND
	FEV/08	7317,3	ND
	JUN/08	6226,7	ND
	SET/08	8702,7	ND
	FEV/09	4230,0	ND
BTEX	NOV/07	15079,5	ND
	FEV/08	10086,7	ND
	JUN/08	8774,3	ND
	SET/08	11968,8	ND
	FEV/09	4332,6	ND

ND – Não detectado

4. Conclusões

As concentrações de BTEX total na fonte (PM-1) caíram de 15.079,5 µg/L em novembro de 2007 para 4.332,6 µg/L em fevereiro de 2009. Isso significa uma queda de 71,3%, o que indica a ocorrência de Atenuação Natural e verifica a viabilidade da remediação.

5. Referências

- [1] U.S.EPA. Monitored Natural Attenuation of Petroleum Hydrocarbons. EPA/600/F-98/021.May1999.
- [2] MAZZUCO, L. M. Atenuação Natural de Hidrocarbonetos Aromáticos em Aquíferos Contaminados com Óleo Diesel. 2004. 86 f.Dissertação (Mestrado em Química) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

ESTUDO DE REFLORESTAMENTO MEDIANTE TÉCNICAS DE SENSORIAMENTO REMOTO

Sandra Cristina Mitsue¹, Adriana Cristina Rosa Saraiva²

¹Unitau

²Uninove

sandramitsue1@yahoo.com.br, adrianasaraiva@uninove.edu.br

1. Introdução

Localizado na região central da cidade de São José dos Campos-SP, a APA (Área de Proteção Ambiental) do Banhado possui uma característica peculiar de várzea do Rio Paraíba do Sul. Com o crescimento urbano no seu entorno e ocupações residências ilegais em sua área, torna-se cada vez mais difícil a sua preservação. O objetivo deste estudo foi analisar o reflorestamento atual através de técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento na APA do Banhado.

2. Metodologia

Para a execução do trabalho foram utilizadas informações obtidas no banco de dados da Prefeitura Municipal de São José dos Campos (PMSJC), a partir de CD Cidade Viva 2007 [1]. Pelo ambiente SPRING (Sistema de Informações Georeferenciadas), desenvolvido no Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais e do Sistema de Informações Geográficas (SIG) [2], que forneceram medidas de classe para o reflorestamento que conjuga funções de manipulação e tratamento de imagens matriciais no Parque Ecológico na área do Banhado.

3. Resultados

A área considerada Parque Florestal do Banhado delimitada pela Prefeitura de São José dos Campos é composta por 366.80 ha de área total como pode ser observado na figura 1.



Figura 1- Delimitação da APA do Parque do Banhado pela PMSJC.

Fonte: PMSJC (2007).

O reflorestamento gradativamente teve um aumento ao longo dos anos; hoje 44.04 ha se encontram em estágio de reflorestamento (Figura 2).

Porém a proteção legal existente é muito frágil, dentro do Parque, e a encosta das margens do Rio

Paraíba classificada como área de Preservação Permanente (APP), é considerada pela própria prefeitura como áreas de zoneamento (Figura 3).



Figura 2- Evolução do uso do solo por reflorestamento e área total da APA do Banhado.



Figura 3- Delimitação de áreas de zoneamento pela PMSJC.

Fonte: PMSJC (2007).

4. Conclusões

A área reflorestada ainda é pequena em relação à área total. É necessário planejamento efetuado por gestores que idealizem medidas para manter o Parque do Banhado como um patrimônio ambiental importante para a humanidade.

5. Referências

[1] PMSJC (Prefeitura Municipal de São José dos Campos). CD-Rom interativo de Geoprocessamento- "Cidade Viva". São José dos Campos: PMSJC, 2007. CD-ROM.

[2] G. Câmara; R.C.M. Souza; U.M. Freitas; J. Garrido SPRING: Integrating remote sensing and GIS by object-oriented data modeling. Computers & Graphics, 20: (3) 395-403, May-Jun 1996.

IMPORTÂNCIA DA CADEIA REVERSA NO PROCESSO DE RECICLAGEM DE GARRAFAS PETS

Lucas Felipe de Ambrósio Ribeiro¹, Verônica Carvalho Gomes², Michelle Silvia Salazar³, Newton Yamada⁴

¹; ²; ³; ⁴ Faculdade de Tecnologia de São José dos Campos - Fatec

lucas.ambrosio@hotmail.com, newyamada@bol.com.br

1. Introdução

Devido ao modelo linear de produção industrial e o vertiginoso crescimento da população mundial aliados ao modelo da sociedade de consumo atual, existe o problema de como minimizar riscos ambientais causados por resíduos gerados ao final da vida útil de bens de consumo.

Entre as diversas agressões causadas ao meio ambiente, uma delas está relacionada aos resíduos plásticos, pois estes levam muito tempo para sofrerem degradação espontânea e com a crescente utilização desses materiais, principalmente na área de embalagens, em que o descarte é muito veloz, tem-se uma acentuação dos problemas ambientais, prejudicando, inclusive, o tempo de vida útil dos aterros sanitários.

Portanto, formas de reciclagem são um ponto de fundamental importância para a redução da geração de despojos poluentes, pois colaboram com o prolongamento do ciclo de vida do produto, e tendem a diminuir a quantidade descartada em aterros.

A logística reversa surge como um meio de amenizar essa situação, como por exemplo, através do reaproveitamento de garrafas PET (Politereftalato de etileno) na geração de novos bens de consumo.

2. Metodologia e Material

O presente artigo tem como objetivo apresentar estratégias e ações baseadas em bibliografia sobre cadeia reversa e gestão ambiental. Está embasado em estudos produzidos por órgãos governamentais e instituições que representam os interesses de empresas envolvidas com a reciclagem.

3. Resultados

Neste artigo, o conceito de logística reversa é descrita em três questões fundamentais [1]: por quê: razões e forças que direcionam o retorno; o quê: características do produto para retorno; e como é feito o processo de recuperação.

No caso brasileiro, há forças que direcionam as suas ações a favor da reciclagem: economia de energia e matéria-prima; redução dos custos de coleta; reutilização adequada dos resíduos e proteção do meio ambiente; bem como a legislação que atribui à cadeia produtiva responsabilidade pela recuperação e reciclagem das embalagens descartadas pelo consumidor.

A reciclagem mecânica de plásticos é o modo mais convencional, no Brasil, de se recuperar o valor agregado à embalagem PET. Análise de documentos não-governamentais [2] evidencia este processo que envolve três fases: a) Recuperação: as embalagens são

retiradas no lixo comum voltam a ser matéria-prima; b) Revalorização: processo em que as empresas recicladoras são responsáveis pelo re-processamento da embalagem PET, transformando-a em dois subprodutos: flocos e grãos; e c) Transformação: a maioria das empresas transformadoras processa para diversas aplicações, que vão de fibras a artefatos plásticos.

A redução dos impactos ambientais tem que ser desenvolvida em uma plataforma de sustentabilidade ao se adotar ações socialmente justas, economicamente viáveis e ambientalmente corretas.

4. Conclusões

Em decorrência do vertiginoso crescimento do consumo da embalagem PET no mundo, surgiram importantes desafios para a compreensão da complexa cadeia reversa e para suas possibilidades de avanço da gestão ambiental no cenário brasileiro.

O artigo apresenta uma proposta de se recuperar o valor agregado das embalagens PET, através da reciclagem mecânica de plásticos nas suas várias fases.

Vários fatores estão envolvidos na estrutura da cadeia reversa do PET e nenhum dos setores, público ou privado, conseguirá sozinho organizar-se para alcançar resultado em escala desejável. Melhores resultados nesse setor dependem de investimentos em etapas anteriores e posteriores à reciclagem, ou seja, na coleta seletiva e no mercado para o produto reciclado. A atuação conjunta do governo, universidades, ONGS e empresas pode criar incentivos para o avanço da reciclagem no país.

Enfatiza-se a necessidade de um maior investimento em divulgação para levar ao grande público o conhecimento sobre a reciclabilidade de materiais, sobre procedimentos de descarte e também sobre a necessidade de desenvolver tecnologias que possibilitem o uso de materiais mais fáceis de reciclar e inofensivos para o meio ambiente.

É necessário ressaltar que junto as vantagens competitivas da Logística Reversa está a questão ecológica. Quando uma empresa investe neste setor ela estimula bons resultados para o futuro, tanto para si como para a sociedade.

5. Referências

- [1] LEITE, P. R.; *et al.* Determinantes da estruturação dos canais reversos. ENCONTRO NACIONAL DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO, 29. In: *Anais...* ANPAD, Brasília, 2005.
- [2] CEMPRE/ABIPET – Enfardamento e revalorização de sucatas de PET. *Reciclagem & Negócios, PET*. São Paulo, 1997.

LEVANTAMENTO DA HIMENOPTEROFAUNA PARASITÓIDE, POTENCIALMENTE CONTROLADORA DA MOSCA DO CHIFRE (*Haematobia irritans*; Muscidae), EM ÁREAS RURAIS

Patrícia Gonçalves Barboza¹; Sônia Lúcia Modesto Zampieron².

^{1,2} Universidade do Estado de Minas Gerais- Campus Fundação de Ensino Superior de Passos- FESP/UEMG.

Departamento de Ciências Biológicas.

pangeell@hotmail.com¹; sonia.zampieron@gmail.com²

1. Introdução

A mosca-do-chifre é um dos principais ectoparasitos de bovinos, com reconhecida importância econômica em vários países. Por serem capazes de atacar insetos causadores de prejuízos econômicos, os himenópteros parasitóides são estudados com a finalidade de serem utilizados como seus inimigos naturais. Esse estudo teve como objetivo identificar himenópteros parasitóides potencialmente controladores da mosca do chifre (*Haematobia irritans*; Muscidae) em áreas rurais distribuídas num raio de 50Km da cidade de Passos/MG, a partir do uso de armadilha do tipo Möericke.

2. Procedimento experimental

A armadilha de Möericke (Fig. 1) foi montada em quatro fazendas, no solo, próximo a um curral de gado. Consiste de uma bacia plástica, amarela, contendo 2L de água, 2 ml de detergente incolor neutro (quebra da tensão superficial da água), e 2 ml de formol. Ainda no campo, todo o conteúdo da armadilha era escoado em um pedaço de *voil* e colocado num frasco de boca larga, para posterior triagem no laboratório, quando eram separados e identificados apenas os himenópteros. A amostra era então mantida em frasco com álcool 70%, até o momento da identificação. O experimento ocorreu de abril a julho de 2008, quinzenalmente, totalizando 90 dias de coleta, e o material obtido e identificado foi organizado em uma Tabela.



Figura 1: Armadilha de Möericke

3. Resultados e discussão

Foram obtidos, das quatro fazendas, 1076 exemplares de himenópteros parasitóides, distribuídos em 6 superfamílias e 10 famílias (Tab.1).

Revelou-se uma superioridade numérica de representantes das famílias *Diapriidae* e *Encyrtidae*, pois são parasitóides que controlam populações de insetos que vivem próximo a estrumes bovinos, como a mosca-do-chifre, com grande índice de infestação nestas propriedades.

Tabela 1: Superfamílias e Famílias de himenópteros parasitóides coletados durante a pesquisa.

FAMÍLIAS	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 4	Total	%
Ceraphronoidea	42	2	7	1	52	5%
Ceraphronidae	41	2	7	1	51	5%
Chalcidoidea	194	99	25	43	361	34%
Encyrtidae	180	85	11	38	314	29%
Eucharitidae	-	2	3	-	5	1%
Eulophidae	9	3	4	1	17	2%
Mymaridae	5	9	5	4	23	2%
Cynipoidea	79	63	36	1	179	17%
Figitidae	78	63	36	1	178	17%
Ichneumonoidea	20	11	1	2	34	3%
Braconidae	20	11	1	2	34	3%
Platygastridae	58	20	29	5	112	10%
Scelionidae	57	20	29	4	110	10%
Proctotrupoidea	192	53	83	6	334	31%
Diapriidae	192	53	83	6	334	31%
Total de indivíduos	585	250	183	58	1076	100%

Ambas as famílias parasitam larvas de seus hospedeiros, levando-os à morte, de acordo com a literatura (NOYES,1980; GAULD & BOLTON, 1988).

Dos resultados observou-se ainda um maior número de parasitóides coletados numa das fazendas (ponto 1), provavelmente devido ao uso controlado de agrotóxicos no combate às pragas, constatado a partir de uma entrevista prévia com os produtores. Isto possibilita uma maior estabilidade nas relações tróficas e, conseqüentemente, garante a sobrevivência de um número maior de inimigos naturais na área.

4. Conclusões

A superioridade numérica de inimigos naturais no ponto 1 sugere que um dos grandes problemas a ser sanado no meio rural é, sem dúvida, o uso indiscriminado de agrotóxicos, uma vez que dizimam populações inteiras de inimigos naturais de pragas que causam grandes prejuízos econômicos, além de impactar o meio.

5. Referências Bibliográficas

GAULD, I.D.; BOLTON, B. *The Hymenoptera*. Oxford: Oxford University, 1988. 331p.
NOYES, J.S. A review of genera of Neotropical Encyrtidae (Hymenoptera: Chalcidoidea). *Entomol. Ser.*, v.41, p.1-253, 1980.

¹Aluno de IC – PIBIC/UEMG

OTIMIZAÇÃO DE UM REATOR UASB EM ESCALA REAL EM UMA INDÚSTRIA DE REFRIGERANTES

Jaqueline Akiko Sakamoto¹, Cibele Midori Sato², Rafael Katsunori Inoue³, Francisco Javier Cuba Teran⁴
^{1, 2, 3, 4}FCT-UNESP, Presidente Prudente - SP
e-mail: jas_kik@hotmail.com;fteran@fct.unesp.br

1. Introdução

As indústrias de refrigerantes utilizam grandes quantidades de água em seu processo produtivo, assim como na lavagem de máquinas tubulações e pisos, nos sistemas de resfriamento e geradores de vapor. Um reator Upflow Anaerobic Sludge Blanket (UASB) apresenta cerca de 60% a 80% de remoção de carga orgânica quando operado em boas condições [1]. As características do efluente como pH, temperatura e nutrientes devem ser monitorados e ajustados para que estejam em condições favoráveis ao crescimento bacteriano.

2. Metodologia e Materiais

Na indústria em estudo, devido à grande quantidade de açúcar empregado na produção e ao uso de soda cáustica na lavagem de máquinas e equipamentos, o efluente gerado possui grandes quantidades de carga orgânica, pH elevado e ausência de nutrientes como nitrogênio e fósforo. Esse despejo é encaminhado a um sistema de tratamento constituído por um reator UASB com volume de 700 m³ (Figura 1).



Figura 1- Reator UASB da indústria.

No desenvolvimento das bactérias presentes no reator são necessários nutrientes, como nitrogênio e fósforo. Adotando-se a relação de DQO:N aproximadamente a 350:5, e de N:P~7:1, foram calculadas as concentrações ideais de 12,6 mg/L de nitrogênio e 1,8 mg/L de fósforo. Pelo fato do efluente não apresentar esses dois elementos, faz-se necessário a adição destes na forma de uréia e superfosfato. Inicialmente, foi adicionada apenas a uréia, e após um tempo de adaptação, quando o sistema possuir um grau de remoção regular, será adicionado o fósforo.

A coleta das amostras para as análises é realizada semanalmente, no período matutino, salvas exceções,

quando o sistema se encontra inoperante devido a problemas de rotina na indústria.

3. Resultados

3.1 Porcentagem de Remoção no Sistema UASB

Conforme a figura 2 constatou-se que o sistema é sensível à falta do nutriente, uma vez que quando interrompida a sua adição, nota-se a queda na taxa de remoção de matéria orgânica no reator.

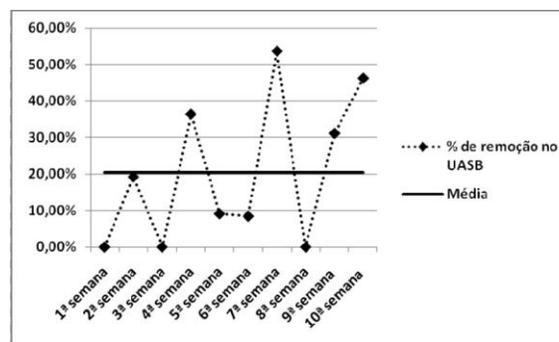


Figura 2- Porcentagem de remoção de matéria orgânica do UASB.

4. Conclusões

Com a introdução da dosagem de uréia, verificou-se que o tempo de resposta quanto à remoção de DQO não é imediato, pois é necessário um período de adaptação e crescimento bacteriano.

Após esse período, a adição do nutriente (nitrogênio) diariamente permitiu que o sistema apresentasse uma melhora na remoção de matéria orgânica na forma de DQO, mesmo que gradual. Isso acabou acarretando uma maior produção de gás metano e até a flotação de alguns coletores metálicos que se encontravam obstruídos.

Portanto, pode-se observar que com a adequação e monitoramento do sistema, o aumento na sua eficiência foi considerável.

5. Referências

[1] CHERNICHARO, C. A. L. (Coord.). Pós-tratamento de efluentes de reatores anaeróbios. Projeto PROSAB, 2001. Belo Horizonte: [s.l.], 544p.

Agradecimentos

Aos nossos pais, ao professor orientador Francisco Javier Cuba Teran, e à Indústria e Comércio de Bebidas Funada que nos auxiliaram no desenvolvimento deste trabalho.

PROJETO PILOTO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA REDE MUNICIPAL DE ENSINO DE SOROCABA

Vanessa M. Soares¹, Cláudia S. Souza¹, Juliana Bifano¹, Bruno R. A da Costa¹, Débora P. Siqueira¹, Rafaela Pieres¹,
Silvia P. Irazusta²

² Núcleo de Estudos e Pesquisas Ambientais – NEPA ; Programa de Pós-Graduação do CEETEPS – SP
^{1,2} Faculdade de Tecnologia de Sorocaba

va.mietto@gmail.com e silvia.pierre@hotmail.com

1. Introdução

Uma forma de transformar a realidade atual é incorporar à educação tradicional sistemas que permitam trabalhar de forma multidisciplinar o conhecimento. Esse conhecimento propicia a formação de cidadãos suficientemente informados, conscientes e preparados para modificar o presente, para que as questões ambientais possam ser não apenas discutidas, mas para que se busquem soluções para as mesmas. [1] A educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal.[2]

2. Objetivo e Metodologia

O trabalho tem a finalidade de sensibilizar o educando e o educador, visando à compreensão dos componentes e dos mecanismos que regem o sistema natural, capacitar o indivíduo ou grupo de indivíduos a avaliar e agir efetivamente no sistema, atuando na construção de uma nova realidade desejada, e proporcionar os conhecimentos científicos e tecnológicos, bem como as qualidades morais necessárias, que sejam compatíveis com a preservação dos processos produtivos e estéticos do meio ambiente

Os recursos utilizados no ambiente escolar são métodos de bioensaios de toxicidade aguda com *Allium cepa* e *Lactuca sativa*. Os testes são feitos com amostras de água coletadas das duas estações de água do município de Sorocaba e de 4 pontos do Rio Sorocaba monitorados pela CETESB. As amostras foram transportadas até o ambiente escolar e manuseadas junto aos alunos e professores, estimulando-os a se questionar quanto aos resultados obtidos e as possíveis melhorias para problemas, caso fossem revelados nos testes.

3. Resultados

As figuras a seguir fazem parte da sequência de fatos que ocorreram durante o trabalho desenvolvido junto aos estudantes e professores (Figs 1, 2 e 3).



Figura 1 - Montando experimentos.

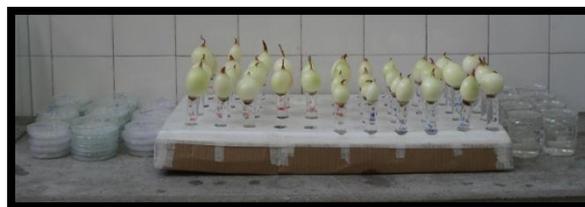


Figura 2 - Disposição dos experimentos



Figura 3 - Dia de leitura.

4. Conclusões

Os alunos da Escola Municipal Leonor Pinto Thomaz conscientizaram-se de maneira dinâmica e lúdica sobre educação ambiental. Acompanharam desde o início os experimentos toxicológicos, tendo em mente as consequências da falta de consciência ambiental, bem como os impactos de emissões inadequadas no rio, para o município e à sociedade. Em síntese os alunos conseguiram compreender o conceito de educação ambiental e o objetivo de tornar multiplicadores. Ao mesmo tempo os professores participaram de um programa de capacitação a ser implementado nas disciplinas de biologia e química do ensino médio. Trata-se de um projeto piloto, cuja proposta é estender-se por toda a rede municipal.

5. Referências

[1] Lucatto, L. G; Talamoni, J. L. B. A construção coletiva interdisciplinar em educação ambiental no ensino médio: a microbacia hidrográfica do Ribeirão dos Peixes como tema gerador. Ciência e educação. (Bauru), n. 3, v. 13, Set./Dez., 2007.

[2] Política Nacional de Educação Ambiental. Lei n. 9.795, de 27 de abril de 1999b

Agradecimentos

Agradecemos as parcerias com a Prefeitura Municipal de Sorocaba, ao biólogo Reginaldo Schiavi (SAAE), ao Engenheiro José Pedro de Araújo Neto (CETESB) e aos alunos e professores da Escola Municipal Leonor Pinto Thomas.

TRANSPORTE DE ESPÉCIES QUÍMICAS NO RIO IPANEMINHA, SOROCABA-SP

José Rafael B. de La Coleta¹, Iruam Rodrigues Noronha¹, Fritz R. G. Cezar¹, Manuel Enrique Gamero Guandique²

¹Alunos de IC, Unesp – Campus Experimental de Sorocaba, Departamento de Engenharia Ambiental

²Orientador, Unesp – Campus Experimental de Sorocaba, Departamento de Engenharia Ambiental

rafael_coleta@yahoo.com.br; enrique@sorocaba.unesp.br

1. Introdução

O assoreamento dos rios é um problema ambiental provocado principalmente pelas alterações ocorridas nas características das bacias de drenagem através das mudanças que ocorrem no uso da terra e na ocupação desordenada de áreas pela urbanização resultando no aumento da produção e do transporte de sedimentos.

A bacia de drenagem é a área integradora dos processos hidrológicos envolvidos na geração da água nos rios. Dentro desses processos, o escoamento superficial reflete o transporte de material por erosão mecânica e química até os corpos hídricos [1].

O presente trabalho teve o objetivo de analisar o transporte fluvial de espécies químicas para caracterizar e quantificar a erosão química dentro da bacia hidrográfica estudada.

2. Metodologia e Materiais

Foram escolhidos três pontos para as coletas de água e determinação da vazão ao longo do rio Ipaneminha no município de Sorocaba-SP. As coordenadas geográficas dos pontos encontram-se na Tabela I.

Tabela I. Localização dos pontos no rio Ipaneminha

Ponto	Coordenadas UTM
1	240033E 7396586N
2	242756E 7394268N
3	245544E 7391942N

Ainda foram utilizados: Micromolinete hidrométrico Hidromec; roupas impermeáveis, próprias para entrar na água; trena; corda; Régua; GPS e Contador de pulsos.

Para a determinação das concentrações das principais espécies químicas como o sulfato (SO_4^{2-}), nitrato (NO_3^-), carbonato (CO_3^{2-}), bicarbonato (HCO_3^-), potássio (K^+), sódio (Na^+), cálcio (Ca^{2+}), magnésio (Mg^{2+}) e cloreto (Cl^-) foram coletados amostras, acondicionadas em frascos de polietileno e posteriormente analisadas em laboratório no campus da UNESP Sorocaba, utilizando espectrofotômetros e espectrômetros de absorção atômica de atomização por chama. O cálculo do transporte fluvial foi realizado pelo método estocástico de acordo com [2].

$$F = C.Q.M.K$$

Onde,

F = Fluxo da espécie química em toneladas/ano (t/a);

C = Concentração da espécie química (mM);

Q = Vazão (m^3/s);

M = Mol da espécie química (g);

K = Constante 0,031536 (correção do tempo e da massa).

3. Resultados

A figura 1 apresenta os valores anuais totais do transporte fluvial das espécies químicas estudadas no período de 2009 na bacia hidrográfica estudada.

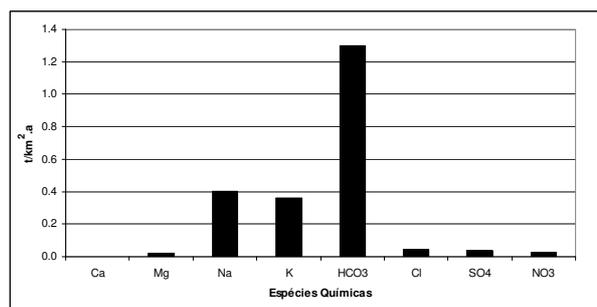


Figura 1. Transporte de espécies químicas

Observando-se os resultados da figura 1, verifica-se que a maior espécie química transportada pelo rio foi o HCO_3^- , seguido pelo K^+ e Na^+ , seguindo em ordem decrescente as espécies Cl^- , SO_4^{2-} , NO_3^- , Mg^{2+} e Ca^{2+} se mostraram em menor quantidade. O total transportado pela bacia toda foi de 2,2 t/km².ano.

4. Conclusões

A erosão química foi avaliada por meio da determinação dos sólidos totais transportados no sistema fluvial, resultantes principalmente pelo processo de intemperismo de rocha presente na bacia estudada. O total transportado reflete um comportamento esperado em relação à ordem decrescente dos materiais transportados pelo canal fluvial.

5. Referências

- [1]BERNER, E., BERNER, R. Rivers. In: The Global water Cycle: Geochemistry and Environment. Ed. Prentice-Hall, Inc. New Jersey, 1987. 397p.
- [2] MESSAITFA, A. Transfert d'eau, des sédiments ET de polluants associés sur Le bassin de l'ILL: cas mercure. Strasbourg, 1997. 209p. Thesis (Doctor) – Centre de Géochimie de la Surface, Université Louis Pasteur.

USO DE RESÍDUOS DE BAGAÇO DE CANA CARBONIZADA: BRIQUETE DE CARVÃO

Regiane Godoy de Lima¹, Silvio Rainho Teixeira², Angel Fidel Vilche Peña³

^{1, 2, 3} Departamento de Física, Química e Biologia, UNESP - Faculdade de Ciência e Tecnologia
regigodoy@gmail.com, angel@fct.unesp.br

1. Introdução

A proposta deste trabalho trata da utilização da cinza que resulta da queima do bagaço da cana-de-açúcar nas usinas de açúcar e álcool através da produção de Briquetes de Carvão. Nas usinas o bagaço da cana é queimado para gerar calor (vapor) e eletricidade utilizados pela própria empresa. Foi feita análise Termogravimétrica (TG), que nos permite, além de conhecer a entalpia da reação da cinza saber também a quantidade de material inorgânico contido na mesma.

2. Metodologia e materiais

As amostras de cinza foram coletadas na saída de um lavador de gás da usina. A composição química de cinzas foi determinada usando espectroscopia de raios-X, e o calor de combustão foi medido usando uma bomba do calorímetro e também um equipamento de análise térmica (TA Instruments, SDT Q600). Este equipamento de DSC/ TG / DTA foi utilizado para caracterizar todas as amostras (carvão e briquetes), em atmosfera de ar (100 ml / min). Como a parte mais fina da amostra é a fração inorgânica, a cinza volante recolhida foi peneirada a MESH 115 de modo a utilizar apenas a fração mais grossa (superior a 0,125 mm), e filtrada utilizando hidrociclone para separar o carvão vegetal a partir da fração inorgânica [1], junto a uma bomba centrífuga e dois barris de 150 litros e válvulas que permitem o controle do ingresso da mistura água e cinza de carvão e o tempo, através do hidrociclone em um circuito fechado. As amostras foram coletadas após 1, 2, 4, 5 e 20 minutos. Para a produção de briquetes, é necessário utilizar um material ligante para formar os briquetes, foi utilizado amido de mandioca. Os briquetes são preparados utilizando o amido (8% do peso) e água fervente. Após é utilizado uma prensa hidráulica uniaxial, para aplicar uma pressão de 5 toneladas.

3. Resultados

O principal componente inorgânico nas cinzas é o quartzo (SiO₂) (geralmente superior a 70% de peso); observados em difração de raios X (DFX). A amostra de cinza *in natura* submetida à análise termogravimétrica a 800 ° C resultou-se que o resíduo inorgânico da cinza é 64,06% em peso. A cinza peneirada (fração grosseira) foi passada através do hidrociclone (por 1, 2, 4, 5 e 20 min.). Após, o excesso de água foi retirado, e o carvão úmido foi misturado com amido. Em seguida, ele foi aquecido até 100 ° C e pressionado (5 toneladas) para formar os briquetes que foram secos ao ar. Determinado a densidade. As amostras dos briquetes foram coletados e analisados

pelo TG. A Tabela I mostra as densidades de briquetes e do resíduo (cinza), após medições TG (até 800 ° C).

Tabela I. Resíduos e densidades das amostras após (TG), análise térmica (até 800 ° C).

Tempo (min)	01	02	04	05	20
Resíduo (%)	18.56	18.77	19.99	19.89	16.92
Densidade (g/cm ³)	0.95	0.90	0.75	0.90	0.87

Estes resultados sugerem que não houve mudanças significativas na densidade do briquete (~ 0,90 g/cm³), ou nas cinzas resultantes (19%) após a queima em 800 C. Então, um minuto é o tempo suficiente para separar o carvão do material inorgânico usando o hidrociclone.

Os resultados para o briquete obtido com cinza limpa por 1 min no hidrociclone e mostrado na figura 1.

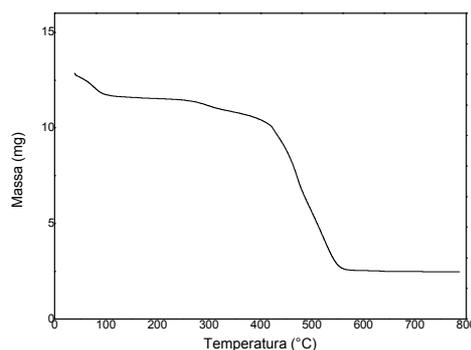


Figura 1. Caracterização TG de um briquete.

O calor de combustão do carvão é 29.248 kJ/ kg, cujo valor é aproximadamente o mesmo que o carvão vegetal de madeira.

4. Conclusões

A cinza vinda direta da usina tinha em torno de 64% de material inorgânico, depois de passar pelo processo de separação e feita à briquetagem diminui até 18% de resíduo, observando-se então que a briquetagem ajuda na separação da areia. Conclui-se que apenas 1 minuto passado no hidrociclone já é suficiente para uma diminuição significativa da areia na cinza de carvão, com isso reduzindo a energia elétrica gasta.

5. Referências

[1] Gomes, C. F. "Argilas. O que são e para que servem". Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, Portugal, 1988.

Agradecimentos

FAPESP e FUNDUNESP pelo suporte e apoio financeiro.

PREPARAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE NANOCÁPSULAS DE PCM

Fernanda Barberato^{1,2}, Natália Neto Pereira Cerize², Adriano Marim de Oliveira², Kleber Lanigra Guimarães².

¹ Faculdade de Tecnologia de São Paulo

² Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo

fe.barberato@hotmail.com/kleberlg@ipt.br

1. Introdução

Materiais de mudança de fase (PCM) são materiais que apresentam uma propriedade térmica específica, capazes de absorver e/ou liberar grande quantidade de calor latente durante o seu processo de fusão e/ou solidificação. Toda a energia fornecida para o material até a sua temperatura de fusão, é absorvida e retida, quando ocorre o processo inverso, ou seja, a energia externa rouba a energia armazenada pelo PCM, ele libera o calor e volta a se solidificar. Um grande número de PCMs estão disponíveis em diversas faixas de temperatura, que variam no intervalo de -5°C até 190°C. Uma forma de otimizar o desempenho destes materiais pode ser obtida através da técnica de encapsulação dos PCMs. O objetivo deste trabalho foi a produção das nanocápsulas de PCMs, através da técnica de polimerização em emulsão, para diversas aplicações.

2. Metodologia e Materiais

Para a fabricação do PCM encapsulado foi utilizada a técnica de polimerização em emulsão. Foram utilizados, como monômeros, metacrilato de metila e estireno sulfonato de sódio, como PCM, a cera palmitato de cetila, e para iniciador, persulfato de potássio. A reação ocorreu na temperatura de 75°C sob atmosfera de nitrogênio. As caracterizações morfológica e térmica foram obtidas por microscopia eletrônica de varredura de alta resolução (MEV, modelo Quanta 3D, FEI) e Calorimetria Exploratória Diferencial (DSC, modelo System HF, Mettler Toledo), respectivamente.

3. Resultados

As amostras produzidas foram caracterizadas por várias técnicas analíticas, dentre elas, diâmetro de partícula por difração a laser, onde foram obtidos tamanhos na ordem de 15 à 20 microns, porém quando analisadas via MEV, foi possível observar que se tratavam de aglomerados de partículas com tamanho real da ordem de 200 nanômetros (Figura I). As amostras foram submetidas a duas corridas de DSC, e quando observadas no MEV constatou-se que não houve modificação na estrutura das nanocápsulas (Figura II). Através das análises térmicas também foi possível detectar pontos de fusão e solidificação bem específicos, como apresentado na Figura III nas curvas de DSC. Através delas pode-se calcular a entalpia de cada PCM, sendo que há uma variação de acordo com a relação cera/monômero, como pode ser observado na amostra PCM-04 em relação as demais. Já na análise de TG (dados não apresentados aqui), onde o pico de perda de massa do polímero e da cera são distintos enquanto materiais puros, quando se trata do PCM há uma congruência dos picos específicos dos dois materiais.

Tabela I – Temperaturas relativas ao pico de fusão e capacidade de calor absorvido (ΔH).

Amostra	Temp. inicial (°C)	Temp. fusão (°C)	Temp. final (°C)	ΔH (J/g)	% Cera (m/m)
PCM-01	51,28	53,95	57,26	-38,57	21,80
PCM-02	49,56	53,13	56,73	-49,59	28,00
PCM-03	49,73	52,90	56,58	-49,86	28,20
PCM-04	51,45	59,51	53,43	-118,31	70,00

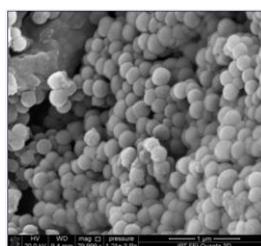


Figura I-PCM-02

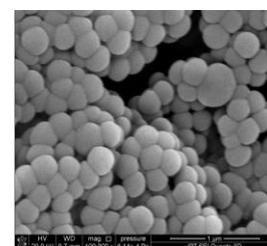


Figura II-PCM-02 (DSC)

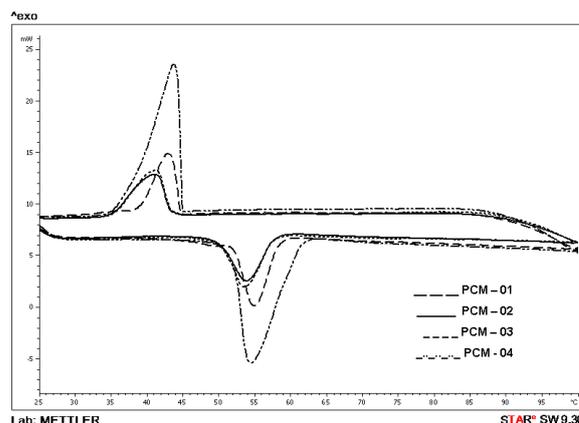


Figura III – Curvas de DSC.

4. Conclusões

Finalmente, através das técnicas analíticas empregadas, confirmou-se a encapsulação do PCM pelo processo de polimerização em emulsão, obtendo um produto em escala nanométrica. Sendo assim, verifica-se um desempenho adequado, quando submetido a uma variação de temperatura.

5. Referências

[1] E.R.G. Eckert, R.J. Goldstein, W.E. Ibele, et al., Heat transfer—a review of 1997 literature, International Journal of Heat and Mass Transfer 43 (2000) 2431–2528.

Agradecimentos

Ao Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo – IPT.

ANÁLISE TÉRMICA DA HAUSMANITA PREPARADO PELA TÉCNICA HIDROTERMAL POR MICROONDAS

Lycio Shinji Watanabe¹, Ranilson Ângelo da Silva², Silvio Rainho Teixeira³,
Marcos Fernando de Souza Teixeira⁴, Celso Xavier Cardoso⁵

^{1, 2, 3, 4, 5}Departamento de Física, Química e Biologia, UNESP, Presidente Prudente, SP, Brasil.
shinjiwatanabe2003@hotmail.com, xavier@fct.unesp.br

1. Introdução

A síntese a partir de um forno de microondas doméstico tem sido utilizada com sucesso na síntese de óxidos metálicos e, em especial na sinterização e ordenamento de redes cristalinas de filmes finos [1]. Um dos óxidos que foi sintetizado foi o óxido de manganês do tipo hausmanita [Mn_3O_4 ou $(Mn^{2+})(Mn^{3+})_2O_4$], que é um alótropo do óxido de manganês tipo espinélio com distorções estruturais causadas pelo efeito Jahn-Teller, tendo os íons Mn^{2+} na coordenação tetraédrica e Mn^{3+} na coordenação octaédrica distorcida [2].

Materiais elaborados com óxido hausmanita são experimentalmente e teoricamente estudados devido sua atrativa configuração e propriedades singulares de extração iônica, adsorção molecular, catálise e propriedades eletroquímica/magnéticas. Recentemente, experiências têm sido desenvolvidas na tentativa de obter-se nanobastões magnéticos e nanopartículas de Mn_3O_4 [3].

2. Metodologia e materiais

A síntese da matriz hausmanita pelo método hidrotermal por microondas foi realizada seguindo o procedimento adotado por Luo *et. al* [3], com certas modificações. Este prosseguiu da seguinte forma: preparação de uma solução de $MnCl_2$ a 0,5 M e outra solução de NaOH a 5,5 M. As duas soluções foram misturadas em um cadinho de Teflon e levadas ao hidrotermal por microondas, por 40 minutos a uma temperatura de aproximadamente 100 °C, originando da mistura um o precipitado $Mn(OH)_2$ de coloração marrom e algumas partículas de NaCl. Após o resfriamento do recipiente transferiu-se à mistura para um béquer de 500 mL, onde se borbulhou, com uma bombinha de oxigênio para aquário, por cerca de 10 horas na mistura. Este borbulhamento foi realizado em constante agitação, em agitador magnético. Ficando a coloração da mistura final um marrom escuro. O produto final foi filtrado e lavado várias vezes com água destilada, levando o material para uma estufa para secagem e evaporação da água a 100 °C por 3 horas.

3. Resultado

Na Figura 01, apresenta-se a análise termogravimétrica (TGA) e a derivada termogravimétrica (DTGA) da hausmanita. Inicialmente ocorre perda da água, ou seja, entre 50 a 100 °C, uma massa de aproximadamente 1,70%. Logo, inicia-se em cerca de 350 °C oxidação da fase Mn_3O_4 e leva à fase Mn_2O_3 [6], representado pela equação:



O processo inverso, o que corresponde à redução de Mn^{3+} para Mn^{2+} , ocorre à cerca de 533 °C. A variação de massa correspondente à porcentagem de aproximadamente 2,80 % é atribuída à oxidação total de Mn_3O_4 para Mn_2O_3 .

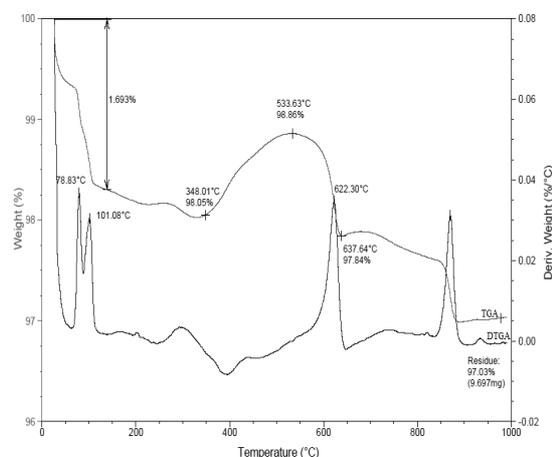


Fig. 01 – TGA e DTGA da hausmanita.

4. Conclusões

A partir da análise termogravimétrica observaram-se as fases do óxido de manganês, ou seja, o ganho e a perda de massa do óxido, comprovou-se que o método hidrotermal parte de um precursor ($Mn(OH)_2$) para síntese de qualquer outra fase do óxido. Este método não requer equipamentos complexos nem sofisticadas técnicas, e pode ser utilizado para obter diferentes óxidos metálicos.

5. Referências bibliográficas

- [1] R. A. Abramovich, Organic Preparations and Procedures International. **23** (1991) 683.
- [2] J. Peña *et. al.*, Geochimica et Cosmochimica Acta **71** (2007) 5661-5671
- [3] H. Kanoh *et. al.*, J. Electrochem. Soc., **140**, (1993) 3162.
- [5] J. Luo e S. L. Suib, ACS Journal of Physical Chemistry. **101** (1997) 10403-10413
- [6] V. Berbenni e A. Marini; Mat. Res. Bulletin. Pergamon **38** (2003) 1859-1866.

Agradecimentos

Ao Dr. Elson Longo (LIEC/CMDMC) pela doação do forno hidrotermal.

¹ Aluno de IC (Unesp).

CARACTERIZAÇÃO DA ESCÓRIA DE NÍQUEL VIA DIFRAÇÃO DE RAIOS-X E MICROSCOPIA ELETRÔNICA DE VARREDURA

Rodrigo Lemos Lima¹, João Vicente Zampieron²

^{1,2} Universidade do Estado de Minas Gerais-Campus Fundação de Ensino Superior de Passos-FESP-UEMG

Faculdade de Engenharia – Grupo Materiais e Energia

rodrigo.lima@vmetais.com.br¹; jovizam@fespmg.edu.br²

1. Introdução

O presente trabalho trata da caracterização da escória da fundição da Votorantim Metais unidade de Fortaleza de Minas, oriunda do processo pirometalúrgico de obtenção de *matte* de níquel cujas propriedades físico-químicas são mostradas na tabela 1. Estudo tem sido reportado quanto a aplicação de rejeitos de indústria extrativa como, ferro, e níquel chumbo dentre outros [1]. No Brasil, o interesse para aplicações dos rejeitos das empresas extrativas fazem vistas a minimização do impacto ambiental gerado pelo descarte e inserido-a como matéria prima no ciclo produtivo. Trabalhos com a escória de níquel têm sido iniciados com aplicação voltados à indústria cerâmica e da construção civil [2]. Para ampliar as possibilidades de aplicação se faz necessário o conhecimento da geometria das partículas e das fases geradas durante o processamento deste material.

2. Objetivos

2.1 Caracterizações da morfologia das partículas através da microscopia de eletrônica de varredura (figura 1). A microestrutura é responsável pelas propriedades mecânicas do material.

2.2 Caracterização via difração de raio-X (figura 2) das amostras submetidas em temperaturas elevadas a fim de identificar as fases geradas. Tais fases são responsáveis pelas propriedades ópticas e elétricas do material.

3. Procedimento Experimental

Foi coletada uma amostra da escória de níquel de uma área de descarte, a qual foi peneirada e classificada. Tal amostra, foi dividida em dois lotes, onde um deles foi submetido a uma preparação para análise via microscopia eletrônica de varredura. Tal preparação implica em evaporação de carbono na superfície das partículas a fim de dar a devida condutividade. No outro lote foi realizado uma análise via difração de raio-X para identificar as principais fases, que são responsáveis pelas propriedades elétricas.

Tabela 1- Propriedades físico-química do níquel

Símbolo	Ni	Fusão	1455°C
Estado	Sólido	Ebulição	2732°C
Grupo	VIII	Condutividade Elétrica	14,382 · 10 ⁶ /m Ohm
Numero Atômico	28	Condutividade Térmica	90,7536 W/(m.K)
Peso Atômico	58,71	Massa Específica	8,5 g cm ⁻³
Valências	2,3	Dureza	3,5 Mohs

4. Resultados

Através da análise via microscopia eletrônica de varredura (figura 1) foi verificada uma morfologia das partículas, fortemente irregular. Tal geometria permite uma alta resistência mecânica dos corpos de prova.

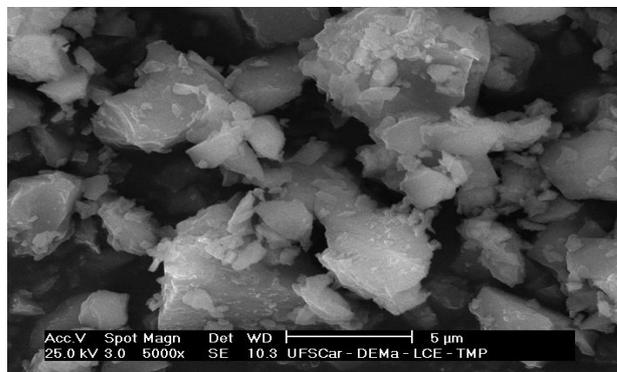


Figura 1 – Micrografia da escória de níquel.

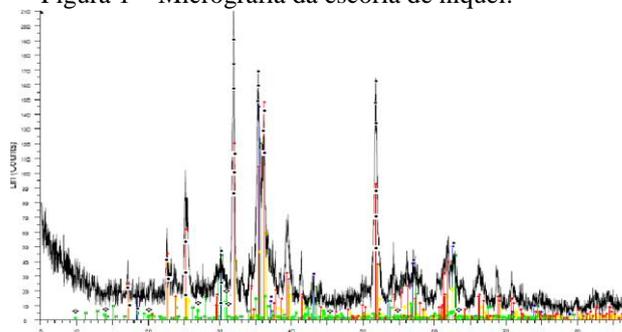


Figura 2 – Difratograma da amostra de escória de níquel

A análise via difração de raio-X revelou fases a base de óxidos (■ Magnetita:Fe₃O₄, ● Olivine:Mg.FeO.SiO₄, ❖ Pigeonite:Mg_{1,08}Fe_{0,92}Si₂O₆) o que é um forte indicativo de que podem ter aplicação na indústria cerâmica como pigmentos e materiais refratários.

5. Conclusões

A geometria das partículas oriundas da escória é irregular o que favorece a sua compactação.

O difratograma mostra a prevalência do oxigênio na formação de fases. A presença do Fe, Si e O₂ na formação das fases favorece a trabalhabilidade deste material como possível matéria prima de componentes refratários e também como possível matéria prima para pigmento cerâmico.

6. Referências

- [1] LIMA, R.L. Caracterização da escória de níquel como possível matéria prima para pigmento cerâmico. TCC (Graduação em Engenharia Ambiental), UEMG FESP 2009.
- [2] CARVALHO, M.T.; FRANKLIN JUNIOR, I.; ZAMPIERON, J.V. Estudo preliminar da interação de escória de níquel em argamassa de cimento Portland. *Boletim Técnico da FATEC-SP*, p.3, Out. 2008.

Agradecimentos

À Votorantim Metais – unidade de Fortaleza de Minas pela doação da escória de níquel.

CARACTERIZAÇÃO *In Vitro* DE MEMBRANAS DE POLI (ÁCIDO LÁCTICO-CO-ÁCIDO GLICÓLICO) (PLGA)

Juliana Piraja¹, Eliana Aparecida de Rezende Duek², Silvia Pierre Irazusta^{1,3,1}, Fatec-Sorocaba
², Pontefícia Universidade Católica de São Paulo-Campus Sorocaba
piraja.juliana@yahoo.com; silvia.pierre@hotmail.com

1. Introdução

Os materiais poliméricos quando apresentam características para serem utilizados na área médica são denominados biomateriais, que são definidos como todo material utilizado para substituir no todo ou em parte sistemas biológicos.

O poli (ácido láctico-co-ácido glicólico) (PLGA) em seu processo de degradação por hidrólise gera produtos que são absorvidos pelo organismo, como o ácido láctico e o ácido glicólico. Sendo assim, o PLGA não estimula reações adversas, além de ser atóxico

O trabalho tem como objetivo a obtenção e caracterização de membranas preparadas a partir do poli (ácido láctico-co-ácido glicólico) (PLGA), nas concentrações 50/50 como curativos em feridas cutâneas.

2. Métodos

1. Obtenção da membrana: a membrana de PLGA (dimensões 10 x 15 cm x 1 mm), foi preparada a partir da dissolução do copolímero, de morfologia amorfa (Purac, Gorinchem, Holanda) (DL 677GB) em clorofórmio (CHCl₃) (SYNTH) na concentração de 10% (m/v) na temperatura ambiente, sob agitação. A secagem foi feita em estufa a vácuo a 60° C por 8 horas.

2. Cromatografia de permeação a gel (GPC): foram determinadas a massa molar média numérica (Mn), a massa molar média ponderal (Mw) e o índice de polidispersão (Ip) através de um cromatógrafo de permeação a gel Waters 1525 (Binary HPLC Pump), a temperatura de 25°C, utilizando-se tetraidrofurano (THF) como fase móvel. As colunas utilizadas foram as de poliestireno e detector de índice de refração Waters 2414 (Refractive Index Detector).

3. Calorimetria exploratória diferencial (DSC): foram determinadas as propriedades térmicas das membranas. Aproximadamente 10 mg do polímero foram aquecidas de 25 a 200° C a 10° C/min, mantidas a 200° C por 5 min, resfriadas até -50° C a 30° C/min, mantidas a -50° C por 5 minutos e a seguir aquecidas novamente até 200° C a 10° C/min sob purga de N₂. O equipamento utilizado foi um DSC 2920 – Modulated DSC (TA Instruments).

4. Microscopia eletrônica de varredura (MEV): para acompanhar a morfologia das membranas foram feitas micrografias de superfície e de superfície da fratura, utilizando-se microscópio eletrônico de varredura marca JEOL modelo JXA 840A. Para análise da superfície da fratura as amostras foram fraturadas em nitrogênio líquido.

5. Degradação hidrolítica *in vitro*: as membranas foram imersas em tubos de vidro contendo solução tampão fosfato (pH 7,4), sendo que fragmentos desses

filmes foram retirados em períodos específicos de 0, 7, 14 e 21 dias.

3. Resultados

Todas as análises foram realizadas antes e após a degradação. A análise da cromatografia de permeação em gel (GPC) mostrou a nítida degradação das membranas nos primeiros 7 dias de degradação em tampão fosfato, podendo ser considerado um decréscimo de aproximadamente 80% dos valores de Mw e de 60% dos valores de Mn, respectivamente, em relação aos valores iniciais (Tab.1). O índice de polidispersão (Ip), que inicialmente era de 2,45, se aproxima de um, em função do tempo de degradação, indicando que a medida em que o material se degrada, o tamanho das cadeias poliméricas tendem a atingir o mesmo tamanho.

As eletromicrografias (Fig.1) obtidas a partir de MEV mostraram que as membranas de PLGA não apresentaram sinais de degradação, o que permite caracterizar as membranas como densas.

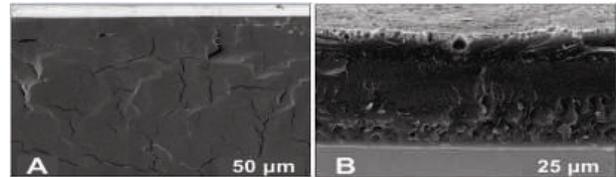


Figura I – Eletromicrografias da superfície da fratura de membranas de PLGA referentes aos tempos A) 0 dias e B) 7 dias de degradação.

Tabela I – Massas molares médias (Mn e Mw) e índice de polidispersão (Ip) para as membranas de PLGA antes e após 7, 14 e 21 dias de degradação.

	Mn (g/mol)	Mw (g/mol)	Ip (Mw/Mn)
0	227977	599056	2,45
7	71254	73915	1,03
14	38462	41780	1,08
21	7293	10365	1,42

4. Conclusão

Os resultados obtidos através das análises estudadas não permitiram verificar por completo o processo de degradação nas membranas de PLGA. Entretanto, de acordo com a literatura, as membranas apresentam degradação logo nos estágios iniciais (até 30 dias), o que representa, biologicamente, boas perspectivas na proteção de feridas cutâneas.

5. Referência

[1] Rezende, Camila A et al. Membranas de poli (ácido láctico-co-ácido glicólico) como curativos para pele: degradação *in vitro* e *in vivo*. Polímeros – Ciência e Tecnologia, v. 15, 2005, p. 232 – 238.

COMPÓSITOS METAL-DIELÉTRICO COM VIDROS DE TELURETO E NANOPARTÍCULAS METÁLICAS

Vitor Polezi Pesce de Campos¹, Davinson Mariano da Silva, Diego Silvério da Silva, Thiago Alexandre Alves de Assumpção, Luciana Reyes Pires Kassab.
Laboratório de Vidros e Datação, FATEC-SP.
vitor.campos@fatec.sp.org.br e kassablm@osite.com.br

1. Introdução

Algumas características dos vidros de telureto como estabilidade vítrea, pequena energia de fônon, resistência térmica e mecânica, alto índice de refração linear e não-linear, e nucleação de nanopartículas (NPs) metálicas, o tornam convenientes para muitas aplicações: chaves, limitadores e fibras ópticas para aplicações no visível e infravermelho, guias de onda e outros [1,2].

Este trabalho tem como objetivo apresentar as características luminescentes de vidros de telureto dopados com íons de TR e com NPs metálicas para aplicações com dispositivos fotônicos.

São apresentados resultados da emissão do Er^{3+} na região do visível, assim como da interferência das NPs metálicas por meio de medidas de microscopia eletrônica de transmissão e de luminescência.

2. Materiais e Métodos

O sistema vítreo quaternário composto por $\text{TeO}_2\text{-GeO}_2\text{-BaO}_2\text{-Nb}_2\text{O}_3$ (Q3) é estudado neste trabalho. São utilizados para o preparo das amostras os dopantes Er_2O_3 e os seguintes reagentes metálicos: óxido de prata (Ag_2O) e ouro (Au_2O_3) e nitrato de prata (AgNO_3).

A Figura 1 apresenta o procedimento usado para a produção das amostras. Cabe observar que a nucleação das NPs é realizada por meio de tratamento térmico.

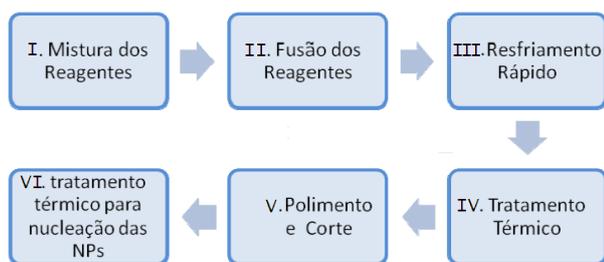


Figura 1 – Procedimento utilizado para preparação de amostras vítreas de telureto com NPs metálicas.

3. Resultados

Os resultados das medidas de luminescência para amostras Q3 preparadas com NPs metálicas (prata ou ouro) mostram o aumento da emissão do Er^{3+} na região do visível. Tal aumento é proveniente da nucleação das NPs metálicas que causa a transferência de energia para os íons de TR e/ou aumento do campo local na vizinhança dos íons de TR. Esses efeitos são normalmente responsáveis pelo crescimento da luminescência quando a distância entre as NPs e os íons de TR é superior a 5 nm. A análise de Microscopia Eletrônica de Transmissão (MET/TEM – *Transmission*

Electron Microscopy), Figura 2, apresenta a nucleação das NPs de prata em vidro de telureto (Q3) após o tratamento de 17 horas. Podemos ver a presença de NPs aproximadamente esféricas e com tamanho médio de 12 nm.

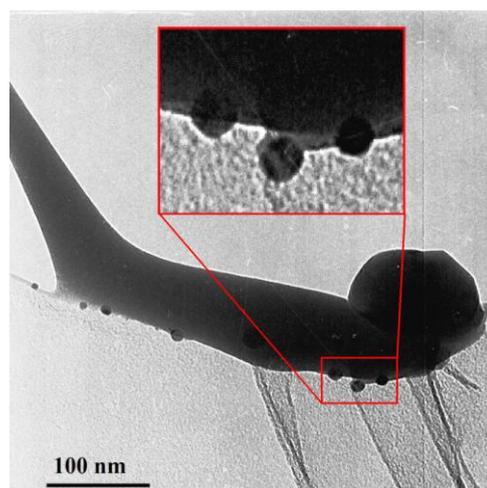


Figura 2 – Micrografia da amostra Q3 com NPs de prata e com tratamento de 17 horas (preparada com 0,5% em peso de Er_2O_3 e 0,5% em peso de AgNO_3).

4. Conclusões

Foi possível observar pela primeira vez a incorporação dos íons de Er^{3+} e a nucleação de NPs metálicas em vidro de telureto pertencentes ao sistema vítreo $\text{TeO}_2\text{-GeO}_2\text{-BaO}_2\text{-Nb}_2\text{O}_3$. Os resultados obtidos mostram que o tratamento térmico é eficaz para a nucleação das NPs metálicas em vidros de telureto.

Dentre as várias amostras estudadas a que apresentou maior eficiência da nucleação foi a produzida com 0,5% de Er_2O_3 e 0,5% de AgNO_3 , tratada por 17 horas.

5. Referências

- [1] ALMEIDA, R.; SILVA, D. M.; KASSAB, L. R. P. e ARAÚJO, CID. B., **Optics Communications**, 281 (2008) 108–112.
- [2] KASSAB, L. R. P.; ARAÚJO, CID. B.; KOBAYASHI, R. A.; ALMEIDA, R. e SILVA, D. M., **Journal of Applied Physics**, 102, 103515 (2007).

Agradecimentos

Ao CNPq pela bolsa de Iniciação Científica, ao Instituto Nacional de Fotônica do CNPq pela compra de equipamentos usados para as medidas de luminescência e a CAPES pela compra dos reagentes.

¹ Aluno de IC da CNPq.

DESEMPENHO ELETROQUÍMICO DO INTERMETÁLICO PdSn/C EM MEIO ALCALINO

Nágila El Chamy Maluf¹, Marcelo Rodrigues da Silva², Antônio Carlos Dias Angelo³
^{1, 2, 3} Grupo de Eletrocatalise e Reações Superficiais, Faculdade de Ciências, UNESP, Bauru - SP
e-mail: nagila_maluf@hotmail.com, acangelo@fc.unesp.br

1. Introdução

Recentemente, alguns trabalhos vêm reportando o uso de ligas bimetálicas a base de Pd como catalisadores alternativos para aplicações em células a combustível de álcoois diretos (DAFC), pois as mesmas apresentam boa eletroatividade frente à oxidação de álcoois e, além disso, apresentam menor susceptibilidade ao envenenamento superficial provocado por intermediários/produtos oriundos das reações eletródicas, quando comparadas as ligas a base de Pt [1,2]. No entanto, estas chamadas ligas convencionais (soluções sólidas) podem não apresentar reprodutibilidade estrutural, além de não serem estáveis eletroquimicamente em potenciais mais positivos.

Diante disso, compostos intermetálicos a base de Pd seriam uma promissora alternativa às ligas convencionais devido a suas propriedades únicas. Nesta perspectiva, o presente trabalho descreve um estudo do desempenho eletroquímico de nanopartículas intermetálicas PdSn/C frente à oxidação de álcoois visando uma possível aplicação deste material em células a combustível DAFC.

2. Experimental

As nanoestruturas intermetálicas ordenadas PdSn/C foram sintetizadas via processo poliol modificado, utilizando tetraetilenoglicol como solvente, NaBH₄ como agente redutor, PVP como estabilizante e carbono Vulcan XC-72 como suporte. O material foi preparado em uma proporção de 20% em peso de metal e 80% em peso do suporte. Foram utilizados como sais precursores do Pd e do Sn os reagentes PdCl₂ e SnCl₂.2H₂O, respectivamente, acrescentados em estequiometria 1:1. A mistura foi aquecida por 5 horas a 240 °C e deaerada com gás nitrogênio. Por fim, o material foi lavado várias vezes com acetona e água deionizada e, posteriormente, secado em uma estufa por 24 horas, a 50 °C. Nanopartículas de Pd/C foram preparadas por procedimento semelhante para a comparação do desempenho eletroquímico dos materiais.

A caracterização física dos materiais foi realizada por Difração de Raio-X (DRX), Microscopia Eletrônica de Transmissão (MET) e Espectroscopia de Energia Dispersiva por Raio-X (EDX).

O desempenho eletroquímico dos materiais PdSn/C e Pd/C foi avaliado por Cronoamperometria em soluções de KOH e metanol, etanol, etilenoglicol ou glicerol 0,5 mol L⁻¹, deaeradas por gás nitrogênio, sob potencial constante no tempo à 0,6 V vs. ERH.

3. Resultados e Discussões

Os materiais sintetizados apresentaram excelente perfil de difração, sem a existência de fases secundárias [2]. O diâmetro médio das partículas obtidas pela

técnica de MET foi de 14 nm para o Pd/C e 12 nm para o PdSn/C. A composição atômica média obtida por EDX para o material PdSn/C corresponde a 50,5 ± 0,3 % de Pd e 49,5 ± 0,3 % de Sn, próximo da proporção adequada, comprovando a eficiência da síntese.

As curvas cronoamperométricas (Figura 1) mostraram que ambos os catalisadores apresentam densidades de corrente estáveis no tempo, com exceção do combustível etanol, cuja curva não apresentou um comportamento linear no tempo final estabelecido. Os resultados quantitativos encontram-se na Tabela I. O desempenho eletroquímico do intermetálico é aproximadamente 7 vezes superior ao do Pd/C na oxidação do metanol, 5 vezes na oxidação do etanol e 6 vezes na oxidação do glicerol e do etilenoglicol.

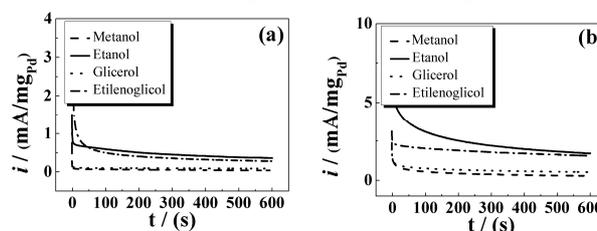


Figura 1 – Curvas cronoamperométricas em 0,6 V. (a) Pd/C e (b) PdSn/C.

Tabela I – Densidades de corrente dos catalisadores.

Combustível	j (mA/mg _{Pd})	
	Pd/C	PdSn/C
Metanol	0,042	0,288
Etanol	0,364	1,724
Glicerol	0,088	0,529
Etilenoglicol	0,281	1,567

4. Conclusões

Com as informações obtidas pela caracterização física, pode-se concluir que o método empregado é plenamente satisfatório para síntese de nanopartículas de PdSn/C. As curvas cronoamperométricas mostraram que o intermetálico PdSn/C apresentou maior desempenho eletroquímico frente à reação de oxidação dos álcoois em comparação ao Pd/C. Estes resultados evidenciam a potencialidade que os compostos intermetálicos apresentam para aplicação em células DAFCs., quando comparados aos seus respectivos metais nobres puros.

5. Referências

- [1] J. Kim et. al., *Electrochimica Acta*, **54** (2009) 3418.
- [2] N. H. Chou; R. E. Schaak, *J. Am. Chem. Soc.* **129** (2007) 7339.

Agradecimentos

Ao CNPq e à FINEP, pelo apoio financeiro.

¹ Aluna de IC do CNPq

EFEITO DA USINAGEM COM ALTA VELOCIDADE SOBRE A MICROESTRUTURA SUBSUPERFICIAL DE AÇOS DE BAIXO TEOR DE CARBONO

Maíra Cristina Gual Pimenta de Queiroz¹, Naiana Cristina Bazanini², Adriana Bruno Norcino³, Cleiton Lazaro Fazolo de Assis⁴, Saimon Vendrame⁵, Alessandro Roger Rodrigues⁶

^{1, 2, 3, 5, 6} UNESP-Ilha Solteira, ⁴ USP-São Carlos

mairaque@aluno.feis.unesp.br e roger@mat.feis.unesp.br

1. Introdução

Em 1964, Field e Kahles definiram integridade superficial como um conjunto de alterações na superfície e subsuperfície das peças, causadas pela ação natural do processo de fabricação [1].

A integridade superficial de peças usinadas influi no funcionamento do componente mecânico e, conseqüentemente, na sua confiabilidade em serviço [2,3]. O controle dessa variável merece ser realizado, particularmente quando envolve vidas humanas. Trata-se, por exemplo, da indústria aeronáutica, onde as peças devem apresentar altíssima confiabilidade.

Este trabalho visou determinar o efeito da usinagem com alta velocidade de corte na microestrutura da subsuperfície fresada de um aço baixo carbono.

2. Metodologia e Materiais

Os ensaios de usinagem foram realizados em um centro de usinagem CNC Romi Discovery 560, adotando-se o fresamento de topo concordante a seco, com fresa Sandvik Coromant Ø 25 mm de duas arestas e insertos de metal duro revestidos com Al₂O₃. Foram adotados os parâmetros de corte avanço por dente de 0,05 mm, profundidade de usinagem de 0,50 mm, velocidade de corte de 100 e 600 m/min e largura de usinagem de 2 mm (8 passes e duas réplicas).

Corpos de prova de aço baixo carbono (0,15 %C) e baixa liga (Cr, Ni, Nb, V e Ti) com 25x25x100 mm e 198 ± 2,6 HV foram empregados nos testes.

Após o fresamento, as peças foram particionadas na seção transversal com dimensões 8x10x10 mm utilizando disco abrasivo e embutidas a quente em baquelite, seguindo o processo de preparação metalográfica. Para espelhamento, foi feito o polimento com alumina 1 µm e posteriormente 0,3 µm, finalizando com pasta de diamante de granulometria 0,25 µm. Após a etapa de preparação, as amostras foram atacadas sucessivamente com Nital 2%.

A caracterização microestrutural da seção transversal próxima à superfície fresada foi realizada utilizando-se um microscópio eletrônico de varredura Philips XL 30 TMP.

3. Resultados

A Figura 1(a) revela uma superfície fresada não afetada pelos parâmetros de corte, pois não há linhas de escoamento dos grãos periféricos na direção do avanço da ferramenta, ou seja, a baixa velocidade de corte não foi capaz de causar deformações em uma camada perceptível da superfície usinada.

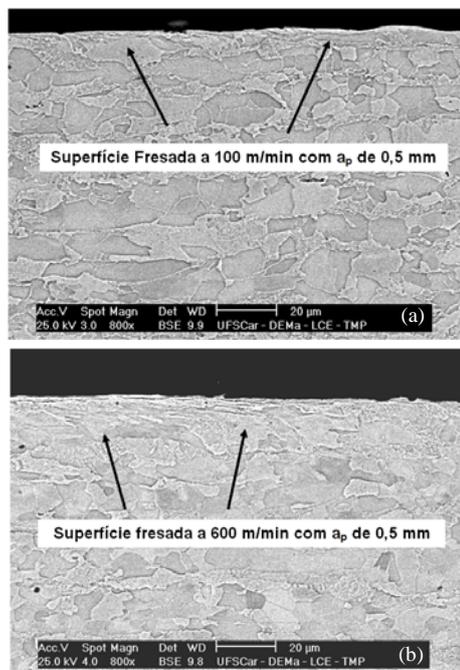


Figura 1 - Microestruturas da peça fresada.

Na Figura 1(b), a região próxima à superfície fresada com maior velocidade de corte apresentou deformações dos grãos, provavelmente causadas pela elevada taxa de cisalhamento impressa pela alta velocidade de corte.

4. Conclusões

O emprego do conceito de alta velocidade de corte afeta de forma significativa a microestrutura subsuperficial da peça fresada, mesmo sendo de um aço baixo carbono e baixa liga, o que pressuporia baixa suscetibilidade a alterações de sua integridade superficial após a usinagem. Esse efeito pode influir no desempenho e na segurança do componente mecânico.

5. Referências

- [1] M. Becker, S. C. Santos, W. F. Sales, Tecnologias Avançadas de Manufatura, Cubo Multimídia, 2005.
- [2] A. R. Machado et al., Teoria da Usinagem dos Materiais, Blucher, 2009.
- [3] E. O. Ezugwu, S. H. Tang, Journal of Materials Processing Technology, **55** (1995) 63-69.

Agradecimentos

Ao Grupo de Pesquisa em Usinagem (GPU) da UNESP - Ilha Solteira.

ESTUDO DA INFLUÊNCIA DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS NAS PROPRIEDADES MECÂNICAS DO POLIESTIRENO

Herick Garcia Takimoto¹, Patrícia Schmid Calvão²
^{1,2}Faculdade de Tecnologia de São Paulo(FATEC-SP)
herick.takimoto@fatec.sp.gov.br
patycalvao@yahoo.com.br

1. Introdução

O descarte de resíduos plásticos no meio ambiente é hoje a causa de grande impacto ambiental. Por outro lado, o uso de plásticos no mundo todo cresce a cada ano, agravando a poluição gerada por esse tipo de material. A maioria dos plásticos de uso comum demoram anos para se degradarem no meio ambiente, e por isso há a necessidade do desenvolvimento de técnicas de reciclagem ou reutilização (recuperação) desses resíduos [1]. Nesse trabalho, dois tipos de resíduos industriais foram estudados: o polietileno de ultra alto peso molecular (PEUAPM) e o revestimento de fios e cabos de cobre. O PEUAPM é um plástico de engenharia que possui excelentes propriedades mecânicas, porém não pode ser conformado a partir de processos convencionais (extrusão e injeção) [2]. Já o revestimento de fios de cobre, são constituídos em sua maioria de PVC (poli(cloreto de vinila) e termofixos. Termofixo é um polímero que não funde após sua cura sob aquecimento após seu processamento inicial [3]. Nesse trabalho, optou-se por reutilizar esses resíduos, incorporando-os em uma matriz de poliestireno (PS). O objetivo desse estudo é avaliar a influencia desses resíduos nas propriedades mecânicas e térmicas do PS visando uma possível aplicação final desses materiais de reuso.

2. Metodologia e materiais

2.1 Materiais

Os materiais utilizados neste trabalho foram: poliestireno (PS) fornecido pela Basf (IF=2,5 g/10min); resíduo do revestimento de fios de cobre (R1) proveniente de empresa fabricante de fios e cabos e resíduo de polietileno de ultra alto peso molecular (UHMWPE) (R2), fornecido pela Blades.

2.2 Processamento

Misturas de PS/R1 e PS/R2 foram feitas nas composições 90/10 e 70/30 (fração em massa) com auxílio de uma mini extrusora monorosca (AX Plásticos). As misturas foram feitas a 200 °C (nas três zonas de aquecimento) com uma rotação de 30 rpm. Após a extrusão, as amostras foram resfriadas em água e posteriormente granuladas (pellets). As amostras na forma de pellet foram injetadas (Mini Jet- Haake) em corpos de prova de tração (ASTM D638) a uma temperatura de 200 °C, pressão de 190 bar, temperatura do molde de 60 °C.

2.3 Caracterização

Para a caracterização das amostras foram feitos ensaios de tração em uma Máquina Universal de ensaio, a uma velocidade de 1mm/min. Foram utilizados 5 corpos de prova de cada uma das amostras.

3. Resultados

A tabela 1 apresenta os resultados do ensaio de tração. Os valores listados correspondem a uma média das cinco amostras testadas. A partir da análise da tabela pode ser visto que a adição dos resíduos de fio de cobre (R1) e do PEUAPM (R2) resultou em uma diminuição do módulo de elasticidade e da resistência à tração na ruptura do PS puro. Observa-se, que o aumento da concentração do resíduo R1 na matriz de PS (30%) aumentou o módulo de elasticidade do PS. A partir desses resultados pode-se concluir que a incorporação dos resíduos refletiu em diminuição da rigidez do PS. Pode ser observado também, a partir da tabela 1, que a deformação das misturas na composição 90/10 foi maior que a observada para PS puro.

Tabela 1 – Resultado dos Ensaio de Tração

	Módulo de Elasticidade (MPa)	Resistência a Tração na Ruptura (MPa)	Deformação (%)
PS puro	821,4	44,25	11,25
PS/R1 (90/10)	641,4	32,83	13,45
PS/R1 (70/30)	727,2	33,1	9,60
PS/R2 (90/10)	617,0	36,9	11,45
PS/R2 (70/30)	497,25	27,99	10,5

4. Conclusão

A partir dos dados obtidos pelos ensaios de tração pode-se concluir que a adição dos resíduos resultou em uma diminuição do módulo de elasticidade e da resistência a tração na ruptura do PS. No entanto, parece haver um efeito importante na deformação sofrida pelas amostras, o que está investigado a partir de outras técnicas de caracterização.

5. Referências

- [1] A.M. Piva, H. Wiebeck; Reciclagem do Plástico, Artliber, 2004.
- [2] M. S. Luiz; Estudo sobre as características do PEUAPM no uso de revestimento plástico antiaderente em caçambas, SP 2009; Fatec ZL
- [3] W. D. Callister Jr.; Ciência e Engenharia de Materiais – Uma Introdução, LTC, 2007.

6. Agradecimentos

Os autores gostariam de agradecer as empresas Basf, ao Luiz Tadeu Pitton (Legacy-Sesui Ltda), e Denis Luz (Blades) pelo fornecimento de materiais.

ESTUDO PRELIMINAR DE BIOINDICADORES DOS ELEMENTOS CONSTITUINTES DA ESCÓRIA DE NÍQUEL

Marcelo Silveira Ribeiro¹, João Vicente Zampieron²

^{1,2} Universidade do Estado de Minas Gerais-Campus Fundação de Ensino Superior de Passos-FESP-UEMG
Faculdade de Engenharia- Grupo Materiais e Energia
marcelorb_s@yahoo.com.br¹, jovizam@fespmg.edu.br¹

1. Introdução

O presente trabalho trata da identificação dos elementos que constituem a escória de níquel e sua ação no solo, utilizando plantas sensíveis a tais elementos. Tal escória é oriundo do processo de fundição da Votorantim Metais, unidade de Fortaleza de Minas. Estudos têm sido realizados para detectar a ação no desenvolvimento de plantas desde a germinação das sementes até o desenvolvimento das raízes, caules e folhas [1]. Sabe-se que o excesso de metais pesados restringe a biomassa do caule e podem alterar a concentração dos macro e micronutrientes do solo impedindo o crescimento das plantas [2].

Foram escolhidas as plantas como morango (*Fragaria ananassa*), pepino (*Cucumis sativus*) e alface (*Lactuca sativa*), para atuar como bioindicadores, devido ao curto tempo para o seu desenvolvimento e por ser sensível a alteração do solo. Até o momento o morango mostrou-se mais resistente às alterações decorrentes da presença da escória no solo.

2. Objetivos

Utilização das plantas morango, pepino e alface, a fim de detectar aquela que atue como o melhor bioindicador da contaminação do solo.

Caracterização da escória através de microscopia eletrônica de varredura (MEV), assistida por espectroscopia de energia dispersiva (EDS).

3. Procedimento Experimental

Foi preparado um conjunto de canteiros cuja mistura de solo e escória foram de 0, 20, 40, 60 e 80% em massa, sendo que o primeiro atuou como controle. Tais canteiros foram monitorados 2,5 meses durante o crescimento das plantas.

Foram realizadas microanálises via microscopia eletrônica de varredura (MEV) a fim de verificar a morfologia das partículas, o que irá influir na permeabilidade do solo e a identificação de seus elementos constituintes, via espectroscopia de energia dispersiva (EDS) a fim de detectar a presença de possíveis metais pesados que ajam como contaminantes do meio ambiente. Tais análises foram realizadas na UFSCar.

4. Resultados

Foi observado que a alface teve um desenvolvimento homogêneo em relação ao canteiro referencia (figura 1).



Figura 1 – Canteiro experimental

Através da análise via microscopia eletrônica de varredura (figura 2), constatou-se uma morfologia irregular das partículas da escória de níquel, o que pode auxiliar na permeabilidade do solo.

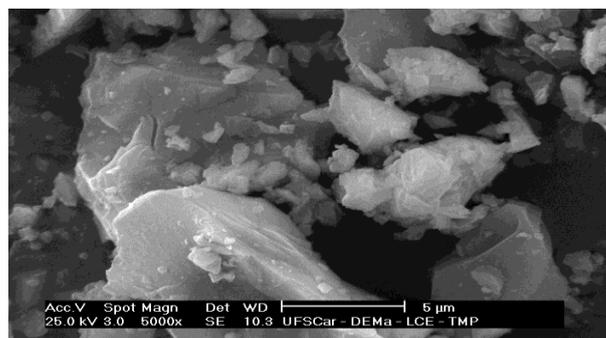


Figura 2 – Micrografia da escória de níquel no solo

A análise via EDS (figura 3) mostrou que os constituintes principais da escória são Si e Fe, que são fatores positivos no desenvolvimento das plantas.

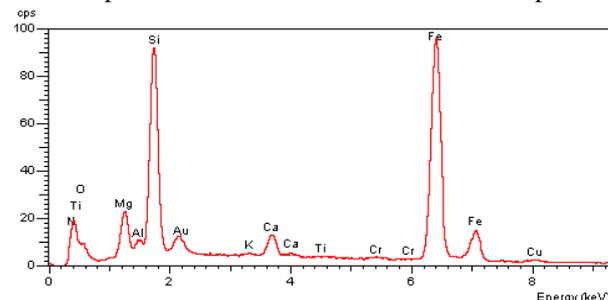


Figura 3- Análise via EDS da escória de níquel.

5. Conclusões

Verificou-se que os morangos apresentaram um desenvolvimento mais rápido, o que pode ser decorrente da sua afinidade pelo silício que compõem a escória.

A alface não se mostrou como um bioindicador eficiente para o experimento.

A geometria das partículas oriundas da escória é irregular, o que favorece a permeabilidade do solo.

Não foram detectados pela microanálise metais pesados significativos na amostra de escória de níquel.

6. Referências

- [1] FITZGERALD, E.J.; CAFFREY, J.M.; NESARATNAM, S.T.; McLOUGHLIN, P. Cooper and lead concentrations in salt marsh plants on the Suir Estuary, Ireland. **Environmental pollution**, 123, (2003) p.67-74
- [2] CHATTERJEE, J.; CHATERJEE, C. Phytotoxicity Of cobalt, chromium a cooper in cauliflower. **Enviromental pollution**, 109, (2000) p. 69-74.

Agradecimentos

À Votorantim Metais – unidade de Fortaleza de Minas pela doação da escória de níquel.

¹ Aluno de IC do programa PIBIC-UEMG

PROPRIEDADES LUMINESCENTES DO COMPÓSITO PVDF/Cr₂O₃

Fernanda Cristina Anastácio¹, Carina Couto Martins², Lycio Shinji Watanabe³, 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

O Polifluoreto de Vinilideno (PVDF), descoberto na década de 70, é um polímero semicristalino largamente estudado devido a sua grande variedade de aplicações [1]. É de fácil processabilidade, tem excelente propriedade mecânica, estabilidade térmica, alta resistência química e alto coeficiente piro e piezoelétrico. Já o Cr₂O₃, que tem íons Cr³⁺, pertence aos metais de transição, podem apresentar bandas largas de emissão luminescentes e de absorção óptica, devido as transições na camada eletrônica 3d incompleta do Cr, estes materiais emitem nas regiões espectrais do visível e do infravermelho próximo [2], o que o vem tornando um objeto de grande interesse industrial devido as varias possibilidades de utilização para aplicações tecnológicas. A crescente necessidade de produção de novos materiais compósitos, mistura de dois materiais que não se interagem quimicamente, contribuindo com o desenvolvimento tecnológico, no sentido da obtenção de sistemas com características ópticas, físicas e estruturais adequadas à confecção de dispositivos que apresentem alto desempenho. Desta forma, realizou-se um estudo luminescente desse compósito, utilizando o PVDF como matriz mantendo as propriedades ópticas do Cr³⁺ disperso em diferentes proporções no PVDF.

2. Metodologia e materiais

Os compósitos foram preparados pelo método "casting", adicionando o PVDF e o Cr₂O₃ ao solvente dimetilacetamida, em seguida com o auxílio de um agitador/aquecedor magnético, a temperatura de 90 °C, foram misturados até que se obtivesse a homogeneização, logo após a mistura foi levada a uma estufa a uma temperatura de 110°C, por 2 horas para evaporação do solvente e secagem dos filmes de PVDF/Cr₂O₃. Foram preparados vários compósitos variando as em 0,1%, 0,5% e 3,0% de Cr₂O₃ em massa. Analisando as propriedades individuais do compósito a espectroscopia de luminescência no Espectrômetro de bancada Perkin Elmer Modelo LS55, equipado com lâmpada de Xenônio para análise de Fluorescência e de Fosforescência de 9,9 watts de potência e suporte de sílica fundida para acondicionar o filme. As medidas foram realizadas com excitação no intervalo de 400 a 800 nm. Fotomultiplicadora R928 PMT disponível para a varredura com comprimento de onda constante.

3. Resultados

Na Figura 1 observamos um gráfico da intensidade em função do comprimento de onda, realizado para que se obtivessem os comprimentos de onda de excitação,

onde a amostra apresentasse maior intensidade de radiação de excitação. De acordo com o espectro de excitação, as regiões onde ocorreram as maiores intensidades de excitação foram entre 400 nm a 800 nm, os espectros obtidos exibem maior intensidade de emissão em 420 nm, 530 nm e 800 nm variando sua intensidade em cada amostra, sendo a de maior intensidade a apresentada na amostra dopada com 0,1% de Cr³⁺. Conforme ocorre o aumento da concentração do dopante é observada uma diminuição significativa na intensidade de radiação de excitação e emissão.

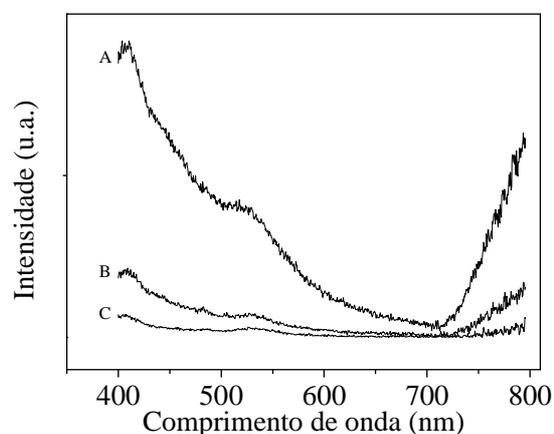


Figura 1. Gráfico do espectro de excitação do filme de PVDF contendo: A: 0,1%; B: 0,5%; e C: 3,0% de Cr³⁺.

4. Conclusões

As amostras produzidas em forma de filmes, retiradas da estufa apresentaram um espectro homogêneo e de coloração verde, que se tornava mais intensa de acordo com o aumento da concentração do Cr³⁺. Os espectros de emissão dos compósitos apresentaram bandas largas de emissão no vermelho e no infravermelho, entre 700 nm e 800 nm, característico do Cr.

5. Referências bibliográficas

- [1] Q. X. Chen et. al., Measurement Science. Technology, **6** (1995) 249-267.
- [2] BARTOLO, B. **Optical interactions in solids**. New York: John Wiley&Sons, 1968

Agradecimentos

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

¹ Aluno de IC (Unesp).

SÓLITONS EM UMA LINHA DE TRANSMISSÃO ELÉTRICA NÃO-LINEAR DISPERSIVA

Ricardo Ribeiro¹, Regina Maria Ricotta², Eduardo dos Santos Ferreira³
^{1,2} Faculdade de Tecnologia de São Paulo; ³ Universidade Federal do ABC
Ricardo@fatecsp.br, regina@fatecsp.br

1. Introdução

A primeira observação documentada de uma onda solitária na água foi feita por John Scott Russell em 1834, que notou algumas características importantes deste fenômeno [1]. Sólitons são ondas solitárias que se propagam sem alteração de sua forma. A explicação para isso é que os efeitos não-lineares equilibram os efeitos dispersivos; os Soliton são descritos por equações diferenciais não-lineares integráveis, como por exemplo a equação de Kortweg-de-Vries (KdV).

O objetivo deste projeto é analisar a propagação de sólitons através de uma linha de transmissão elétrica não-linear dispersiva [2].

Esta rede deve ser discreta, ou seja, conter um número finito de células, para que ocorra o fenômeno da dispersão e os capacitores destas células devem ser não-lineares, ou seja, a capacitância depende da voltagem, o que demonstra a não linearidade.

2. Metodologia

A figura 1 mostra a linha de transmissão elétrica previamente montada [3]. Ela é composta por 100 células indutivas capacitivas. Os indutores de $47\mu\text{H}$ e os capacitores não-lineares que consistem de diodo MV209 da Motorola. Ao aplicar um sinal elétrico na entrada da linha, cria-se um pulso solitônico; a forma e o tempo de propagação são observados em diferentes pontos da linha.

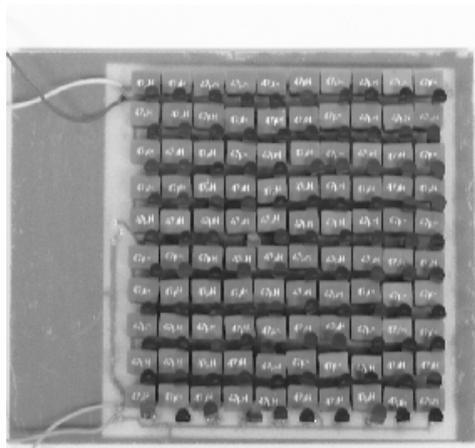


Figura 1 - Linha de transmissão.

A figura 2 mostra o esquema completo. Além da linha de transmissão (fig. 1), foi utilizado um gerador de sinais que é um 33220A da *Agilent Technologies*; para obtenção dos dados foi utilizado um osciloscópio MO-1222 da *Iminipa*.

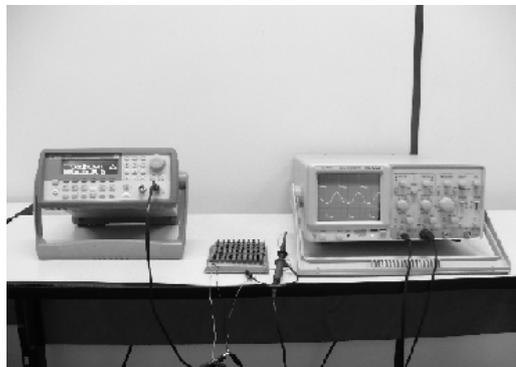


Figura 2 – Esquema completo para obtenção de sólitons elétricos.

3. Resultados e conclusões

Pode-se observar na figura 3 que os sinais de entrada vão tomando a forma de sech a o quadrado que é uma das soluções da Equação de KdV, que descreve este tipo de sóliton. Também se observa que a velocidade e a forma dos sólitons têm pouca variação.



Figura 3 – Forma do sóliton na célula 100.

Por meio deste trabalho foi feito um estudo preliminar da propagação de sólitons numa linha de transmissão elétrica composta por 100 células indutivas capacitivas. Esta mostrou-se como um meio laboratorial promissor para o estudo de sólitons elétricos, pois foi possível observar as principais características dos solitons, com velocidade e forma constante. Concluímos que esta abordagem é promissora para futuros estudos de sólitons elétricos.

4. Referências

- [1] P.G. Drazim and R.S. Johnson, Solitons: an introduction, Cambridge, 1996.
- [2] M. Remoissenet, Waves called solitons: Concepts and Experiments, Springer-Verlag, 1999.
- [3] E.S. Ferreira e R.M. Ricotta, Proceedings 8th Latin-American Congress: Electricity Generation and Transmission, Clogtee 2009.

¹ Aluno de iniciação Científica do PIBIC-CNPq.

UTILIZAÇÃO DE FERRAMENTAS DA QUALIDADE NA REDUÇÃO DO REFUGO DE FIOS DE ALUMÍNIO

Ivan Garcia¹, Karina Buttignon², Adriano Carlos Rosaⁿ

¹ Aluno do curso superior de Tecnologia em Informática da FATEC-Guaratinguetá

² Professora do Curso Superior de Tecnologia em Informática da FATEC-Guaratinguetá

ⁿ Professor Mestre do Curso Superior de Tecnologia em Informática da FATEC-Guaratinguetá

ivan.garcia32@gmail.com; karinabuttignon@gmail.com; adriano.carlos.rosa@telefonica.com.br

1. Introdução

O presente artigo tem como objetivo a análise da redução do índice de refugo em 30% no setor de Manufatura/Trefilação e também, a identificação e utilização de ferramentas de qualidade para economia de energia, ganho no tempo de máquina, ganho de mão de obra e redução de reprocesso, no processo de fabricação de cabos de energia em uma empresa metalúrgica, com filial na cidade de Lorena (SP). Observando o cotidiano do processo de fabricação, notou-se um desperdício muito grande de refugo. Tal desperdício gerava durante o mês, valores financeiros significativos para a empresa. Diante deste fato fizeram-se os seguintes questionamentos: Como poderia ser reduzido o refugo de alumínio? A redução aumentaria o potencial do projeto?

2. Metodologia e Materiais

O artigo trata de uma pesquisa-ação realizada entre 05/2008 a 08/2009 em uma empresa metalúrgica situada na cidade de Lorena-SP. Para a realização deste foram utilizadas, pesquisas bibliográficas sobre qualidade, análise de documentos internos de desempenho, assim como, pesquisa de campo e relato de colaboradores.

3. Resultados

Para a avaliação dos sistemas anteriores e atuais da área de estudo, o trabalho foi dividido em etapas/passos. **Passo 1:** Identificaram-se as causas raízes dos defeitos de produção. Foram analisados e classificados os dados históricos, gerando um diagrama de Pareto [1], conseqüentemente, listou e descreveu o modo do defeito; **Passo 2:** Foram identificadas as áreas críticas; e realizada a limpeza inicial e etiquetagem, além do controle das requisições de serviço; definiu-se e programaram-se os padrões de limpezas e inspeções; **Passo 3:** Descobriram-se as causas raízes dos defeitos e aplicou-se a análise dos cinco “Porquês”; atribuindo as causas aos efeitos correspondentes; **Passo 4:** Programaram-se ações de melhoria. Definiu-se um plano de ação baseado nos cinco “Porquês” (Figura 1); Introduziu-se um sistema para treinamento do pessoal, registro e representação gráfica dos resultados; **Passo 5:** Programaram-se as ações de melhoria, repassando a todos os procedimentos de análise dos defeitos; **Passo 6:** Melhorou-se o sistema de qualidade do processo para manter as vantagens adquiridas: Definiram-se os fatores qualitativos garantindo a qualidade desejada; criou-se um *chek-list* e padrões para a manutenção das condições estabelecidas;

PLANO DE AÇÃO							
DEFEITOS	OUQUE ?	QUEM ?	QUANDO ?	ONDE ?	COMO ?	PORQUE ?	STATUS
	Fazer	Fazer	Fazer	Fazer	Fazer	Fazer	como está
VALORES DE ALFA DO CABO REDONDO COMPACTADO DESATUALIZADOS	REVISAR PADRÃO E CÁLCULO PI (CABO REDONDO COMPACTADO)	GRUPO E POP	NO ATO DA PRODUÇÃO	PLANILHA DE COMPACTAÇÃO	COMPARANDO VALOR TEÓRICO COM O PRÁTICO APÓS TRANÇADEIRAS	PARA REDUZIR FUNDO DE ESPULSA NAS TRANÇADEIRAS	CRIADA E SENDO ATUALIZADA
P.S. DA TREFILA ERRADO	AJUSTAR VALOR DO P.S. PARA CADA FAIXA DE Ø DE FIO	ENGENHARIA DE PROCESSO E GRUPO	NO ATO DA PRODUÇÃO	PLANILHA DE AJUSTE P.S	LUP 175/08	PARA REDUZIR FUNDO DE ESPULSA NAS TRANÇADEIRAS	CRIADA E SENDO MELHORADA
SENSOR DO METRADOR COM PROBLEMAS	TROCAR SENSOR	MANUTENÇÃO	MEDIATAMENTE	SENSOR TREFILA TFP03	TROCANDO SENSOR	ELIMINAR PERDAS POR PROBLEMAS NO SENSOR	OK

Figura 1: Plano de ação - Redução do Índice de Refugo

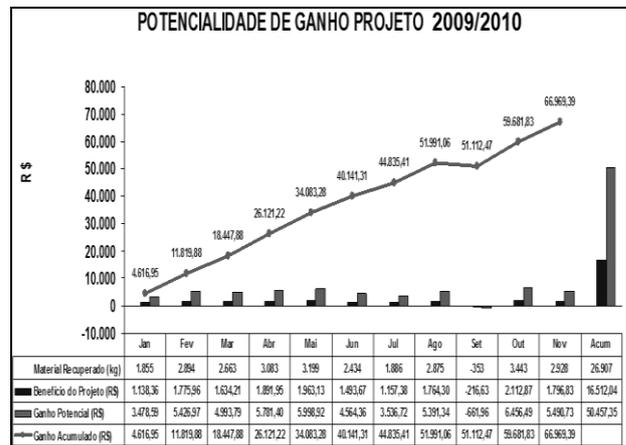


Figura 2: Potencialidade de Ganho com o Projeto.

Através do plano de ação e os passos para identificação do problema, conseguiu-se obter um ganho de 30% de redução do alumínio melhorando de 2% para 1,40% (Figura 2).

4. Conclusões

Conclui-se que a aplicação de um modelo de qualidade, produtividade, juntamente com desenvolvimento de atividades de pequenos grupos, gerou resultados positivos na fabricação de cabos, pois, provou-se com esse trabalho, um aumento significativo no ganho potencial do projeto, conforme dados especificados na Figura 2 e paralelamente evitaram-se novos desperdícios e reprocesso do material.

5. Referências

- [1] E. MOURA **As Sete Ferramentas de Qualidade:** implementando a melhoria contínua com maior eficácia. São Paulo: Makron, 1994;
- [2] E. P. PALADINI **Gestão da Qualidade:** Teoria e Prática. São Paulo: Atlas, 2000.

ANÁLISE DE SISTEMAS DE VÁCUO USANDO SIMULADOR DE CIRCUITOS ELÉTRICOS

Willian Silva Rocha, Marcelo Bariatto Andrade Fontes, Francisco Tadeu Degasperi
 Faculdade de Tecnologia de São Paulo – FATEC-SP – CEETEPS – UNESP – São Paulo – SP
willian_s_r@hotmail.com, bariatto@lsi.usp.br, fd@fatecsp.br

1. Introdução

Neste trabalho será realizado o desenvolvimento de um programa que simule sistemas de vácuo, este programa será baseado no software PSPICE®, um programa que simula o comportamento das características elétricas (tensões e correntes, por exemplo) em circuitos. Tal simulação será possível com a comparação entre as equações que regem os circuitos elétricos e as equações que regem os sistemas de vácuo, sendo que através dessa comparação é possível verificar que determinados componentes dos circuitos elétricos têm o mesmo princípio de funcionamento de determinados componentes dos sistemas de vácuo. A finalidade desse trabalho é obter resultados mais precisos dos sistemas de vácuo, pois com a crescente complexidade encontrada nos sistemas de vácuo a análise e cálculo destes sistemas têm também aumentado muito a sua dificuldade. Outra finalidade do trabalho é a economia de material e dinheiro que seria gasto com o sistema de vácuo.

2. Fundamento Teórico-Experimental

Os conceitos teóricos para modelagem dos sistemas de vácuo estão baseados nas grandezas condutância, velocidade de bombeamento e fontes de gases e vapores. Apesar de a equação diferencial que rege o processo de bombeamento ter aspecto formal simples, ela – mostrada abaixo – apresenta em geral soluções de difícil obtenção.

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

$$p_{CV}(t=0) = p_0 \quad (\text{Condição inicial})$$

Em equivalência sabemos que a tensão no capacitor é:

$$V_C = \frac{Q}{C} \quad (2)$$

Podemos analisar o seguinte circuito elétrico:

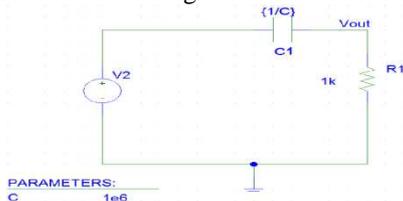


Figura 1. Exemplo de circuito elétrico equivalente ao sistema de vácuo

Do circuito podemos deduzir que:

$$V = \frac{Q}{C} + Ri \quad (3)$$

$$\frac{dV}{dt} = \frac{dq}{dt} * \frac{1}{C} + R * \frac{di(t)}{dt} \quad (4)$$

Levando-se em conta que dV/dt tende a 0 podemos afirmar que:

$$R * \frac{di(t)}{dt} = -\frac{1}{C} * i(t) \quad (5)$$

Analisando as equações (1) e (5) podemos verificar que ambas tem comportamento matemático igual, assim podemos verificar equivalências entre elas.

O volume da câmara de vácuo se equivale a resistência R, o S_{ef} se equivale a $1/C$ e p_{cv} a $i(t)$. Deve-se desprezar a $\sum_{i=1}^n Q_i$.

3. Resultados e Discussão

Atualmente o projeto esta em desenvolvimento, com o aprofundamento na teoria, buscando um entendimento melhor das equações que regem ambos os sistemas para poder verificar quais são as equivalências de ambos componentes. O Laboratório de Tecnologia do Vácuo – LTV da FATEC-SP tem feito vários trabalhos sobre o assunto e notando os dados e resultados obtidos. Assim, expandindo a possibilidades de cálculo, análise e modelagem detalhadas de sistemas de vácuo. Assim possibilitando a comparação de vários procedimentos de cálculo.

4. Conclusão

Atualmente o projeto esta em desenvolvimento, já foram encontradas algumas equivalências entre os materiais que compõem o sistema de vácuo e os de circuitos elétricos, equivalências que já foram inseridas no programa Pspice e estão sendo testadas para se verificar se a simulação corresponde ao que acontece realmente.

5. Referências Gerais

- Degasperi, F.T. Contribuições para Análise, Cálculo e Modelagem de Sistemas de Vácuo.
- Tese de Doutorado. Orientador: Dr. Vitor Baranauskas. FEEC – UNICAMP. 2006.

Agradecimentos

Ao CNPq pela bolsa de Iniciação Científica e Tecnológica Pibic.

ANÁLISE TEÓRICO-EXPERIMENTAL DE CONDUTÂNCIAS EM PRÉ-VÁCUO

Simone Ferreira da Silva, Felipe Sales Brito, Francisco Tadeu Degasperi
Faculdade de Tecnologia de São Paulo
simone.silva7@fatec.sp.gov.br e ftd@fatecsp.br

1. Introdução

Há uma quantidade bastante grande de aplicações do vácuo na indústria, cujas pressões de trabalho estão dentro dos regimes de escoamento viscoso turbulento, viscoso laminar e intermediário, isto é, em pré-vácuo. Na verdade, quase 80% das aplicações da tecnologia do vácuo correspondem a sistemas de vácuo que operam nas regiões de vácuo mencionadas, isto é, da pressão atmosférica até 10^{-3} mbar. Nestas faixas de pressão, os circuitos de vácuo apresentam muitas das grandezas referentes ao escoamento dos gases e vapores dependentes da pressão. Sendo assim, este trabalho tem como objetivo analisar a condutância nos regimes de escoamento viscoso turbulento e laminar, e estenderemos nossas análises até o regime de escoamento intermediário. Pelo fato de a condutância de uma linha de bombeamento estar intimamente ligada à velocidade efetiva de bombeamento – como pode ser visto pela equação 2 –, aplicaremos os dados obtidos de condutância para a análise completa referente ao processo de bombeamento em vácuo. A condutância é o foco do nosso trabalho, uma vez que ela é fundamental para a determinação da velocidade que efetivamente bombeia a câmara de vácuo. Sendo uma condutância uma grandeza que depende da pressão, isto torna o trabalho difícil de ser realizado.

2. Bases Físicas e Metodologia

O arranjo experimental, no qual fizemos estudos detalhados das grandezas condutância e da velocidade efetiva de bombeamento, consiste em uma câmara de vácuo principal – CV1 – e uma câmara de vácuo menor – CV – com gás inicialmente à pressão atmosférica, como mostrado na Fig. 1. Para a modelagem teórico experimental utilizamos um conjunto de 7 câmaras de vácuo com volumes diferentes. Um porta-condutância utilizado, entre as duas câmaras de vácuo, para garantir uma pequena condutância, ou seja, o vazamento virtual. O vazamento virtual é um conceito em tecnologia do vácuo bastante apropriado para estudar o efeito pronunciado da condutância. Partimos da pressão atmosférica nas duas câmaras de vácuo e iniciamos o bombeamento de gás, medimos as pressões nas duas câmaras de vácuo. A partir da determinação e ainda a variação no tempo da pressão p_2 , podemos determinar o valor do *throughput* e assim calcular a condutância C.

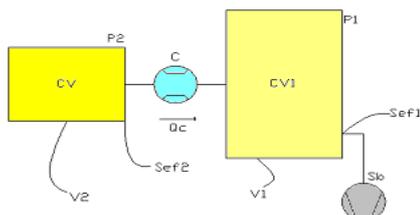


Figura 1: Esquema do arranjo experimental.

Nossas análises se concentraram na linha de bombeamento, dada principalmente pela condutância, onde partiremos de princípios básicos como medidas de pressão, volume, tempo e etc. Utilizamos equações para confrontar com os valores experimentais obtidos e com o auxílio de o programa computacional Mathcad® conseguimos obter resultados teóricos em bom acordo com os resultados experimentais.

3. Resultados

Experimentalmente obtivemos alguns gráficos de bombeamento, como pode ser visto na Figura 2.

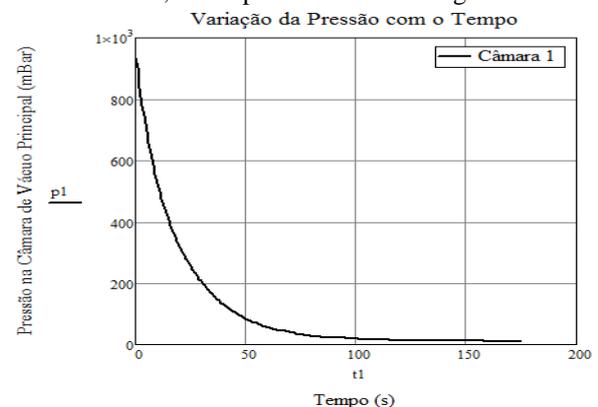


Figura 2: Gráfico da variação da pressão com o tempo, na câmara de vácuo CV1.

Podemos relacionar a pressão com a condutância através da equação 1 abaixo:

$$C_{tam} (l/s) = 134 \cdot \frac{D^4}{L} \cdot p_{med} \quad (1)$$

Assim com os valores de condutância obtivemos a velocidade efetiva – S_{ef} – por meio da equação (2):

$$\frac{1}{S_{ef}} = \frac{1}{S_B} + \frac{1}{C} \quad (2)$$

4. Conclusão

Por meio dos gráficos obtidos estamos acrescentando melhoramentos e sofisticções na modelagem do vazamento virtual. Cabe mencionar que a passagem de gás por pequenos orifícios e tubulações em sistemas de vácuo é rica em fenômenos de transporte de gás. Nesse sentido, os resultados obtidos até o momento, nos capacitam em identificar os fenômenos importantes que ocorrem no transporte dos gases.

5. Referências

[1] Degasperi, F. T. Contribuições para a Análise, Cálculo e Modelagem de Sistemas de Vácuo. Tese de Doutorado. FEEC – UNICAMP. Campinas – SP. Orientador: Dr. Vitor Baranauskas. 2006.

Agradecimentos

Ao CNPq pela concessão de bolsas Pibic e à Empresa PV- PrestVácuo Ltda. pelo apoio financeiro.

ARRANJO INTERFERMÉTRICO PARA MEDIDA DE DESLOCAMENTO DE COLUNA DE MERCÚRIO

Merilyn Santos Ferreira, Eduardo Acedo Barbosa
Faculdade de Tecnologia de São Paulo
merilyn_2@yahoo.com.br

1. Introdução

O interferômetro utilizado neste trabalho é uma variação do interferômetro de Michelson, que foi o precursor dos interferômetros. Ele é um sistema laser de medição desenvolvido pela Hewlett Packard (HP), a ser utilizado no sistema de medição primário de pressão desenvolvido pelo Laboratório de Tecnologia do Vácuo da Fatec-SP. Este interferômetro da HP é chamado de Interferômetro de Michelson de Dupla-frequência [1], e efetua as medidas de deslocamento através da variação de frequência devida ao efeito Doppler [2].

2. Metodologia e materiais

Neste interferômetro desenvolvido pela Hewlett Packard, mostrado na figura 1, a fonte de luz é um laser de modo único (He-Ne), onde a frequência é dividida em duas componentes pelo efeito Zeeman [3]. As duas frequências f_1 e f_2 diferem de cerca de 2MHz. Isto é conseguido por meio de um campo magnético aplicado axialmente, que divide a luz em duas ondas ortogonalmente polarizadas. As duas ondas possuem polarização circular com direções opostas.

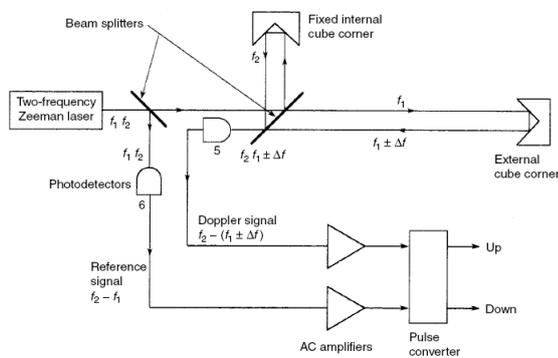


Figura 1: arranjo do interferômetro.

Antes de o feixe laser ser emitido, parte dele é desviado por um divisor de feixes e detectado por um fotodetector (célula 6, na figura 1), produzindo um sinal de referência $f_1 - f_2$, que é detectado e transmitido a um contador. Uma placa birrefringente de quarto-onda transforma as polarizações de circulares para polarizações lineares e ortogonais entre si. Depois os feixes são separados por um divisor de feixes (BS), que lhes dá novamente polarização circular. A componente de frequência f_1 é transmitida para o espelho móvel, e a componente de frequência f_2 para o espelho fixo.

Depois de refletidos eles voltam para o divisor de feixes, onde voltam a ser linearmente polarizados e ortogonais entre si. Para que eles interfiram sobre o detector 5 (fig. 1), ambos adquirem a mesma direção de polarização ao passar por um polarizador a 45° , que

coloca as componentes sobre este plano. O sinal objeto $f_1 - f_2 - \Delta f$ é detectado e enviado para outro contador.

Os dois sinais referência e objeto, depois de amplificados, são então subtraídos, sobrando somente a variação de frequência Δf . Esta variação é devida ao efeito Doppler que é gerado pelo deslocamento do refletor corner cube móvel (v. figura 1). Podemos obter o deslocamento fazendo a integração da velocidade em função do tempo.

$$s = \int_{t_i}^{t_f} v dt = -\frac{\lambda_2}{2} \int_{t_i}^{t_f} \Delta f dt \quad (1)$$

3. Resultados

Para a montagem foram feitas adaptações para a simulação das colunas de mercúrio, já que para isso os feixes irão se deslocar verticalmente, o que impossibilita a utilização de uma bancada óptica comum. Para isso foi utilizado um suporte metálico vazado onde foram posicionados o espelho e o divisor de feixes, e logo abaixo foi montado um arranjo que simulou a coluna de mercúrio utilizando suportes e espelhos comuns. O valor de deslocamento é dado em tempo real pelo software do sistema de medição, bem como o alinhamento dos feixes.

4. Conclusões

Pelo fato deste interferômetro determinar o deslocamento em termos de variação na frequência, em vez de variações na intensidade, ele é menos sensível a distúrbios, como por exemplo, turbulência do ar no caminho óptico. O que facilita a manipulação e da maior precisão nas medidas. Em operação normal o interferômetro da Hewlett-Packard pode medir distâncias de até 60m com uma resolução de $\lambda / 4$ ($\sim 0,16 \mu m$).

5. Referências

- [1] Kjell J. Gasvik, "Optical Metrology". John Wiley & Sons, Ltd (2002).
- [2] H. Moysés Nussenzveig, "Curso de Física Básica-Vol. 2", Blucher, São Paulo (1998).
- [3] H. Fleming, "Mecânica Quântica", livro texto disponibilizado no sítio: <http://www.hfleming.com/qm31.pdf>.

Agradecimentos

Merilyn Santos Ferreira foi remunerada com bolsa PIBIC, pelo CNPq.

CARACTERIZAÇÃO DA FLUORITA E DA PIRITA POR DIFRAÇÃO DE RAIO-X

Romenio Nunes da Silva, Profa Dra Luciana Kazumi Hanamoto
 Faculdade de Tecnologia de São Paulo
 romenio84@hotmail.com
 lkhanamoto@fatecsp.br

1. Introdução

A difração de Raio-X é uma técnica de análise estrutural e química em materiais cristalinos [1].

O projeto consiste em coletar e analisar dados de difratogramas da fluorita e da pirita e comparar com o modelo teórico obtido através de um programa de simulação. Com isto é possível saber se a análise que estamos adotando é coerente.

2. Metodologia

Utilizamos o difratômetro MINIFLEX II, linha de Cu K α $\lambda=1,54060 \text{ \AA}$, onde cada amostra durou cerca de 1 hora no difratômetro, pois adotamos o passo de $0,1^\circ$ para a medição.

Para obtermos os espectros com o programa PCW, usamos os parâmetros vistos na tabela 1 e na tabela 2.

3. Resultados

Após as medições com o difratômetro obtivemos os seguintes espectros.

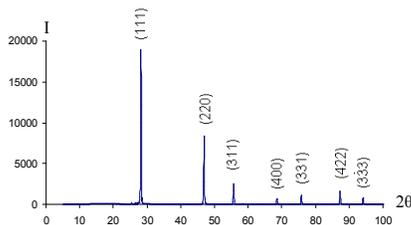


Figura 1 – Espectro da Fluorita obtido através do difratômetro.

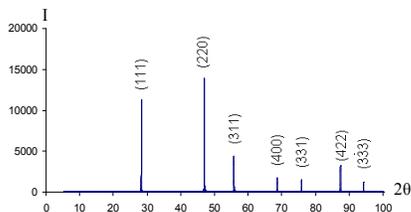


Figura 2 – Espectro da Fluorita obtido através do simulador PCW.

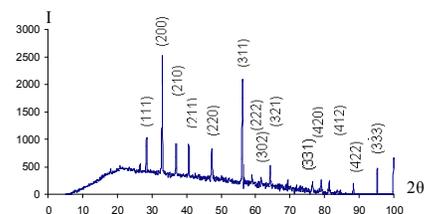


Figura 3 – Espectro da Pirita obtido através do difratômetro.

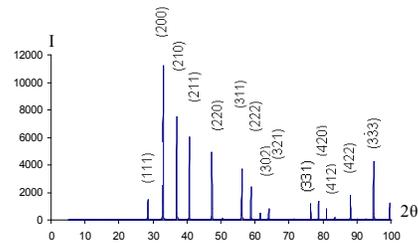


Figura 4 – Espectro da Pirita obtido através do simulador PCW.

Os espectros apresentam certa semelhança, podemos observar que os picos característicos têm o mesmo ângulo, porém existe uma diferença no padrão da intensidade que se explica devido ao tempo de aquisição dos dados ser curto e devido o objetivo principal ser identificar a posição dos ângulos de Bragg.

Tabela I – Parâmetros para medição da Fluorita.

Parâmetros de Rede						
	a	b	c	α	β	γ
	5.4600	5.4600	5.4600	90.0000	90.0000	90.0000
Especificações						
	Name	Z	Ion	x	y	z
1	Ca	20	Ca	0.00000	0.00000	0.00000
2	F	9	F	0.25000	0.25000	0.25000

Tabela II – Parâmetros para medição da Pirita.

Parâmetros de Rede						
	a	b	c	α	β	γ
	5.4280	5.4280	5.4280	90.0000	90.0000	90.0000
Especificações						
	Name	Z	Ion	x	y	z
1	Fe	26	Fe2+	0.00000	0.00000	0.00000
2	S	16	S	0.38504	0.38504	0.38504

4. Conclusões

Como podemos observar pelos espectros resultantes das medições com o difratômetro e da simulação com o programa PCW, ambos os espectros possuem seus picos mais intensos exatamente nos mesmos ângulos evidenciando assim os mesmos índices de Miller.

Com isto podemos concluir que a análise por difração de raio X é um meio de caracterização de cristais, onde é muito usado em análises para comprovar a veracidade de pedras preciosas.

5. Referências

[1] Elements of x-Ray diffraction – B.D. Cullity

Agradecimentos

À instituição Faculdade de Tecnologia de São Paulo pela realização das medidas e empréstimo de equipamentos.

CARACTERIZAÇÃO DE LENTES PROGRESSIVAS COM INTERFEROMETRIA SPECKLE DE DOIS LASERS

C.E.Nascimento¹, E.A.Barbosa²
Faculdade de Tecnologia de São Paulo
blaykfield@bol.com.br; ebarbosa@fatecsp.br

1. Introdução

Neste trabalho foi efetuada a caracterização de lentes progressivas utilizando interferência de dois lasers em regime multimodo. Diferentemente das lentes esféricas, que têm um único comprimento focal, as lentes progressivas ou multifocais apresentam uma distribuição de comprimentos focais que variam continuamente ao longo de sua superfície. Com um divisor de feixes, obtém-se um feixe objeto e um feixe referência de cada laser, gerando interferogramas quando ambos se encontram no alvo CCD da câmera. Com a superfície da lente sendo iluminada pelo laser, é possível obter informações como a rugosidade e o relevo da lente [1], através do granulado ótico, ou padrão *speckle*. Através do padrão de speckle é possível obter franjas de interferência descrevem a frente de onda que emerge de lente. Através destes dados, pode-se extrair a complexa distribuição de comprimentos focais destas lentes.

2. Metodologia

O speckle é o granulado óptico produzido quando a luz espalhada por um objeto passa por uma abertura finita, como uma lente.

Neste trabalho foi utilizado um arranjo óptico com dois lasers interferindo simultaneamente, de modo a se obter os frames (imagem das franjas de interferência) em tempo real e, mediante a captura de 4 frames de configurações diferentes de interferogramas, gerar o mapa de fases da frente de onda. O arranjo montado está esquematizado na figura 1.

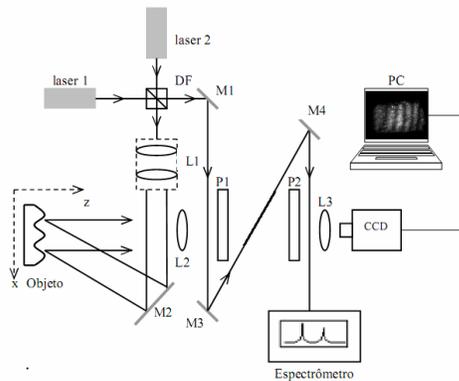


Figura 1. Arranjo óptico.

Assim, através de softwares como o Image-J e o Rising Sun Moiré, que efetuam os cálculos necessários para a obtenção dos diagramas de fase, capturando quatro frames, obtém-se a frente de onda gerada pela lente quando esta é iluminada por luz colimada [2]. Como a lente progressiva tem diferentes comprimentos focais em toda a extensão de sua superfície [3], este

interferograma é distorcido e de difícil análise, não sendo formado por anéis concêntricos, típicos de lentes esféricas. Com o mapa de fase e, em seguida, a fase deconvoluída, pode-se obter a reprodução da superfície [4].

3. Resultados Obtidos (preliminares)

A figura 1a mostra o mapa de fase descrevendo a forma da frente de onda após atravessar a lente progressiva. Fazendo-se a deconvolução deste mapa, pode-se obter a reconstrução tri-dimensional da frente de onda, mostrada na figura 1b. Através, da forma da frente de onda, pode-se obter a distribuição de comprimentos focais da lente.

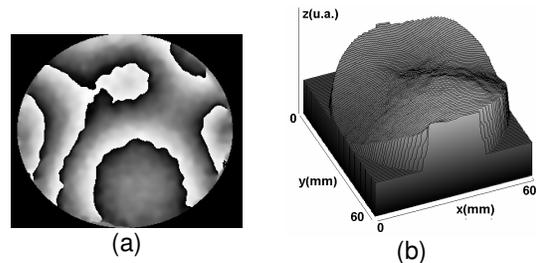


Figura 1.a. Mapa de fase; b.Reconstrução 3-D

4. Conclusões

Os resultados obtidos até agora mostram que a técnica de E.S.P.I. (Eletronic Speckle Pattern Interferometry) pode fornecer resultados interessantes para a caracterização de lente progressivas. Devido aos cálculos de interferometria em regime multimodo, não encontra-se mais nenhuma limitação para analisar lentes através deste método, podendo o mesmo ser aplicado na análise de muitos outros componentes.

5. Referências

- [1] Robert,J; Wykes, Catherine, “Holografic and Speckle Interferometry”, Cambridge University Press, 1983.
- [2] E. A. Barbosa, A. O. Preto. Caracterização de Materiais por Interferometria Holográfica em Cristais Fotorrefrativos Utilizando Lasers de Diodo Multimodo. Tese de Mestrado. Fatec-SP/ USP(2009).
- [3] Histórico Essilor, Varilux. Lentes Progressivas.2006.
- [4] M. Muramatsu, E. A. Barbosa, E. A. Lima, M. R. R. Gesualdi, Enhanced Multi-Wavelength Holographic Profilometry by Laser Mode Selection, International conference Speckle06, 2006.

¹ Aluno de Iniciação Científica – PIBIC – CNPq.

CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DE FILMES FINOS DE TiO₂

Rodrigo Pasiani Costa¹, Marcilei G. da Silveira², Eliane F. Chinaglia³
^{1,2,3} Centro Universitário da FEI

rodrigopcosta@hotmail.com, echinaglia@fei.edu.br

1. Introdução

Filmes finos de TiO₂ vêm sendo utilizados, dentre outras aplicações, como materiais semicondutores em células solares. Suas propriedades físicas dependem intrinsecamente da microestrutura, e podem ser estudadas pela Microscopia de Força Atômica [1].

2. Metodologia e materiais

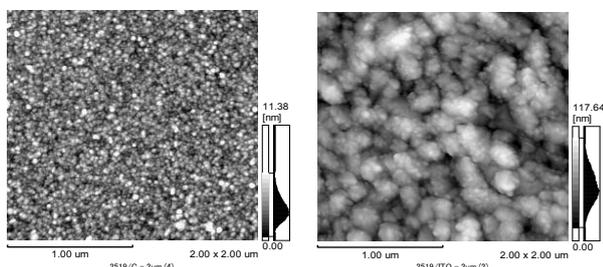
A microscopia de força atômica foi utilizada para analisar a microestrutura de filmes finos de TiO₂, depositados por *sputtering* reativo sobre silício (Si), carbono amorfo (C) e ITO/vidro (*Indium Tin Oxide*).

Para cada amostra, a rugosidade RMS foi obtida para imagens de várias escalas de varredura. Para cada escala, cinco imagens de diferentes regiões da superfície foram adquiridas, a fim de se calcular um valor médio da rugosidade RMS.

3. Resultados

Os filmes depositados sobre Si e C apresentaram tamanho médio de grão menor e valores baixos de rugosidade RMS (da ordem de 2 nm). Já sobre ITO/vidro, os grãos possuem tamanho médio maior e rugosidade em torno de 20 nm [Figura 1]. O fato de o substrato ser amorfo (C) ou cristalino (Si e ITO/vidro) influencia diretamente na nucleação dos grãos, alterando as propriedades físicas do filme gerado, conforme observado nas imagens adquiridas e resumido na Tabela 1.

A Figura 2 apresenta a relação entre a rugosidade RMS e a escala da varredura para a amostra 2515/ITO. A rugosidade aumenta com a escala até que se atinja um ponto de saturação, a partir do qual a escala não interfere mais na medida [2].



(a)

(b)

Figura 1 – (a) 2519/C; (b) 2519/ITO.

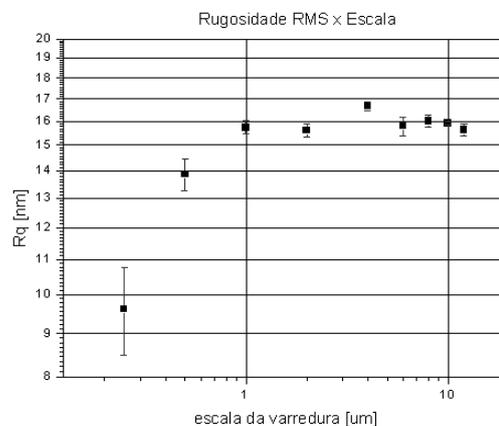


Figura 2 – Rugosidade RMS em função da escala de varredura para a amostra 2515/ITO.

Tabela 1 – Rugosidade RMS para escala de varredura de 2 um

Amostra	Substrato	RMS (nm)
2293	Si	1,08
	ITO	3,26
2515	C	1,39
	ITO	15,60
2519	C	2,44
	ITO	22,38

4. Conclusões

Filmes finos de TiO₂, empregados em diversas áreas, têm sua microestrutura determinada pelo substrato no qual foram depositados. Substratos de estrutura cristalina tendem a gerar grãos de diâmetro médio maior do que aqueles de estrutura amorfa. Analisando imagens desses filmes, notamos também que a rugosidade depende da escala em que se faz a medição, e por isso deve-se indicar em qual escala a rugosidade foi medida.

5. Referências

- [1] T. Windt, Fabricação e Caracterização de Filmes Finos de TiO₂ Utilizados em Dispositivos Óptico-eletrônicos (2008)
- [2] M. A. G. Silveira, Simulation of silicon and amorphous silicon interfaces (2000)

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Centro Universitário da FEI pelo apoio financeiro.

¹ Aluno de IC da FEI

COLAPSOS E REVIVAIS QUÂNTICOS

Henrique Lanza Faria Torres¹, Roberto Baginski Batista Santos²
^{1,2}Centro Universitário da FEI
 agoratemquedarcerto@hotmail.com, rsantos@fei.edu.br

1. Introdução

A interação entre átomos e a luz de um laser é a base de inúmeras aplicações no campo da fotônica como lasers, fibras ópticas, sensores de luz, células solares, processamento de materiais, metrologia e, no futuro, computação e criptografia quânticas. À medida que estas aplicações caminham para um regime em que átomos individuais interagem com fótons, a descrição clássica do processo deixa de ser adequada e os efeitos quânticos se tornam cada vez mais importantes.

Neste trabalho, vamos descrever os efeitos surpreendentes de colapsos e de revivals quânticos em um sistema simples, um átomo em interação com a luz de um laser. A teoria desenvolvida será comparada com resultados experimentais obtidos anteriormente [1].

2. Metodologia

O sistema estudado consiste de um átomo em interação com um feixe de laser. O átomo foi descrito como um sistema de dois níveis $|g\rangle$ e $|e\rangle$ separados pela energia $\hbar\omega_A$ em que \hbar é a constante de Planck racionalizada e ω_A é uma frequência angular característica da transição atômica. Já o laser foi descrito por um oscilador harmônico de frequência angular ω_L e seu estado quântico foi descrito pelo estado coerente

$$|\alpha\rangle = e^{-\frac{1}{2}|\alpha|^2} \sum_{n=0}^{\infty} \frac{\alpha^n}{\sqrt{n!}} |n\rangle = \sum_{n=0}^{\infty} c_n |n\rangle \quad (1)$$

que é uma superposição coerente de estados $|n\rangle$ de n fótons [2]. Nesta representação, o número médio de fótons em um feixe de laser é dado por $|\alpha|^2$.

No regime em que a taxa de emissão espontânea γ é pequena comparada com o acoplamento g entre o átomo e o campo, a dinâmica do sistema é governada pelo hamiltoniano de Jaynes-Cummings [3]. Na aproximação de onda girante e no quadro de Dirac, o operador hamiltoniano de interação entre o átomo e o laser é

$$\hat{H}_I = \hbar g (\hat{\sigma}_+ \hat{a} e^{i\Delta t} + \hat{\sigma}_- \hat{a}^\dagger e^{-i\Delta t}) \quad (2)$$

em que $\Delta = \omega_A - \omega_L$ é a dessintonia entre o átomo e o laser e $\hat{\sigma}_-$, $\hat{\sigma}_+$ e \hat{a} , \hat{a}^\dagger são operadores de aniquilação e de criação de excitações atômicas e de fótons.

A evolução temporal do sistema foi obtida resolvendo-se a equação de Schrödinger

$$i\hbar \frac{\partial}{\partial t} |\psi(t)\rangle = \hat{H}_I |\psi(t)\rangle \quad (3)$$

para determinar os coeficientes $c_e(t)$ e $c_g(t)$ no estado $|\psi(t)\rangle = \sum_{n=0}^{\infty} c_n (c_e(t)|e, n\rangle + c_g(t)|g, n+1\rangle)$ (4) partindo-se do estado inicial $|\psi(0)\rangle = |e, \alpha\rangle$ em que o átomo está excitado e a luz está em um estado coerente.

3. Resultados

Resolvemos a equação (3) e obtivemos

$$c_e(t) = e^{-\frac{i\Delta t}{2}} \cos(\omega_n t) \quad (5)$$

$$c_g(t) = \frac{-ie^{-\frac{i\Delta t}{2}}}{g\sqrt{n+1}} \left(\omega_n \sin(\omega t) - \frac{i\Delta t}{2} \cos(\omega_n t) \right) \quad (6)$$

em que

$$\omega_n = \sqrt{\left(\frac{\Delta}{2}\right)^2 + (n+1)g^2}. \quad (7)$$

Calculamos a probabilidade

$$P_e(t) = \sum_{n=0}^{\infty} |\langle e, n | \psi(t) \rangle|^2 \quad (8)$$

de encontrar o átomo excitado. Como não se conhece um expressão em forma fechada para a série, somamos numericamente os primeiros 150 termos da série e comparamos a soma obtida com resultados experimentais (v. figura 1). Observa-se que as oscilações de $P_e(t)$ colapsam em torno de 70 μ s e revivem em torno de 120 μ s por conta da incomensurabilidade das frequências angulares ω_n em relação ao número de fótons n em cada termo da soma.

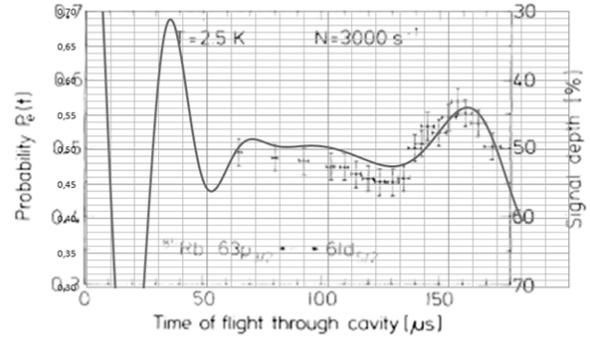


Figura 1. Probabilidade de encontrar o sistema no estado inicial para $g = 44,0$ kHz, $|\alpha|^2 = 3$ e $\Delta = 0$. A curva contínua é nossa previsão teórica e os pontos experimentais são da referência [1].

4. Conclusões

Usando um modelo simples de interação entre átomos e a luz de um laser, conseguimos explicar quantitativamente os intrigantes colapsos e revivals quânticos observados experimentalmente. Deve-se ressaltar que esta é a primeira vez que o quadro de Dirac é usado neste problema e que seu uso permitiu obter a solução de modo muito mais simples que no quadro de Heisenberg[4].

5. Referências

- [1] G. Rempe et al., Physical Review Letters **58** (1987) 353.
- [2] R.J. Glauber, Physical Review **131** (1963) 2766.
- [3] E.T. Jaynes, F.W. Cummings, Proceedings of the IEEE **51** (1963) 89.
- [4] J.H. Eberly et al. Physical Review Letters **44** (1980) 1323.

¹ Aluno de Iniciação Científica da Fundação Educacional Inaciana Pe. Sabóia de Medeiros.

COMPARAÇÃO DE IDADES OBTIDAS POR MAR E SAR DE DUNAS DO ESTADO DA BAHIA

¹Flávia Fernanda Martins Pinto, ²Sonia Hatsue Tatumi

^{1,2}Faculdade de Tecnologia de São Paulo, Laboratório de Vidros e Datação
flavia1515@hotmail.com, tatumi@fatecsp.br

1. Introdução

Neste trabalho foram datadas três amostras de dunas eólicas coletadas no litoral do Estado da Bahia. As idades foram obtidas pelo método da Luminescência Opticamente Estimada (LOE), empregando o protocolo de Regeneração por Múltiplas Alíquotas (MAR) e, posteriormente, o protocolo de dose regenerativa com alíquota única (SAR), este vem sendo empregado com sucesso na área da geocronologia.

2. Materiais e Métodos

Os sedimentos analisados foram coletados em tubos de PVC a 50, 100 e 150 cm e a coleta foi efetuada pelo geólogo Geraldo Vilas Boas da UFBA. As amostras foram quimicamente tratadas com água oxigenada (H₂O₂) para eliminar vestígios de material orgânico, submersas por 24 horas. Em seguida, foram imersas em ácido fluorídrico (HF) 24% por 1 hora, para eliminação de carbonatos. Posteriormente, foram submersos em ácido clorídrico (HCl) 10% por 1 hora para eliminação de fluoretos, com seleção de grãos de 80-175 µm de diâmetros. Com base nos valores de P (Gy) obtidos através do protocolo MAR, foi estimado às diferentes doses de radiação-γ com uma fonte de ⁶⁰Co do CNEN-IPEN-SP em doses de 0,5; 1 e 2Gy.

As curvas de emissão LOE, foram obtidas em uma leitora da Daybreak Nuclear System Inc. A taxa de irradiação natural, necessária para o cálculo das idades, foi obtida por um detector de NaI:TI da Canberra.

3. Resultados

A idade I pode ser encontrada através da razão entre a Paleodose P (Gy) e a taxa de dose anual da radiação natural $D_{\gamma} + D_{\beta} + D_{RC}$ (Gy/ano) do local em que a amostra se encontrava, isto é: $I = P/DA$.

Onde D_{γ} = taxa de dose gama, D_{β} = taxa de dose beta e D_{RC} = taxa de dose da radiação cósmica. A unidade da taxa de dose D é dada em Gray (Gy/anos) e a dose acumulada P em (Gy) [1].

A dose acumulada P é encontrada através da confecção da curva de calibração, isto é, a curva de crescimento do sinal da LOE em função da dose de irradiação. No protocolo MAR é feito apenas uma curva de calibração para cada amostra, utilizando uma média dos resultados de 20 alíquotas diferentes. Assim, teremos como resultado uma idade média para cada amostra. Já no protocolo SAR são feitos em torno de 20 curvas de calibração para uma dada amostra, cada curva é construída com a resposta LOE de uma alíquota individual, que é reusada em cada medida LOE. Por isso, no protocolo SAR as intensidades da LOE devem ser corrigidas levando em conta a variação

na resposta LOE devido ao seu reuso. A partir dos valores de P obtidos, foram confeccionados histogramas de distribuições das paleodoses (Fig.1).

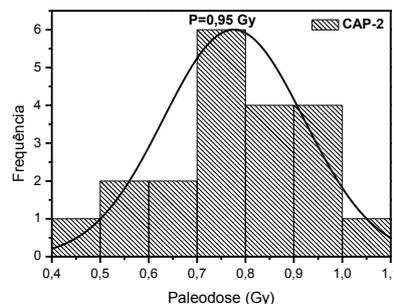


Figura 1 – Histograma de distribuição de P (amostra CAP-2).

A Tabela I mostra os valores das idades calculadas para cada uma das três amostras, utilizando o protocolo MAR e SAR.

Tabela I – Valores das P, DA e idades de cada amostra.

Amostra	Profundidade (m)	MARP (Gy)	Idade LOE MAR (anos)	SAR P (Gy)	Dose Anual (mGy/ano)	Idade LOE SAR (anos)
CAP-2	0,5	0,86	(1600±170)	0,95	(0,55±34)	1700±190
CAP-3	1	0,81	(1400±150)	0,76	(0,58±35)	1300±140
CAP-4	1,5	0,57	(900±55)	1,08	(0,88±55)	1650±100
CAP-4	1,5			0,37	(0,37±175)	600±40

4. Conclusões

Os valores de idades obtidos pelos dois protocolos ficaram bem próximos, e propõem que essa região sofreu um processo de deposição em um período recente, pois segundo nossos resultados as amostras têm idades próximas, em torno de 1600 anos, as variações estão dentro do limite das incertezas dos valores, desta forma a deposição desse perfil de 0,5 a 1,5m ocorreu praticamente na mesma época.

5. Referências

[1] M. J. Aitken, An Introduction to Optical Dating, Oxford Science Publications, New York, 1998.

6. Agradecimentos

Ao CNPq pelo apoio financeiro. ¹Aluno de iniciação científica (IC) do CNPq.

DATAÇÃO POR LOE DE AMOSTRAS DE SEDIMENTO DO VALE DO PARAÍBA, SÃO PAULO

Lucas Barbara Torres¹, Sonia Hatsue Tatumi², José Luis de Moraes³

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

³ Universidade de São Paulo – USP

luckbt@hotmail.com¹, tatumi@fatecsp.br²

1. Introdução

Neste trabalho, datamos três amostras de sedimento, por meio da técnica de Luminescência Opticamente Estimulada (LOE), utilizando o protocolo da Regeneração de Múltiplas Alíquotas (MAR). As amostras foram coletadas no Sítio Ribeiro localizado em Paraibuna, na região do Vale do Paraíba, no estado de São Paulo, em parceria com o Museu de Arqueologia e Etnologia da Universidade de São Paulo (MAE).

2. Metodologia e Materiais

As amostras foram coletadas na mesma linha vertical, porém, em três diferentes profundidades: TWE-M13 a 50 cm, TWE-M1 a 72 cm e TWE-M14 a 90 cm. Parte de cada uma das amostras coletadas foi separada para a medição da Dose Anual (DA) em um detector de NaI (Tl) da Camberra para obtermos as concentrações de isótopos radioativos de ²³²Th, ²³⁵U, ²³⁸U e ⁴⁰K. Como o método de datação por LOE, utiliza apenas quartzo, a outra parte das amostras passou por um processo de preparação e limpeza, realizadas por meio de ataque químico com os seguintes reagentes: peróxido de hidrogênio (H₂O₂), ácido fluorídrico (HF) e ácido clorídrico (HCl) e posteriormente, remoção dos metais pesados por meio da decantação da amostra em polítungstato de sódio, um líquido pesado com densidade 2,75g/mol; os grãos de quartzo flutuam enquanto os metais pesados afundam, tornando possível separá-los. Os grãos de quartzo com tamanhos entre 106 e 180µm foram selecionados por meio de peneiras calibradas. Todos os procedimentos em laboratório foram realizados em uma sala escura a fim de conservar o sinal luminescente do quartzo. Após a limpeza uma parte das amostras teve seu sinal de LOE zerado por exposição ao sol enquanto outra parte teve seu sinal natural de LOE medido em uma leitora da Daybreak Nuclear and Medical System Inc. A parte zerada de cada amostra recebeu diferentes doses controladas de radiação gama por uma fonte de cobalto-60 do CNEN-IPEN/SP.

3. Resultados

As amostras com sinal LOE zerado receberam sete diferentes doses pré-definidas variando entre 0,5 e 10Gy. Posteriormente, esses sinais foram medidos para criar uma curva de calibração da intensidade luminescente em função da dose. Através da intersecção das intensidades dos sinais das alíquotas naturais com a curva de calibração se obteve o valor de dose acumulada na amostra, que é denominada paleodose (P). A idade (I) da amostra foi calculada através da razão entre a P e a DA, conforme a equação 1[1].

$$I = P/DA \quad (1)$$

A DA é calculada a partir de uma série de equações que relacionam as concentrações dos isótopos radioativos do ²³²Th, ²³⁵U, ²³⁸U, ⁴⁰K com suas respectivas taxas de doses e somando também a radiação cósmica incidente no local. A Tabela I – indica os valores determinados de P e DA.

Tabela I – Dose anual e Paleodose.

Amostra	DA (µGy/ano)	P (Gy)
TWE-M13	5626+/-512	4,7
TWE-M1	3935+/-362	7
TWE-M14	4036+/-175	36

A Tabela II – mostra as profundidades e as idades obtidas.

Tabela II – Determinação das Idades

Amostra (sedimento)	Profundidade (cm)	Idade (anos)
TWE-M13	50	850+/-100
TWE-M1	72	1800+/-250
TWE-M14	90	8900+/-800

4. Conclusões

Os valores das idades obtidas indicam que o soterramento dos cristais de quartzo, na faixa analisada, entre 50 e 90 cm, é relativamente recente, variando entre 850 e 8900 anos. Partindo do princípio que, para um mesmo local, duas amostras retiradas lado a lado na mesma profundidade obterão a mesma idade, podemos supor que quanto maior for a profundidade, mais antiga será a amostra. Os resultados obtidos confirmam isso. A amostra TWE-M14 é mais antiga que a amostra TWE-M1, que por sua vez é mais antiga que a amostra TWE-M13.

5. Referências

[1] M. J. Aitken, An Introduction to Optical Dating, Oxford Science Publications, New York, 1998;

Agradecimentos

Ao MAE pela colaboração na coleta, ao CNEN-IPEN/SP pela irradiação das amostras e ao CNPq pela bolsa de IC.

¹ Aluno de IC do CNPq.

DEPOSIÇÃO DE POLÍMERO COM SPINNER HARD DISK

Erick Vendruscolo Guerra¹, Victor Sonnenberg¹, Elvo Calixto Burini Júnior², Wang Shu Hu³, Emerson Roberto Santos³

¹Materiais, Processos e Componentes Eletrônicos MPCE-FATEC-SP,

²Instituto de Energia e Eletrotécnica IEE-USP,

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

e-mails: erickao89@hotmail.com, sonnen@fatecsp.br, emerson@lme.usp.br

1. Introdução

A montagem de “*P/OLEDs*” (diodos poliméricos ou orgânicos emissores de luz) inicia-se com o anodo “*TCO*” (óxido transparente condutivo) depositado sobre vidro e que é previamente limpo em solução química e depois com exposição em UV-Ozônio [1]. Sobre este “*TCO*” é depositado um polímero semicondutor transparente melhorando o transporte de cargas elétricas. Sobre este material é depositado outro polímero eletroluminescente e, então, metalizamos para a formação do eletrodo catodo. Nas deposições desses polímeros, tem sido utilizado um “*spinner*”, onde o “*TCO*” é colocado sobre um suporte, sendo que nele há um orifício no centro que “suga” a amostra por vácuo fixando-a sobre o mesmo. Esse suporte está conectado ao eixo de um motor. Em seguida, é depositado o polímero sobre a superfície do “*TCO*” e acionamos a rotação do motor que espalha o polímero formando o filme. A rotação e o tempo de rotação são parâmetros de processo ajustáveis e influenciam diretamente na espessura final do filme. Estes equipamentos comerciais são robustos, exigem bomba de vácuo, são importados e poucos são adaptáveis em câmaras do tipo “*glove box*” com atmosfera controlada, nas quais os dispositivos são montados com melhor qualidade. Portanto, neste trabalho é proposta a deposição de camadas poliméricas através de um “*spinner*” alternativo.

2. Metodologia, Materiais e Resultados

Para a montagem deste “*spinner*” utilizamos um motor de disco rígido comum (5.400 RPM), fita dupla face (para fixar as amostras) e uma fonte de alimentação [2]. Este motor possui um disco metálico e está fixado a uma base metálica. Para variarmos o rotacionamento, aproximamos ou afastamos um ímã do disco, por meio de um parafuso, tendo como referência algumas marcações do contorno do ímã sobre a base metálica. A Figura 1 mostra o resultado de RPM em função do controle de rotação. As rotações foram obtidas com um tacômetro por contato no centro do eixo do motor. Em teste preliminar, amostras de “*TCO*” com tamanho de 2,5 x 2,5 cm² contendo “*ITO*” (óxido de índio e estanho) depositado sobre vidro, foram previamente limpas. Para testarmos as diferentes rotações, utilizamos um polímero semicondutor (“*PEDOT:PSS*”).

Primeiramente, as amostras foram limpas friccionando as superfícies com luvas de borracha e detergente comum, sendo enxaguadas e imersas primeiramente em álcool e depois em acetona, ambas em banho ultrasônico, cada uma por 30 minutos.

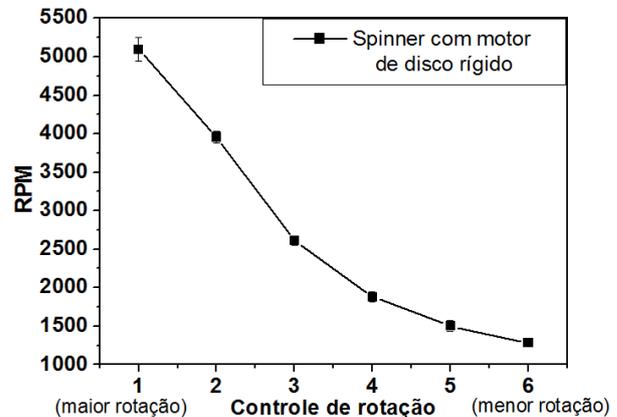


Figura 1. RPM vs. controle de rotação do “*spinner*”.

Em seguida, as superfícies das amostras foram expostas por UV-Ozônio com 5 minutos [1]. Então, com um pipetador de 500 µL depositamos o “*PEDOT:PSS*” em duas rotações distintas (2 e 4). Em seguida, fizemos a secagem do solvente em estufa com 100°C por 10 minutos e quatro medições de espessura utilizando um perfilômetro foram obtidas no centro de cada lâmina, fazendo um “degrau” entre o substrato (“*ITO*”) e o “*PEDOT:PSS*”. A Tabela I mostra duas posições do ímã controlando a rotação e causando espessuras distintas nos filmes de “*PEDOT:PSS*”.

Tabela I – Posições do ímã controlando a rotação do “*spinner*” e espessuras dos filmes de “*PEDOT:PSS*”.

Posição do ímã	Espessuras	Média (± erro) (nm)
	(nm)	
2	28,6/29,5/30,6/29,1	29,5 ± 0,9
4	33,4/35,9/39,3/37,5	36,5 ± 2,5

3. Conclusão

O “*spinner*” apresentou resultados com pouca variação nas espessuras. O mesmo experimento será repetido incluindo as outras rotações. “*PLEDs*” serão fabricados com esse “*spinner*” avaliando sua eficiência.

4. Referências

[1] E. R. Santos et al., *Sensors & Transducers*, **101** (2009) 12-21.

[2] R. F. Bianchi et al., *Progress in Organic Coatings*, **57** (2006) 33-36.

Erick V. Guerra é aluno de IC com bolsa do CNPq.

DESENVOLVIMENTO DE SENSOR ELÉTRICO PARA MONITORAMENTO REMOTO DE TEMPESTADES ATMOSFÉRICAS

Gustavo de Oliveira Cavalheiro¹, Mário Kawano² e Rosângela Barreto Biasi Gin³
^{1,2,3} Centro Universitário da FEI, São Bernardo do Campo, SP.
¹ gucavalheiro236@gmail.com, ³ ffergin@fei.edu.br

1. Introdução

O objetivo deste trabalho é desenvolver sensores de campo elétrico do tipo “Field Mill” para monitoramento remoto, visando à instalação do sensor em áreas com baixa infra-estrutura alimentando-o através de meios alternativos de energia e armazenando os dados obtidos remotamente.

2. Materiais e Métodos

Este trabalho utiliza sensores de campo elétrico do tipo “Field Mill” desenvolvidos e construídos no Centro Universitário da FEI. Os sensores do tipo “Field Mill” são formados por três placas planas e paralelas. Duas delas formam um capacitor gerando assim um sinal elétrico. A terceira placa é do tipo obturador, ligada a um eixo girante, bloqueando momentaneamente o campo elétrico aplicado ao sensor. A obstrução do campo elétrico em intervalos de tempo constantes induz e repele corrente da placa sensora. Foi necessária a utilização de filtros de quinta e oitava ordem a fim de minimizar as interferências [1].

Baseado nos sensores já desenvolvidos na FEI deve-se adaptar o modelo atual para o monitoramento remoto. Uma das mudanças sugerida neste projeto é adaptar o sensor para ser alimentado por energia solar. Esse tipo de mudança permite a instalação do sensor em lugares mais remotos, como ilhas ou campos abertos, lugares em que o sensor apresenta uma melhor precisão.

Também estão sendo feitos testes referentes a aquisição e armazenamento de dados “In Situ”, permitindo assim que os dados possam ser gravados sem o auxílio de um computador.

3. Resultados e Discussões

Na figura 1 podemos ver um dos gráficos gerados pelo “Field Mill”, nele podemos ver que o tempo estava bom até o aparecimento de uma nuvem carregada. Conforme a nuvem vai se movimentando podemos ver a variação do acúmulo de cargas positivas ou negativas sendo refletidas na polaridade do sinal apresentado no gráfico. O tempo passa e a tempestade vai passando até voltar ao “nível de tempo bom”, onde o campo registrado gira em torno de 0,2kV/m

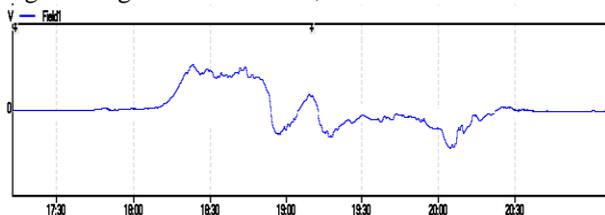


Figura 1 - Tempestade registrada pelo sensor “Field Mill” no dia 12/03/2010

O sensor já vem apresentando precisão nos seus dados a longa data, e obteve um bom desempenho na campanha que ocorreu entre outubro de 2009 a abril de 2010, setenta e quatro dias de tempestades foram registrados neste período e estão sendo analisados.

A figura 2 mostra o sensor “Field Mill” desenvolvido na FEI. Este sensor é alimentado pela rede elétrica, via cabo, e a aquisição e armazenamento dos dados é feita via computador. Estes sensores são utilizados em regiões que apresentam infra-estrutura para tal. No caso de expansão do monitoramento atual e instalação dos sensores em regiões onde não há infra-estrutura ideal é necessário adaptar o modelo atual para alimentação do sensor através de placas solares.



Figura 2 – “Field Mill” conectado através de cabos

O circuito do “Pendrive” é formado por um micro controlador conectado a um relógio calendário, que faz a leitura do sensor e salva os dados em um “Pendrive”. Além disso será incorporado um sensor de umidade e temperatura e um display LCD para leitura dos dados.

4. Conclusões

A necessidade da automatização do sensor passa a ser algo vital para a expansão do projeto, já que nem sempre pode se contar com uma infra-estrutura. As adaptações sugeridas neste trabalho permitem desenvolver sensores mais autônomos e aptos para o monitoramento em regiões onde há pouca infra-estrutura. Isto facilita a expansão do projeto, que para ter um bom monitoramento de tempestades é necessário o maior número possível de sensores instalados em diversos lugares.

5. Referências

[1] Gin, R. B. B. - Relâmpagos, Revista Pesquisa e Tecnologia FEI, n° 27, out. 2005, p 17-28.

Agradecimentos

Ao Centro Universitário da FEI pela infra-estrutura e concessão de bolsa de iniciação científica.

¹Aluno de Iniciação Científica da FEI.

DESENVOLVIMENTO E MELHORIAS DO SENSOR FLAT PLATE PARA MONITORAMENTO DE DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

Davi Medeiros¹, Rosângela Barreto Biasi Gin² e Mario Kawano³
^{1, 2, 3} Centro universitário da FEI, São Bernardo do Campo, SP
¹ medeirosdtr@gmail.com ² ffergin@fei.edu.br

1. Objetivo

O objetivo deste projeto é desenvolver melhorias em um sensor do tipo “Flat Plate” capaz de identificar as descargas elétricas atmosféricas. O sensor “Flat Plate” já foi desenvolvido anteriormente tanto com tecnologia analógica como digital. O principal objetivo deste projeto consiste em realizar melhorias e atualizar o sensor digital.

2. Metodologia e materiais

O sensor do tipo “Flat Plate”, ilustrado na figura 1, é constituído por uma antena plana de caráter capacitivo que capta a variação do campo elétrico produzido pelo relâmpago e passa por um circuito integrador e amplificador para que o sinal possa ser processado em um computador.

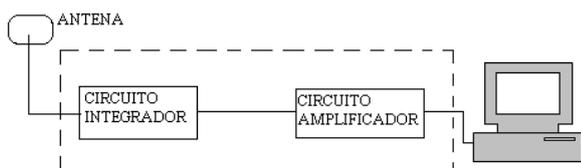


Figura 1 – Funcionamento do sensor “Flat Plate”.

O sensor “Flat Plate” consegue identificar apenas a variação do campo elétrico gerado pela descarga atmosférica. O sinal representado é um pico positivo ou negativo que tende a voltar à zero de forma exponencial [1].

O projeto se baseará no desenvolvimento e na melhoria do sensor digital já realizado, melhoria essa que será identificada através de testes do sensor em condições ideais e condições reais.

3. Resultados e discussões

O projeto está em desenvolvimento em etapa de identificação do funcionamento do sensor, mapeando pontos de possíveis melhorias. Vários testes foram feitos através da simulação de uma descarga atmosférica utilizando um faiscador da bobina de Tesla. Os testes no sensor foram realizados dentro e fora do laboratório.

O teste realizado dentro do laboratório utilizou as condições ideais de temperatura e umidade mantendo as condições de propagação de onda constante. Este teste obteve ótimos resultados mostrando corretamente o pico característico de uma descarga atmosférica registrado pelo sensor digital (figura 2).

Já o teste realizado fora do laboratório não apresentou os mesmos resultados. A figura 3 mostra o pico de tensão gerado pela descarga simulada registrado pelo sensor no teste realizado fora do laboratório. Nesta figura pode-se observar que o pico de tensão gerado pela descarga simulada não apresentou as características

de uma descarga atmosférica. Houve o registro do pico de tensão, mas a recuperação do sinal não segue o padrão das descargas atmosféricas. Além disso, para o registro do sinal gerado pela descarga simulada foi necessário aumentar o ganho do osciloscópio para 3V. Isto se deve a propagação variável do sinal em lugares externos o que aproxima da situação real.

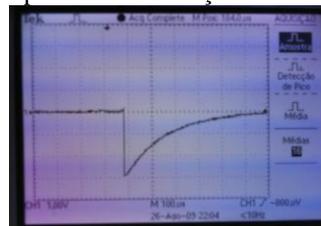


Figura 2 – Sinal em osciloscópio do sensor digital dentro das condições ideais.

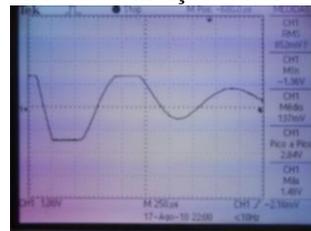


Figura 3 – Sinal em osciloscópio do sensor digital dentro das condições reais.

Devido às diferenças de temperatura e umidade do ar nos locais dos testes, obteve-se uma diferença na propagação das ondas geradas pelo faiscador da bobina de Tesla. Com isso houve a necessidade de variação no ganho do circuito no teste realizado fora do laboratório.

4. Conclusões

A partir dos testes realizados foi possível verificar que o sensor desenvolvido anteriormente necessita de adaptações para seu funcionamento em condições reais de funcionamento. O sensor “Flat Plate”, por ser um circuito amplificador e integrador, necessita de ajustes de ganhos variados que podem variar dependendo da variação do sinal em estudo. Sendo assim será desenvolvido como solução um mecanismo de calibração de ganho devido à interferência causada no sinal de entrada pela localização do sensor.

5. Referências

- [1] Uman, M. A. The lightning Discharge, Dover Publications, 58-66, 1987.
- [2] Hiroshi, W. Desenvolvimento do sensor elétrico para tempestades atmosféricas. Arquivo privado.

Agradecimentos

Ao Centro universitário da FEI pela infra-estrutura e concessão de bolsa auxílio de iniciação científica.

¹ Aluno de Iniciação Científica da FEI

Desenvolvimento e Simulação de um Processador Minimalista

Luiz Elidio de Menezes
Universidade Federal de São Carlos
zephyrus.deneva@gmail.com

1. Introdução

No presente trabalho, desenvolvemos um pequeno processador, utilizando apenas portas lógicas e flip-flops. Para atingir o objetivo, nos limitamos apenas a garantir que este processador seja Turing Completo^[1], o requerimento mínimo para que um determinado sistema tenha o mesmo poder de computação que um PC, por exemplo.

Para garantir que este requerimento seja atingido, baseamos o *command set* deste processador em uma linguagem esotérica, conhecida como *Brainfuck*, que já foi provada Turing Completa em outros trabalhos^[2].

O processador foi modelado e simulado no LOGISIM, um software de simulação de eletrônica digital escrito em Java^[3], e para testar o processador, escrevemos um pequeno programa que toma uma entrada, multiplica por 3 e apresenta na saída.

2. A Linguagem Brainfuck

Brainfuck, também conhecida como BrainF*** ou BF, é uma linguagem de programação esotérica, notada por seu extremo minimalismo^[4], Criada por Urban Muller, em 1993.

Para compreender o funcionamento desta linguagem, imaginemos um vetor não inicializado. Existe um ponteiro *p* que aponta para um dos bytes dentro deste vetor.

Uma outra região de memória contém o programa, que consiste numa série de duas operações de entrada e saída, duas operações que podem ser realizadas sobre **p*, duas operações que podem ser realizadas sobre *p* e duas de controle de fluxo, conforme a tabela I.

Tabela I: Comandos da linguagem Brainfuck

Comando	Equivalente em C
+	*p++
-	*p--
>	p++
<	p--
.	Put(*p)
,	Get(*p)
[While(*p){
]	}

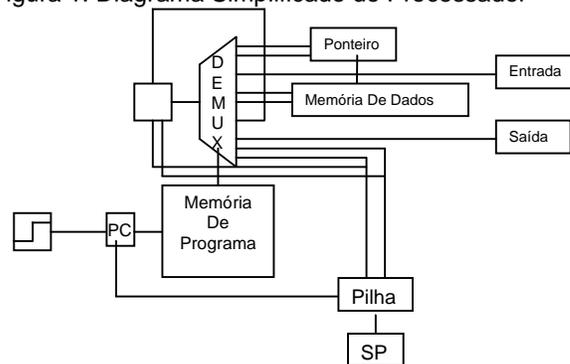
3. O Processador

Definido o Command Set, basta implementar em hardware todos os comandos descritos na tabela I e mais um comando para indicar o fim do programa, que existe implicitamente na linguagem e é executado quando o interpretador encontra um EOF.

Em relação ao uso de memória, a própria linguagem é implementada de uma maneira mais adequada se utilizarmos uma arquitetura Harvard.

Por não possuir nenhuma operação do tipo *GOTO*, foi necessário criar uma região adicional de memória para servir como uma pilha para os endereços de retorno das operações '[' e ']'.
Também, devido à própria definição da linguagem, não utilizamos DMA, já que canonicamente as operações de entrada e saída são feitas pelo comandos ',' e '.'.

Figura 1: Diagrama Simplificado do Processador



O processador consiste de um demultiplexador, cuja entrada geralmente é '1' e cada saída ativa uma das unidades que realiza um dos nove comandos. O selecionador é ligado à região de programa apontada por um contador de programa(PC).

A figura 1 é um pequeno diagrama extremamente simplificado que mostra como o processador funciona.

4. Conclusão

Concluimos, que se deixarmos de lado preocupações com desempenho e nos concentrarmos apenas nos requisitos mais fundamentais, é possível um processador com o mesmo poder de processamento da Máquina de Turing, utilizando poucos recursos.

5. Referências

- [1] A. M. Turing. On Computable Numbers, With an Application to the Entscheidungsproblem. Proceedings of the London Mathematical Society, 2(42), 1936.
- [2] Faase, Frans. "BF is Turing-complete", http://www.iwriteiam.nl/Ha_bf_Turing.html, acessado em 31/07/2010
- [3] Burch, C. "A Graphical Tool for Designing And Simulating Logical Circuits", <http://ozark.hendrix.edu/~burch/logisim/>, acessado em 31/07/2010
- [4] Müller, U. "240 byte compiler. Fun, with src. OS 2.0," <http://www.hevanet.com/cristofd/brainfuck/brainfuckorgdistro/brainfuck-2.readme>, acessado em 31/07/2010.

DESENVOLVIMENTO, PROJETO, CONSTRUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE PADRÃO ABSOLUTO DE PRESSÃO PELO MÉTODO DE EXPANSÃO DINÂMICA

Diógenes Adriano Ferreira e Francisco Tadeu Degasperri

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

diogenes@fatecsp.br e ftd@fatecsp.br

1. Introdução

Como já bem estabelecido na área de vácuo, a medição de pressão ocupa um papel fundamental nos processos realizados em vácuo. Nas diversas áreas da tecnologia e da ciência, as grandezas físicas devem ser obtidas por meios de procedimentos capazes de alcançar pequenas incertezas. Neste contexto, estamos apresentando os resultados preliminares referentes à construção de um padrão absoluto de pressão baseado no princípio de expansão dinâmica. Este tipo de padrão de pressão pode operar entre 10^{-3} mbar a 10^{-8} mbar. Prosseguindo com os trabalhos na área de metrologia em vácuo realizados no Laboratório de Tecnologia do Vácuo – LTV – teremos em conjunto com o padrão absoluto de pressão pelo método de expansão estática (que opera da pressão atmosférica até 10^{-3} mbar) a obtenção de valores de pressão desde a pressão atmosférica – 1013 mbar – até 10^{-6} mbar. A limitação se deve ao fato de não possível realizar uma desgaseificação intensa no equipamento.

2. Teoria e Princípio de Funcionamento

O princípio básico de funcionamento e a teoria que sustentam o padrão absoluto pelo método de expansão dinâmica estão calcados em conceitos básicos da tecnologia do vácuo, tais como: a condutância, pressão, temperatura e velocidade efetiva de bombeamento. A Figura 1 mostra esquematicamente o sistema do padrão de pressão em fase de construção no LTV. Temos a câmara de vácuo 1 (à direita) que é bombeada através da condutância 3 (gerada a partir do orifício abaixo da câmara de vácuo 1) e esta ligada ao sistema de alto-vácuo 6. Como ponto fundamental, construímos a condutância 3, – C_3 – de tal forma que ela tenha um valor muito bem definido e cujo valor seja bem menor que a velocidade do sistema de alto-vácuo 6. A pressão na câmara de vácuo 1 é dada por $p_2 = \frac{Q_{Total}}{C_3}$, sendo

que $Q_{Total} = C_3 \cdot (p_1 - p_2)$. Assim, medindo-se a pressão p_1 por um padrão absoluto, encontramos o valor da pressão p_2 experimental. Acondicionaremos ao arranjo um sistema preciso de injeção de gases, que fornecerá uma condutância bem determinada para a câmara de vácuo 1. A determinação experimental da condutância C_3 é de fundamental importância.

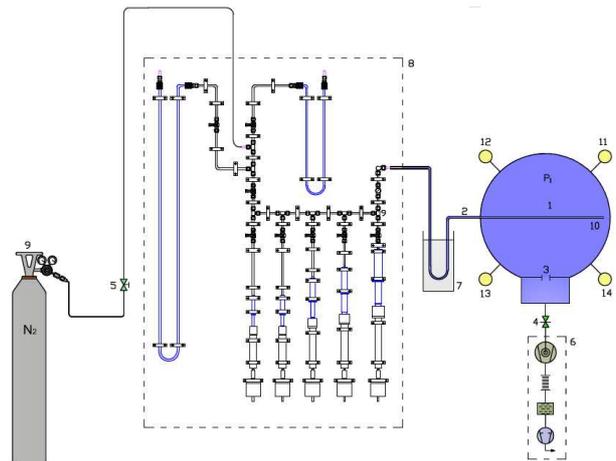


Figura 1: Desenho esquemático do padrão absoluto de pressão pelo método da expansão dinâmica.

3. Resultados Preliminares e Discussão

A construção está em andamento e temos partes já feitas, como: o dispositivo mecânico que conterá as condutâncias da posição 10 – parte importante para o sucesso do projeto –, assim como o projeto e a construção da condutância C_3 – item essencial e de difícil projeto e construção, e está em fase final de construção. A injeção de gás de forma controlada será feita também por meio de um padrão de injeção de gás que está sendo automatizado no LTV. A determinação experimental das condutâncias foi realizada com sucesso. Conseguimos caracterizar as condutâncias principais do arranjo experimental.

4. Referências Gerais

- Leybold Vacuum – Fundamentals of Vacuum Technology. Products and Reference Book. Edition 2003-2004. Cologne. Germany.

- F. T. Degasperri. Metrologia de Pressão e Vazão em Tecnologia do Vácuo Enqualab 2006 – Congresso e Feira da Qualidade em Metrologia. Rede Metrológica do Estado de São Paulo – REMESP. SP. Brasil. 2006.

Agradecimentos

À empresa PV-PrestVácuo Ltda. pelo apoio financeiro para a construção de peças do arranjo experimental. Ao CNPq pela concessão de bolsa de iniciação científica e tecnológica Pibic-CNPq.

DETERMINAÇÃO DE TAXAS DE VAZAMENTOS E INJEÇÃO CONTROLADA DE GASES.

Fernando Santos Vital¹, Wesley Lima Gaya¹, Hermes Santana Neves¹,
Janderson Bezerra de Oliveira² e Francisco Tadeu Degasperi¹

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

² Resil Comercial e Industrial Ltda

1. Introdução

Neste trabalho – continuando e aprimorando desde a última montagem – realizamos a caracterização do padrão absoluto para a injeção controlada de gases em sistemas de vácuo. Temos atualmente que em muitos processos e atividades industriais, tecnológicos e científicos são utilizados instrumentos para a determinação de vazão e controle de gases, sejam em reservatórios a altas pressões ou em sistemas de vácuo. Temos também que em muitas atividades industriais, os produtos para serem aprovados em geral necessitam de testes de vazamento e estanqueidade, ou seja, eles precisam estar suficientemente selados para que não haja troca significativa de gases do meio interno para o meio externo e também o contrário. O objetivo da continuidade deste trabalho é oferecer uma solução à indústria com relação à medição precisa de taxas de vazamentos e também a determinação de vazão de sistemas dedicados à injeção controlada de gases em sistemas de vácuo em geral.

2. Fundamento Teórico-Experimental

O padrão absoluto desenvolvido e em funcionamento é constituído por cinco reservatórios de volume variável acoplados a válvulas de pequena vazão – válvula agulha –, incluindo ainda um tubo capilar na saída de injeção de gás do equipamento e um medidor de pressão. Este equipamento evoluiu para um sistema automatizado em funcionamento no Laboratório de Tecnologia do Vácuo – LTV. Neste sentido, adicionamos ao projeto original um dispositivo mecânico de movimentação linear, totalmente produzido no LTV –, acionado por motores de passo e controlados por um dispositivo eletrônico-lógico de controle – DELC. O sistema foi caracterizado para os gases hélio, argônio e nitrogênio, ou outro tipo de gás. Temos que o valor da vazão de gás oferecido durante a movimentação do êmbolo é dada pela equação:

$$Q = \frac{\Delta(p \cdot V)}{\Delta t} = p \cdot \frac{\Delta V}{\Delta t} + V \cdot \frac{\Delta p}{\Delta t} \quad (1)$$

para $p = cte$, temos que :

$$Q = p \cdot \frac{\Delta V}{\Delta t} \quad (2)$$

3. Resultados e Discussão

O DELC fornecerá um movimento constante e assim teremos uma vazão de gás constante no capilar durante todo o tempo de funcionamento. Atualmente o projeto está em fase de construção e já possuímos todos os componentes. Com a montagem do projeto e a

substituição da forma de acionamento para a eletrônica – motores de passo – a precisão nas medições dos vazamentos de gases tende a aumentar. O comando do acionamento do motor de passo será feito com microprocessador.

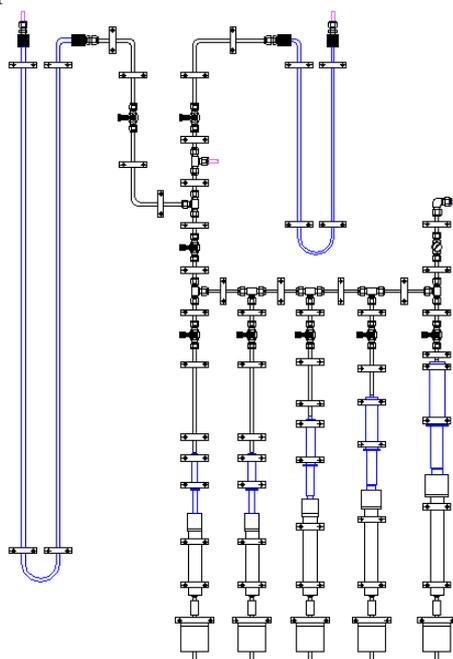


Figura 1. Projeto do equipamento.

4. Conclusão

Atualmente o arranjo está em fase de testes com todas as partes caracterizadas. O equipamento foi todo projetado no LTV incluindo novas técnicas desenvolvidas e adicionadas no projeto do Padrão de Vazamentos e Injeção Controlada de Gases para a diminuição de vazamentos, com isso ocorrendo um aumento na precisão das medições, fazendo desse modo o aprimoramento do projeto.

5. Referência Geral

- Degasperi, FT. Contribuições para Análise, Cálculo e Modelagem de Sistemas de Vácuo. Tese de Doutorado. Orientador: Dr. Vitor Baranauskas. FEEC – UNICAMP. 2006.

Agradecimentos

Às empresas Resil Comercial e Industrial Ltda e PV-PrestVácuo Ltda que financiaram a pesquisa. E Ao CNPq pela bolsa de Iniciação Científica e Tecnológica Pibic.

EFEITO PELICULAR E RELAXAÇÃO DA CORRENTE

Paula M. G. L. Ferreira, Francisco E. M. da Silveira
 Universidade Federal do ABC
paula.mglf@gmail.com, feugenio@if.usp.br

1. Introdução

O efeito pelicular é o fenômeno responsável pelo aumento da resistência aparente de um condutor elétrico em função do aumento da frequência da corrente elétrica que o percorre. Com o objetivo de melhorar o desempenho de sistemas elétricos e de equipamentos eletrônicos de forma geral, o efeito pelicular deve ser compreendido satisfatoriamente. Quando um condutor é percorrido por uma corrente constante, ela se distribui uniformemente na seção transversal. O mesmo não ocorre quando a corrente é variável no tempo, por exemplo, no caso de uma corrente alternada senoidal de frequência angular ω . Neste caso, à medida em que a frequência da corrente que flui através do condutor aumenta, a intensidade dos campos elétrico e magnético próximos ao centro do condutor diminuem. Como resultado, a corrente tende a, preferencialmente, deslocar-se pela periferia do condutor, o que implica uma diminuição da área efetiva de condução. Este fenômeno recebe o nome de efeito pelicular.

Do ponto de vista macroscópico, o efeito pelicular é função da condutividade elétrica σ e da permeabilidade magnética μ do condutor, bem como da frequência angular ω . A abordagem clássica ignora o movimento térmico dos elétrons de condução, de tal modo que a lei de Ohm padrão,

$$\vec{j} = \sigma \vec{E}, \quad (1)$$

é satisfeita. Nesta formulação, no limite de bom condutor $\sigma \gg \epsilon\omega$, onde ϵ é a permissividade elétrica, a profundidade de penetração δ é dada por [1]

$$\delta = \sqrt{\frac{2}{\mu\sigma\omega}} \quad (2)$$

2. Metodologia

A formulação mencionada acima está longe de ser satisfatória. De fato, a partir da equação (2), vemos que, enquanto ω aumenta, δ diminui sem limite. Tal resultado sugere que para frequências relativamente altas, um bom condutor se comporta como um supercondutor, blindando-se perfeitamente de qualquer penetração de campos eletromagnéticos externos.

Recentemente, desenvolveu-se uma abordagem para o problema, descrevendo o efeito pelicular em função do livre caminho médio l , da profundidade de penetração δ e do tempo de relaxação $\tau = l/v$ do elétron no condutor, onde v é a velocidade randômica média devida ao movimento térmico. Neste contexto, uma expressão generalizada para a lei de Ohm tem sido proposta, [2]

$$\left(1 + \tau \frac{d}{dt}\right) \vec{j} = \sigma \vec{E} \quad (3)$$

Em particular, mostrou-se que para frequências suficientemente altas, δ adquire um valor mínimo, de saturação [3],

$$\delta = \sqrt{\frac{\tau}{\mu\sigma}}. \quad (4)$$

Isto significa que o campo eletromagnético e a densidade de corrente não são completamente expulsos do condutor no limite de altas frequências.

Mais recentemente, demonstrou-se também que a eq. (3) implica a extensão do efeito pelicular para todo o domínio de frequências. Nesta formulação estendida, o problema possui duas escalas de comprimento características, δ e ξ [2] (Fig. 1), descrevendo dois regimes distintos para o efeito pelicular, cuja transição é determinada pela frequência angular [4]

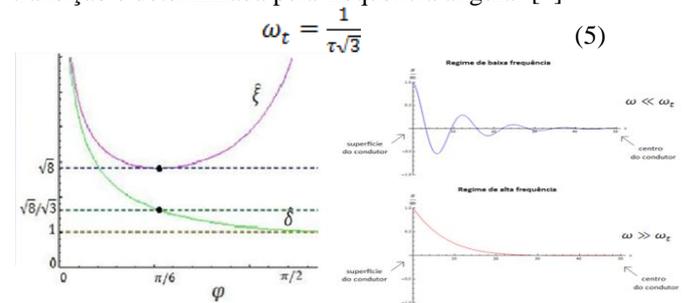


Figura 1 – À esquerda, as duas escalas de comprimento características normalizadas, $\hat{\delta}$ e $\hat{\xi}$. À direita, os dois regimes para o efeito pelicular.

3. Resultados

Utilizando a abordagem estendida, obtemos grandezas de interesse prático, tais como resistência \mathcal{R} e indutância \mathcal{L} efetivas, para um condutor cilíndrico de raio a nos regimes de baixas e altas frequências (Tabela I).

Tabela I – Resistência e indutância efetivas

Frequências	Raio pequeno	Raio grande
Baixas	$\mathcal{R} = \frac{2}{a\sigma} \left(1 + \frac{a^4}{48\delta^4}\right)$; $\mathcal{L} = \frac{2}{a\sigma} \left(\frac{a^2}{4\omega\delta^2}\right)$	$\mathcal{R} = \sqrt{\frac{\mu\omega}{2\sigma}}$; $\mathcal{L} = \sqrt{\frac{\mu}{2\sigma\omega}}$
Altas	$\mathcal{R} = \frac{2}{a\sigma}$; $\mathcal{L} = \frac{2\tau}{a\sigma} \left(1 + \frac{a^2}{8\delta^2}\right)$	$\mathcal{R} = \sqrt{\frac{\mu}{4\sigma\tau}}$; $\mathcal{L} = \sqrt{\frac{\mu\tau}{\sigma}}$

4. Conclusões

Em baixas frequências, os resultados clássicos são reproduzidos. Entretanto, em altas frequências, novas leis de escala emergem. Podemos utilizar os novos resultados para aprimorar o desempenho de componentes elétricos e eletrônicos de interesse prático. Do ponto de vista teórico, a abordagem estendida conduz a uma descrição do efeito pelicular para todo o domínio de frequências.

5. Referências

- [1] L. D. Landau, E. M. Lifshitz, and L. P. Pitaevskii, *Electrodynamics of Continuous Media*, second edition (Pergamon, 1984).
- [2] D. Jou, J. Casas-Vázquez, and G. Lebon, *Extended Irreversible Thermodynamics*, third edition (Springer, 2001).
- [3] F. E. M. Silveira and J. A. S. Lima, *J. Phys. A: Math. Theor.* **42**, 095402 (2009).
- [4] F. E. M. Silveira and J. A. S. Lima, *J. Electromagn. Waves Appl.* **24**, 151 (2010).

Agradecimentos

Paula Maria Gabriela Leal Ferreira é bolsista do Programa de Iniciação Científica da Universidade Federal do ABC, sob a orientação de Francisco Eugenio Mendonça da Silveira.

ESTUDO DO COMPORTAMENTO E CLASSIFICAÇÃO DOS RELÂMPAGOS ATRAVÉS DE SENSORES ÓPTICOS

Leandro Hipólito R. Oliveira¹, Rosângela Barreto Biasi Gin²

^{1,2} Centro Universitário da FEI, São Bernardo do Campo, SP

¹Leandrohipolito88@gmail.com ²ffergin@fei.edu.br

1. Introdução

A região do grande ABCD está entre as 20 primeiras regiões que apresentam maiores densidades de relâmpagos da região sul e sudeste do Brasil. Este alto índice de densidade de relâmpagos, entre 6 e 10 relâmpagos por km² por ano, deve-se as condições meteorológicas e orográficas da região que favorecem à ocorrência de tempestades severas [1].

Este projeto visa monitorar continuamente tempestades severas através de sensores ópticos, afim de identificar e classificar os tipos de relâmpagos que ocorrem em São Bernardo do Campo.

2. Metodologia e Materiais

O sistema de monitoramento óptico contínuo é constituído por 7 câmeras de vídeo convencionais, que gravam com uma velocidade 30 quadros por segundo. As câmeras de vídeo estão distribuídas de forma a monitorar o horizonte em 360° e registram imagens durante 24 horas por dia.

Para a gravação e análise dos dados, são utilizados computadores dotados de placas de captura, que efetuam a gravação dos dados obtidos. Posteriormente os vídeos são reduzidos a quadros identificando os relâmpagos encontrados.

Como os relâmpagos são constituídos por uma série de descargas de curta duração, é vital obtermos os dados dos sensores ópticos com a maior resolução temporal possível. Com o auxílio do programa VirtualDub podemos aplicar um filtro chamado desentrelaçar. Esta modificação possibilita a visualização dos dados ópticos em intervalos de tempo de 16,67ms, dobrando a resolução temporal antiga que era de 33,34ms.

Após reduzir os vídeos conseguimos identificar a posição dos relâmpagos e classificá-los de acordo com o seu tipo e sua ramificação.

3. Resultados Parciais

A campanha de monitoramento óptico contínuo ocorre todos os anos no período de outubro a abril. A figura 1 mostra quantos dias de tempestades por mês apresentaram registros de relâmpagos em nosso sistema de monitoramento na campanha 2009-2010. No total foram registrados 47 dias de tempestades que apresentaram relâmpagos. Neste período de estudo, o mês de janeiro se mostrou o mais ativo, registrando 16 dias de tempestades com relâmpagos. Já no mês de abril não foram registradas tempestades com relâmpagos.

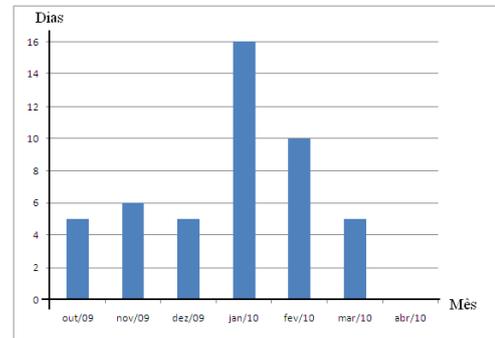


Figura 1: Incidência de relâmpagos por mês

Durante a campanha 2009-2010 foram registrados diversos tipos de relâmpagos. A figura 2a mostra relâmpagos registrados do tipo nuvem-ar, enquanto a figura 2b mostra um relâmpago registrado do tipo nuvem-solo. De acordo com as classificações já realizadas, estes dois tipos de relâmpagos foram os que tiveram maior incidência na campanha 2009-2010.

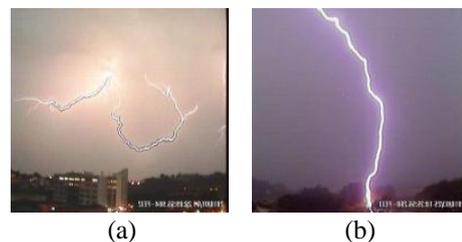


Figura 2: Relâmpagos registrados na campanha 2009-2010

4. Conclusões

Como os sensores captam imagens a 30 quadros por segundo conseguimos registrar diversos tipos de raios, inclusive o nuvem-solo, este de maior interesse para a comunidade científica.

A campanha de monitoramento óptico contínuo 2009-2010 apresentou 47 dias de tempestades registrando relâmpagos de vários tipos. Os dias de tempestades estão sendo analisados para identificar as regiões de maior ocorrência de relâmpagos e os tipos de relâmpagos mais frequentes. Ao final deste estudo deve-se obter a classificação geral dos relâmpagos ocorridos neste período.

5. Referências

[1] Gin, R.B.B – Relâmpagos, Revista Pesquisa e Tecnologia Fei, n° 27, out-2005, p.17-28.

Agradecimentos

Ao Centro Universitário da FEI pelo patrocínio do projeto e concessão de bolsa de iniciação científica.

¹ Aluno de iniciação científica do Centro Universitário da FEI.

ESTUDO DO COMPORTAMENTO ELÉTRICO DOS SISTEMAS CONVECTIVOS

Renato Lombardo¹, Rosângela Barreto Biasi Gin²
^{1,2} Centro Universitário da FEI, São Bernardo do Campo, SP
¹relombardo@gmail.com ²ffergin@fei.edu.br

1. Introdução

Os Sistemas Convectivos Organizados são tempestades que apresentam fortes ventos, chuva intensa, granizo e alta atividade elétrica. Estes sistemas apresentam grande extensão horizontal, podendo afetar uma grande parte da população. O objetivo deste estudo é identificar o comportamento dos relâmpagos em sistemas convectivos organizados. Este estudo irá identificar o comportamento da atividade de relâmpagos registrados entre Outubro de 2009 a Abril de 2010.

2. Metodologia e Materiais

Este estudo ainda está em sua fase inicial, na qual dentro do período já estudado serão selecionados os dias de tempestades mais severas.

O monitoramento dos relâmpagos em larga escala é uma das técnicas mais utilizadas no que diz respeito ao estudo das características das tempestades. Ela está baseada no sistema de Detecção e Localização de Descargas Atmosféricas (Lightning Position and Tracking Systems ou LPATS). O sistema detecta as descargas de retorno dos relâmpagos do tipo nuvem-solo e identifica a localização, o tempo de ocorrência, a polaridade, e estima a intensidade de corrente. [1]

Inicialmente são selecionados eventos tendo como base os estudos desenvolvidos na FEI. Após a seleção dos eventos utiliza-se um banco de dados da rede RINDAT (Rede Integrada de Descargas Atmosféricas) para identificar o comportamento dos relâmpagos em larga escala. A rede RINDAT é constituída de vários sensores eletromagnéticos distribuída na região sul e sudeste do Brasil. Esta rede identifica pontualmente as descargas atmosféricas o que facilita a análise em larga escala. Através de alguns softwares, podemos obter mapas de densidade e atividade de relâmpagos.

3. Resultados e Discussões

Inicialmente seis dias foram selecionados: dias 05, 07 e 11 de Janeiro, dias 01 e 15 de Fevereiro e dia 25 de Março. Todavia, o dia 25 de Março foi o que apresentou maior atividade.

No dia 25 de Março de 2010, ocorreu uma tempestade forte no estado de São Paulo. A figura 1 mostra a intensidade do campo elétrico neste dia obtida pelos sinais do sensor “Electric Field Mill” (horário UT).

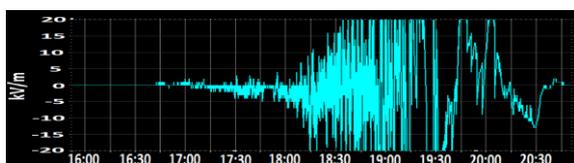


Figura 1 – Variação do campo elétrico no dia 25 de Março de 2010, medida pelo sensor “Electric Fild Mill”.

No entanto, a tempestade é estudada mais a fundo chegando a resultados como o da figura 2. Nela é mostrado o número total de descargas elétricas atmosféricas que ocorreram no dia 25 de Março de 2010. A escala de tempo está no horário UT.



Figura 2 – Número total de descargas do dia 25 de Março de 2010.

Nota-se que as descargas começaram a ocorrer por volta das 16 horas, sendo que o pico destas descargas ocorreu às 18 horas. No total houveram 2765 descargas. Neste estudo foram feitas análises para as coordenadas de São Bernardo do Campo num raio de 25 km. Neste caso a corrente média teve pico de 20 kA para descargas negativas e de cerca de 28 kA para descargas positivas. Sobre a polaridade, 91% foram descargas negativas e 9% foram descargas positivas. Também é possível fazer o estudo dos relâmpagos, que são constituídos por um conjunto de descargas.

4. Conclusões

O Brasil é um país com alto nível de tempestades por se tratar de um local úmido. Logo, o constante monitoramento das características de uma tempestade pode auxiliar na obtenção de parâmetros que ampliem cada vez mais o sucesso na prevenção de acidentes que estes eventos podem gerar. Portanto, outros dias de eventos ainda serão estudados.

5. Referências

- [1] Gin, R.B.B.; Pereira Filho, A J.; Beneti, C., Guedes R. L. Estudo de Descargas elétricas atmosféricas em sistemas convectivos: estudo de casos. *XI Congresso Brasileiro de Meteorologia*, Rio de Janeiro, 2000.

Agradecimentos

Ao Centro Universitário da FEI pelo patrocínio do projeto e concessão de bolsa de iniciação científica.

¹ Aluno de iniciação científica do Centro Universitário da FEI.

ESTUDO DO RENDIMENTO DE UM SISTEMA FOTOVOLTAICO

DOUGLAS PERES FURTADO AROUCA¹ & JOÃO VICENTE ZAMPIERON²

^{1,2} Universidade do Estado de Minas Gerais – Campus Fundação de Ensino Superior de Passos – FESP/UEMG
Faculdade de Engenharia – Grupo Materiais e Energia
douglasarouca@yahoo.com.br; joao.zampieron@fespmg.edu.br

1. Introdução

Os processos fotovoltaicos (FV), cuja fonte primária é o Sol, abundante e limpa, oferecem um grande potencial para satisfazer as necessidades energéticas presentes e futuras. A energia média fornecida pelo Sol equivaleria a 10.000 vezes o consumo mundial diário atual (GOLDEMBERG & LUCON, 2007, *apud* CASTRO, 2008). Dada a alta média de insolação incidente em seu território, superior a 7h diárias, o Brasil conta com as condições climáticas para fazer expandir sua aplicação.

De acordo com a NBR 10899:2006, as características da radiação solar (intensidade, distribuição espectral e angular, entre outras) que chega ao solo terrestre, são afetadas por diversos fatores, desde a distância existente entre a Terra e o Sol, como por influência de condições atmosféricas e meteorológicas, as quais são definidas como variáveis básicas para o dimensionamento de sistemas fotovoltaicos. Assim, levando-se em consideração tais parâmetros, foi realizado um estudo do rendimento de um sistema FV.

2. Materiais e Métodos

Para a realização dos experimentos, utilizou-se um protótipo (figura 1) com 2 células policristalinas de 3,5cm de largura por 5cm de comprimento, ligadas em série, voltadas à direção colateral Noroeste (NO), quando β variou em diferentes angulações propostas (fig. 2). Definiu-se um local na cidade de Passos-MG, referenciado pelas coordenadas geográficas S 20°42'50.51"; O 46°36'21.89", localizado a 729 m de altitude.

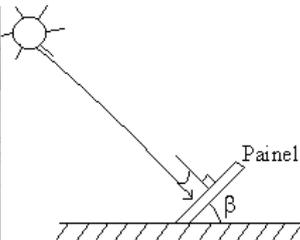


Fig. 1 – Protótipo fotovoltaico

Fig. 2 – Orientação do painel

Os rendimentos do protótipo FV foram encontrados pela seguinte fórmula:

$$P_g(t) = \eta \times A \times R_s(t) \quad (1)$$

onde $P_g(t)$ é a potência limite obtida em um certo período de tempo; η , é o rendimento total do sistema; A , é a área iluminada do painel solar (ou área de exposição do módulo), em m^2 ; e $R_s(t)$, a radiação solar incidente, em kW/m^2 , em função do tempo.

3. Resultados

Com o intuito de se chegar à inclinação ideal do protótipo FV para a geração de energia, com a qual se

alcançaria maior rendimento do equipamento, ou o aproveitamento máximo da radiação solar, foram propostas as seguintes angulações: 10° , 20° , 30° , 45° , a **nível plano** (quando as células estão totalmente horizontais à superfície) e **direcionado ao Sol** (os raios incidentes são perpendiculares à superfície das células).

Os dados de geração de energia foram coletados nos dias 02 e 03 de Novembro de 2009, em diferentes horários (no dia 02, às 14h20, 15h10, 16h15, 17h20, 18h10; no dia 03, às 08h20, 10h00, 10h45, 11h20, 12h10, 13h10). Com exceção da angulação “direcionado ao Sol”, em todas as outras o protótipo foi montado com as células FV voltadas à direção NO.

As médias alcançadas de rendimento do protótipo estão mostradas na figura 3.

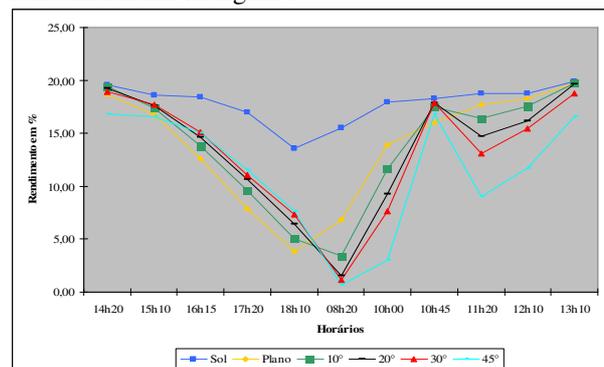


Fig. 3 – Rendimento: angulações x faixas de horários

4. Conclusões

O rendimento máximo médio observado aconteceu na medição realizada na faixa de horário de 13h10, no segundo dia de análises, com 19,03% de rendimento do protótipo, enquanto a menor foi a obtida na faixa de 08h20, no mesmo dia, com 4,84% de geração.

Dentre as angulações, a que apresentou maior rendimento médio, com 17,83%, foi a “direcionado ao Sol”. Nas angulações “plano”, 10° , 20° e 30° , as variações na média de rendimento estiveram próximas: 13,81%, 13,75%, 13,43% e 13,07%, respectivamente. Com 45° de inclinação, o equipamento apresentou a menos significativa, com 11,38% de rendimento. A média final, considerando-se todas as angulações e as análises realizadas em todos os horários, foi de 13,88%.

5. Referências

- [1] CASTRO, V. D. **Energia e Meio Ambiente: Uma Visão do Estado da Arte no Brasil**. Belo Horizonte: Tese (Mestrado), UEMG, 2008, 80 p.
- [2] NBR 10899/TB328 – **Norma Brasileira para Conversão Fotovoltaica de Energia Solar**, ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, Rio de Janeiro, 2006.

GONIÔMETRO ÓPTICO DIASCÓPICO PARA MEDIDAS DE ÂNGULO DE CONTATO

Roberto de Barros Emiliano¹, Edson Moriyoshi Ozono²

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

²e-mail ozono@fatecsp.br

1. Introdução

As partículas que estão em contato com a superfície do material experimentam apenas forças dirigidas para dentro do líquido, devido a isto, as superfícies são sempre regiões de maior energia de superfície ou com maior tensão superficial. De acordo com o princípio da menor energia [1], a natureza tende sempre a um estado de mínima energia. É por esta razão uma gota de água tende à forma esférica. A interação entre uma superfície e um determinado líquido pode ser estudada através da medida do chamado *ângulo de contato*. Este é definido como o ângulo entre um plano tangente a uma gota do líquido e um plano onde o líquido se encontra depositado, conforme esquematizado na **Figura 1**.

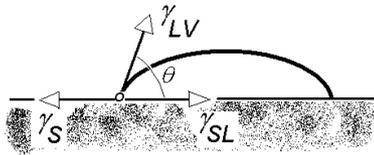


Figura 1 O ângulo de contato θ entre uma gota líquida e uma superfície plana e horizontal.

Considerando que a gota esteja em equilíbrio, tem-se:

$$\gamma_{LV} \cos \theta = \gamma_S - \gamma_{SL} \quad (1)$$

que é conhecida como equação de Young. Onde γ_S é a tensão superficial do sólido quando este se encontra no vácuo, γ_{LV} é a tensão superficial do líquido em equilíbrio com o vapor e γ_{SL} é a tensão superficial do sólido em equilíbrio com o líquido.

O trabalho de adesão do líquido, $W_a < 0$, da energia de Gibbs, entre o sólido e o líquido pode ser expressa pela equação de Young-Dupré:

$$W_a = \gamma_{LV} (\cos \theta + 1) \quad (2)$$

Fowkes afirmou que apenas interações dispersivas eram importantes através da interface que contribuiriam para o trabalho de adesão, como expresso pela média geométrica da energia de superfície dispersiva.

O objetivo deste trabalho é projetar um sistema inovador de projeção diascópica para medidas de ângulos de contato que tenha que agregar tanto a parte operacional de um goniômetro comercial como também ter um custo baixo para sua fabricação.

2. Sistema de Projeção Diascópica proposto.

O sistema projetor diascópico, isto é, projeção do perfil, idealizado é constituído basicamente de uma fonte de luz, uma plataforma de apoio para porta amostra, um arranjo de lentes para conseguir-se focalização e a ampliação da imagem. Um

condicionamento de dois espelhos planos permite o direcionamento da luz para aumentar o caminho óptico e projetar o tamanho final da imagem sobre um anteparo, conforme a **Figura 2**.

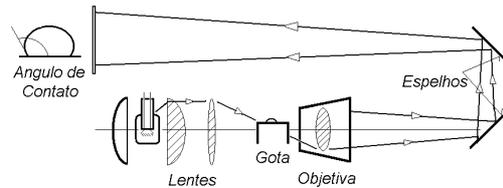


Figura 2 – O esquema da linha óptica simplificada

3. Resultados

Usando o método computacional de análise foram fotografadas 10 projeções de gotas de água destilada H_2O que foram depositadas numa superfície de alumínio, conforme **Tabela 1**.

Tabela 1 Medidas de ângulo de contato para gotas de água destilada, H_2O , numa superfície de alumínio num goniômetro óptico diascópico

Gota	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
θ (Graus)	64,007	63,741	65,543	65,230	66,767	63,456	67,532	64,342	63,432	64,567

As suas imagens foram digitalizadas para que tenham tons de cinza de forma que o programa *Drop Shape Analysis* [2] identifique e modele uma curva geométrica.

4. Conclusões

A construção de um goniômetro óptico diascópico permite projetar e ampliar uma imagem de uma gota sobre um anteparo. De forma que a partir de um sistema digitalizado de imagens da gota permite uma maior precisão na determinação dos valores de ângulos de contato.

5. Referências

[1] Adamson, A W: *Physical Chemistry of Surface*, 5ed, Wiley-New York, (1990)

[2] A F Stalder, et al: *Low-Bond Axisymmetric Drop Shape Analysis for Surface Tension and Contact Angle Measurements of Sessile Drops*, Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects, **364**, n 1-3, pp72-81 - 2010.

Agradecimentos

Ao Deptº de Engenharia Metalúrgica e de Materiais da EPUSP pelo empréstimo do goniômetro convencional.

¹ Aluno de Iniciação Científica do CNPq

IMPLEMENTAÇÃO DE REDE DE TRANSDUTORES SEM FIO

Felipe Gomes Flores¹, Ricardo Pires²

^{1,2} Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
gomesfloresfe@yahoo.com.br, ricardopires29@gmail.com

1. Introdução

Um transdutor é um dispositivo que, a partir de uma medição de certa grandeza física (como por exemplo, posição ou velocidade) fornece outra grandeza física (como por exemplo, tensão elétrica) cujo valor é função da grandeza medida. É comum o uso de transdutores de grandezas físicas em geral para grandezas elétricas, porque estas podem ser facilmente fornecidas a dispositivos eletrônicos sofisticados, tais como um computador, os quais poderão processar essa informação para analisá-la e para que se tomem decisões em resposta a ela.

A utilização de diversos transdutores no controle e monitoramento de processos (industriais, agrícolas, médicos, etc.) obtendo e reunindo suas informações em rede vem se tornando comum nas últimas décadas, pois esta organização alivia o sistema da necessidade de conexão individual de cada transdutor ao computador que tratará as informações obtidas, o que consequentemente simplifica e diminui o custo do projeto.

Este estudo tem por finalidade a implementação de um protótipo de uma pequena rede de transdutores sem fio para enviar dados coletados remotamente a um computador.

2. Metodologia e Materiais

Na primeira fase do projeto foi feito um levantamento de material disponível no mercado que fosse adequado ao projeto, consultando fabricantes, analisando recursos técnicos, comparando custos, facilidades de acesso a fornecedores e prazos de entrega. Ao final desta etapa optou-se por usar a plataforma Arduino para a coleta de dados dos transdutores, da tecnologia ZigBee para a transmissão sem fio e de módulos Xbee para a implementação da tecnologia Zigbee.

Posteriormente, foram feitas pesquisas na literatura para se conseguir uma comunicação sem fio ente um sensor/transdutor e um computador. Um experimento foi montado utilizando um potenciômetro (sensor de posição angular) conectado a uma placa Arduino e outra placa ligada a um computador PC, não havendo nenhuma comunicação por fios entre as placas. Os módulos Xbee foram encaixados nas placas como mostrado na figura 1. Ao variar o potenciômetro da placa emissora, valores de tensão seriam enviados via ZigBee para a placa receptora, que por sua vez enviaria esses dados para o computador via USB e as mostraria no terminal.

3. Resultados

Posicionando as placas a uma distância de 5 metros, foi possível ler a variação do potenciômetro pelo

terminal da porta USB. De acordo com o programa escrito para o Arduino, os valores de tensão seriam lidos numa faixa de 0 a 5 Volts. A figura 2 mostra como a variação do potenciômetro pode ser vista no computador.

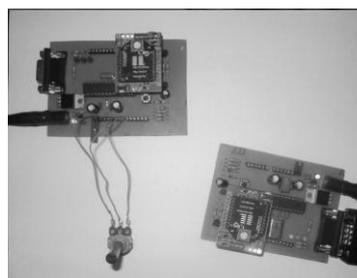


Figura 1 – Placa Emissora e Placa Receptora.

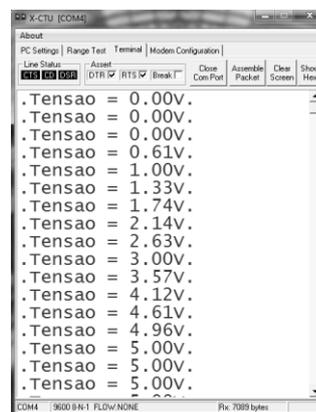


Figura 2 – Valores de Tensão via USB.

4. Conclusões

As pesquisas realizadas inicialmente e a implementação prática da rede através de diversos experimentos realizados com êxito mostram que há real viabilidade econômica e técnica para o uso desta em diversos processos onde há necessidade de coleta e processamento de dados em diversos pontos.

5. Referências

- [1] S. J. M. Bamberg et. al., Gait Analysis Using a Shoe-Integrated Wireless Sensor System, IEEE Transactions on Information Technology in biomedicine, vol.12, no.4, July 2008.
- [2] J. A. Gutiérrez et al., Low-rate wireless personal area networks: enabling wireless sensors with IEEE802.15.4, IEEE Press, 2003

Agradecimentos

Ao Instituto Federal de São Paulo pela concessão do uso de seus laboratórios.

¹ Aluno de IT (Iniciação Tecnológica) do CNPq.

INTERFACE DE COMUNICAÇÃO AFETIVA - IGeCa

Rafael Cavalcanti¹ e José Fornari Novo (Tuti)²

¹ Centro Universitário da FEI e ² Núcleo Interdisciplinar de Comunicação Sonora (NICS-UNICAMP)
rafaell.cavalcanti@gmail.com e tutifornari@gmail.com

1. Introdução

Pode-se dizer que a mente humana percebe, interpreta e sente a realidade através dos sentidos. Existem três níveis de processamento das informações externas: 1) nível perceptual, 2) nível cognitivo e 3) nível afetivo. O nível perceptual trata da maneira como a informação sensorial é percebida pelos sentidos e transmitida ao cérebro. O nível cognitivo trata da interpretação contextual da informação percebida e é comumente considerado como relacionado à memória de curta-duração. O nível afetivo trata dos aspectos emotivos evocados pela cognição e está relacionado à memória de longa-duração [1]. Tais níveis estão dispostos numa hierarquia, onde o nível mais fundamental é o perceptual, seguido pelo cognitivo e, por fim, pelo afetivo. A música lida simultaneamente com a informação sonora nesses três níveis processuais.

Chamam-se aspectos musicais acústicos, as características que definem uma peça musical para o ouvinte. Estes podem ser classificados de acordo com seus níveis processuais, ou seja: aspectos perceptuais, cognitivos e afetivos. Em MIR (*Music Information Retrieval*) – área da música computacional que lida com a coleta e análise de informação musical - aspectos perceptuais são definido como os que tratam das características da percepção das grandezas acústicas (ex: intensidade, periodicidade, atraso, etc.). Os aspectos cognitivos, lidam com o entendimento da informação musical (ex: pulsação rítmica, densidade de eventos sonoros, complexidade harmônica, etc.). Já os aspectos afetivos, correspondem às características desta informação relacionadas à emoção evocada pelo estímulo sonoro. Esta é a área de atuação da “computação afetiva” (*affective computing*) - subárea da tecnologia computacional, dedicada à análise, estudo e desenvolvimento de métodos e dispositivos computacionais para a aquisição de dados relacionados à emoção humana evocada.

2. Descrição do Projeto

O projeto aqui descrito trata do estudo do desenvolvimento de um dispositivo de MIR [2], para coleta de dados para a computação afetiva musical. Este será um equipamento de baixo custo, portátil, sem fio, e anatomicamente confortável, de modo a possibilitar a aquisição de biosinais em músicos durante circunstâncias de movimentação corporal, como em performances; sem, no entanto, restringir ou dificultar seus movimentos. Tais dados serão transmitidos em tempo-real para um computador, onde poderão ser armazenados e analisados como séries temporais (*time series*), através de modelos computacionais, com o intuito de estudar a emoção evocada pela atuação musical. O equipamento desenvolvido será, em linhas

gerais, um dispositivo para a aquisição de um biosinal – uma reação fisiológica mensurável, relacionada à uma alteração no estado emocional do indivíduo. Este será coletado de modo não invasivo. Neste estudo, optou-se pela coleta do eletrocardiograma (ECG). O ECG é um biosinal advindo das variações das diferenças de potencial elétrico detectadas na pele do indivíduo; gerada pelo batimento cardíaco. Sabe-se que a variação deste é também relacionada à mudanças do estado emocional do indivíduo.

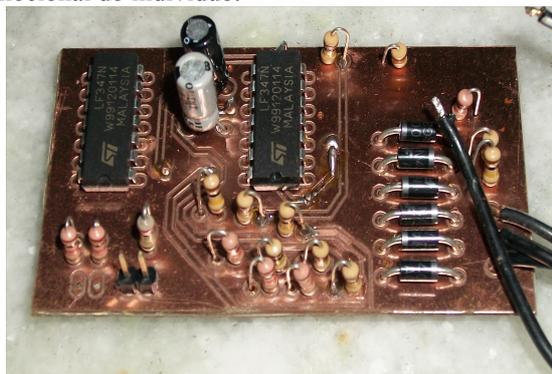


Figura 1 – Protótipo do circuito ECG implementado – 1ª versão.

3. Conclusões

Este trabalho refere-se ao projeto de IC (iniciação científica, CNPq / PIBIC) atualmente em fase de implementação do protótipo deste dispositivo. Serão aqui apresentados os estudos iniciais que motivaram a a idealização deste projeto, passando pelos projeto de aquisição do ECG, em tempo-real, durante as performances musicais. Por fim, serão descritos os dados técnicos desta implementação e possíveis aplicações, em processos musicais de análise, composição e performance.

4. Referências

- [1] Broadbent, D. “Perception and Communication”. London: Pergamon Press. (1958).
- [2] Moore-Ede, Martin C., Sulzman, Frank M., and Fuller, Charles A. “The Clocks that Time Us: Physiology of the Circadian Timing System.” Harvard University Press, Cambridge, MA. ISBN 0-674-13581-4. (1982).

Agradecimentos

Agradeço a pro-reitoria PRP da Unicamp, o CNPq pela bolsa de Iniciação Científica, o NICS e a FEI pela utilização de seus laboratórios.

¹ Aluno de IC do Centro Universitário da FEI pela Universidade de Campinas (UNICAMP).

INTERFEROMETRIA HOLOGRÁFICA E DE *SPECKLE* COM LASERS DEDIADO PARA A CARACTERIZAÇÃO DE TRANSDUTORES

Merilyn Santos Ferreira, Eduardo Acedo Barbosa
Faculdade de Tecnologia de São Paulo
merilyn_2@yahoo.com.br

1. Introdução

As técnicas ópticas de caracterização de componentes e materiais apresentam uma série de vantagens e características interessantes, por permitirem ensaios de alta precisão (geralmente da ordem do comprimento de onda utilizado), ótima reprodutibilidade e processos completamente não destrutivos e não interferentes. Entre os métodos ópticos, destacam-se as técnicas interferométricas, e entre estas, os métodos de interferometria de granulada óptico (DSPI, de *digital speckle pattern interferometry*) e de interferometria holográfica [1,2]. Tais processos permitem a medição e a análise de todo o objeto em estudo, em vez de medições ponto-a-ponto. Esta propriedade, além de facilitar e acelerar a análise qualitativa, favorece também avaliações quantitativas com grande exatidão.

2. Metodologia e materiais

Para efetuar a medida de vibrações utilizamos um laser de diodo onde seu feixe de luz é dividido, parte dele vai para um espelho e é expandido por uma lente para que ele ilumine a superfície do objeto de maneira homogênea, e a outra parte do feixe será usada como referência. Este feixe passa por um espelho e logo após por um filtro espacial, vindo a interferir com o feixe espalhado pelo objeto no alvo da câmera CMOS.

As imagens são capturadas em intervalos de 1/30 s e processadas pelo software ImageJ. Uma imagem é escolhida como referência e ela é subtraída de todas as outras, selecionando-se então então a melhor imagem. Abaixo podemos ver um esquema do arranjo utilizado.

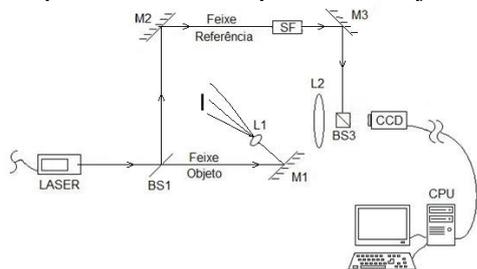


Figura 1: esquema do arranjo experimental utilizado

3. Resultados

Pelo processo descrito anteriormente obtivemos um mapa da amplitude de vibração de um transdutor (figura 2) que estava vibrando a uma frequência de 5kHz. Por meio desta imagem podemos identificar regiões claras e escuras.

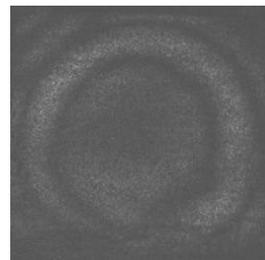


Figura 2: modo de vibração de um transdutor vibrando a 5kHz.

As regiões claras são regiões onde neste período de tempo de aquisição o transdutor não vibrou. Esta relação de luminosidade com a falta de movimento pode ser analisada com o auxílio do quadrado da função de Bessel de ordem zero J_0 , obtida na análise matemática deste fenômeno [2]:

$$I(x,y) = I_0(x,y) J_0^2 \left(\frac{4\pi A_0(x,y)}{\lambda} \right) \sin^2 \zeta \quad (1)$$

Substituindo na equação 1 uma amplitude igual a zero iremos obter um valor máximo de intensidade luminosa, igual a um. Através das raízes da função de Bessel conseguimos determinar as regiões do transdutor que vibram e as regiões estáticas (nós de vibração), além de quantificar as amplitudes de vibração, conhecido o comprimento de onda do laser.

4. Conclusões

Este trabalho, que está em desenvolvimento, veio a confirmar as vantagens da técnica de DSPI para a medida de vibrações. Ainda existem muitos fatores a serem explorados, já que pretendemos realizar medidas de vibração de dispositivos cada vez menores, o que exigirá um desenvolvimento especial da óptica utilizada no arranjo utilizado, mas devido aos resultados obtidos até agora as perspectivas são as melhores.

5. Referências

- [1] R. K. Erf, *Speckle Metrology* (Academic Press, New York, 1984).
- [2] P. Hariharan, *Optical holography: Principles, techniques and applications*, Cambridge University Press, 1984.

Agradecimentos

Merilyn Santos Ferreira foi remunerada com bolsa PIBIC, pelo CNPq.

METROLOGIA DE PRESSÃO EM VÁCUO COM O MÉTODO DE EXPANSÃO ESTÁTICA

Rafael Candido de Jesus e Francisco Tadeu Degasperi

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

rcj_candido@hotmail.com e ftd@fatecsp.br

1. Introdução

Esta etapa do trabalho consiste na montagem de um sistema no nível de padrão primário para a calibração de manômetros e padrões secundários, usados em vácuo, por meio do método de expansões estáticas sucessivas. O sistema é de grande interesse tanto para o setor industrial como científico-tecnológico, já que para processos em vácuo, estes necessitam de uma confiável medição de pressão. Neste caso, para que se mantenha a qualidade das medições são necessárias calibrações periódicas dos medidores de vácuo. Muitas vezes a pressão não devidamente medida durante o processo compromete os resultados finais. Na indústria quase 70% dos processos ocorre na região de vácuo grosseiro e pré-vácuo, região coberta pelo método de expansão estática. O projeto foi desenvolvido no Laboratório de Tecnologia do Vácuo – LTV da FATEC-SP.

2. Teoria e Resultados Preliminares

O sistema em fase final de montagem e início de caracterização, e 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. Apesar de disponível a lei de *Boyle-Mariotte* – característica do gás ideal –, utilizamos equações de estado dos gases mais sofisticadas. Todos os componentes mecânicos são construídos em aço inoxidável 304L, que são as tubulações, válvulas, câmaras, injeção de gases, conexões do medidor de pressão de partida e do sistema de bombeamento de vácuo. A escolha do aço inoxidável 304L é devida as suas características singulares de resistência mecânica elevada, com taxa de permeação de gases baixa e de desgaseificação pequenas. Atenção especial foi dada aos processos de limpeza e condicionamento.

O princípio básico de funcionamento do sistema consiste na expansão de um pequeno volume de gás a uma pressão, próxima à pressão atmosférica, que possa ser determinada com pequena incerteza, para outro volume, previamente evacuado e preferivelmente bem maior que o primeiro volume. Esta expansão (expansão estática) ocasionará uma redução na pressão final do sistema. Neste trabalho consideramos equações de estados dos gases reais, uma vez que partiremos da pressão atmosférica ou próxima dela. Apresentaremos os primeiros resultados do trabalho, utilizando nitrogênio, argônio e hélio. Detalharemos a determinação dos volumes das câmaras de vácuo, aspecto essencial do trabalho.

Na determinação do volume foram utilizados quatro métodos, com isto, com os valores comparados afim de se conseguir uma pequena incerteza. Como exemplo,

um dos métodos usados foi determinado o volume por meio de medições internas da câmara de vácuo com um paquímetro digital, e esses valores foram devidamente tratados através do Método de *Simpson* um para o cálculo integral do volume. [1,2]

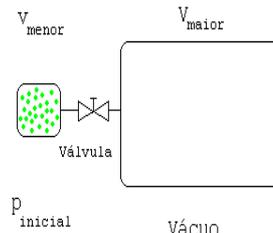


Fig. 1. Esquema simplificado do método da expansão estática.

Na Figura 2 vemos o desenho do arranjo experimental montado no LTV.

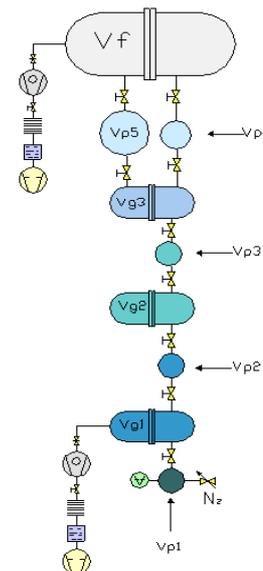


Fig. 2. Projeto do padrão primário de pressão pelo método de expansão estática.

3. Conclusão

O sistema está em fase final de montagem, e estão sendo realizadas as primeiras medições de volume baseadas na variação de pressão, e as primeiras expansões estáticas.

4. Referências

- [1] Relatório Interno do Laboratório de Tecnologia do Vácuo, Fatec-SP, Agosto de 2006.
- [2] TCC, “Projeto Vácuo-Mecânico Estrutural do Padrão Primário de Vácuo” – Leandro Toshio Filoni.

5. Agradecimentos

Ao *CNPq* pelo financiamento do projeto dentro da rubrica Universal e Bolsa Pibic. A empresa *PV-PrestVácuo Ltda* pelo apoio financeiro e técnico.

METROLOGIA DE VAZÃO EM ROTÂMETROS E MEDIDORES DE FLUXO DE MASSA TÉRMICO

Evandro Ribeiro e Francisco Tadeu Degasperi

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

evandro.ribeiro10@yahoo.com.br, ftd@fatecsp.br

1. Introdução

O objetivo deste trabalho é criar e executar procedimentos de aferição destes medidores de fluxo de gases. Neste contexto, a caracterização do comportamento destas grandezas torna-se importante. Mostraremos então, neste trabalho de graduação modelagens matemáticas de condutâncias para várias seções transversais, sendo elas seção circular, quadrada, triangular equilátera, anelar, retangular e elíptica. As modelagens levarão em consideração o regime de escoamento viscoso laminar e serão desenvolvidas no software matemático MathCad®. Apresentaremos comparações entre condutâncias de diferentes seções transversais, a influência da condutância na velocidade de bombeamento efetiva e na curva de pressão em função do tempo de uma câmara de vácuo sendo evacuada. A distinção e indentificação entre os quatro tipos de regime de escoamentos presentes no transporte de gases e vapores rarefeitos é fundamental e o ponto de partida para podermos dimensionar o sistema de bombeamento de gases e vapores. As condutâncias no regime de escoamento viscoso laminar estão presentes nas pressões de vácuo grosseiro e pré-vácuo, sendo de muita importância para muitos processos, principalmente industriais. No início do processo de bombeamento as condutâncias dependem da pressão e isso torna os seus cálculos em geral de difícil realização. Com o propósito de estabelecer uma sistemática de cálculo e trabalho, estamos criando um formulário de condutâncias e uma planilha para realizarmos cálculos de condutâncias em tubos, para várias formas de seção transversal.

2. Fundamento Teórico-Experimental

A determinação da condutância constitui uma etapa fundamental nos projetos de sistemas de vácuo. Como sabemos, a condutância é uma grandeza que depende das dimensões da linha de bombeamento, do tipo de gás e da sua temperatura, mas depende fortemente do regime de escoamento. Mais, a velocidade de bombeamento efetiva é dependente da condutância da tubulação. No caso do regime de escoamento viscoso laminar a condutância depende da pressão e isto traz dificuldades nos seus cálculos. Neste contexto estamos criando uma sistemática para a determinação da condutância em várias formas de tubos para o início do processo de bombeamento. Não obstante a importância das grandezas mencionadas acima, a determinação do fluxo de gases através das condutâncias constitui uma etapa importante para a caracterização de vários tipos relevantes de sistemas de vácuo.[1]

Como na maioria dos casos, considerando a modelagem de sistemas de vácuo, estamos mais uma

vez diante do equacionamento básico dos fenômenos relacionados ao transporte de gases rarefeitos, assim, o fluxo de gás Q em dispositivos de bombeamento, chamado throughput, é definido como o produto da velocidade de bombeamento pela pressão interna P_{in}

$$Q = P_{in} \cdot S_B = P_{in} \cdot \frac{dV}{dt}, \quad (1)$$

logo, a vazão de massa é dada pela expressão abaixo,

$$\frac{dm}{dt} = \frac{M}{R \cdot T} \cdot Q. \quad (2)$$

Vemos na figura 1 uma fotografia do arranjo experimental utilizado. À direita estão os rotâmetros que foram calibrados.[2]



Figura 1. Arranjo experimental utilizado.

3. Resultados e Discussão

Realizamos várias medições com a construção de gráficos da pressão em função do tempo com mais de 25 pontos experimentais, fato que confere uma qualidade metrológica ao trabalho. Conseguimos caracterizar os rotâmetros com uma incerteza menor de 10%

4. Conclusão

Com este trabalho construímos uma sistemática de trabalho considerando a teoria e os dados experimentais.

5. Referências

- [1] Bird, et al. Fenômenos de Transporte. Editora LTC.
- [2] F. T. Degasperi. Contribuições para a Análise, Cálculo e Modelagem de Sistemas de Vácuo. Tese de Doutorado – Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP – FECC. 2006.

Agradecimentos

Ao *CNPq* pela bolsa de Iniciação Científica e Tecnológica *Pibic*. Às empresas Pv-PrestVácuo Ltda., Ford Motor Company e Resil Comercial e Industrial Ltda.

MODELAGEM E ANÁLISE EXPERIMENTAL DE SISTEMAS COMPLEXOS DE PRÉ-VÁCUO

Zaqueu de Oliveiras Lopes e Francisco Tadeu Degasperi

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

ftd@fatecsp.br

1. Introdução

Com a crescente utilização do vácuo tanto nos processos industriais como nas atividades científico-tecnológicas temos que os cálculos e as análises dos sistemas de vácuo devem ser feitos considerando modelos mais próximos da realidade. Neste caso a estrutura matemática do problema será dada por uma equação diferencial ordinária de primeira ordem, em geral não linear. Ao impormos as condições de escoamento de gases e vapores nos regimes de escoamento viscoso turbulento e laminar e o intermediário, verificamos que tanto as velocidades de bombeamento das bombas de vácuo como as condutâncias são muito dependentes da pressão, fato que tornará a equação diferencial fortemente não linear. Temos ainda que as fontes de gases e vapores em geral são dependentes do tempo e da pressão. Em geral as equações diferenciais não tem solução analítica, assim, devemos nestes casos lançar mão de métodos numéricos computacionais afim de obter a solução temporal do problema.

2. Aspectos Teóricos e Básicos

Os conceitos teóricos para modelagem dos sistemas de vácuo estão baseados nas grandezas condutância, velocidade de bombeamento e fontes de gases e vapores. Apesar de a equação diferencial que rege o processo de bombeamento ter aspecto formal simples, ela – mostrada abaixo – apresenta em geral soluções de difícil obtenção. Abaixo temos a equação diferencial para a modelagem de sistemas de vácuo.

$$V_{CV} \frac{dp_{CV}(t)}{dt} = - S_{ef} p_{CV}(t) + \sum_{i=1}^n Q_i$$
$$V_{CV} \frac{dp_{CV}(t)}{dt} = - \frac{S_{bv} C_{Total}}{S_{bv} + C_{Total}} p_{CV}(t) + \sum_{i=1}^n Q_i$$
$$p_{CV}(t=0) = p_0$$

As principais dificuldades para a resolução da equação diferencial estão no fato de a condutância e a velocidade de bombeamento das bombas de vácuo variarem com a pressão, e ainda as fontes de gases e vapores serem de difícil representação. Nestes casos, em geral, a equação diferencial torna-se não linear. Com o propósito de validar a modelagem do sistema de vácuo, propomos experiências considerando a medição de condutâncias e velocidades efetivas de bombeamento. Os casos de maior interesse que trabalhamos foram aqueles encontrados na indústria, cujas pressões estão compreendidas entre a pressão atmosférica e pressões da ordem de 10^{-1} mbar. Em geral, nesta faixa de pressão os regimes de escoamento são o viscoso turbulento,

viscoso laminar e o intermediário, com as condutâncias variando com a pressão e também a velocidade de bombeamento das bombas de vácuo usadas. Quase 80% dos sistemas de vácuo operam nos regimes de escoamento viscoso laminar e intermediário.

3. Resultados e Discussões

Obtivemos com as medições de condutância, velocidade de bombeamento de bombas de vácuo e velocidade efetiva de bombeamento resultados que estão bem representados pelos modelos teóricos propostos, considerando fontes de gases e vapores exclusivos da atmosfera. Conseguimos realizar experiências com quase 300 pontos experimentais, no caso, a pressão em função do tempo. Vemos na figura 1 curvas da pressão em função do tempo devido à injeção de gás para parte do estudo de sistemas de vácuo complexos. Neste sentido, introduzindo gases e vapores nos sistemas de vácuo foi possível criar um modelo para considerar a inclusão dessas fontes nos cálculos e análises do processo de bombeamento em vácuo; assim os termos devidos aos *throughputs* das fontes de gases assumem valores mais realísticos. Este trabalho está sendo aplicado na modelagem de sistemas de vácuo para sistemas de refrigeração.

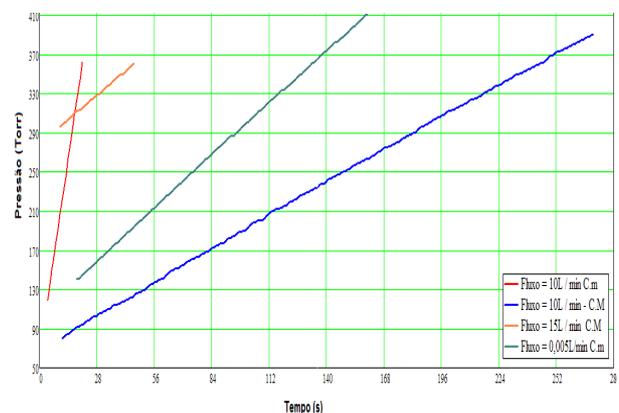


Figura 1: Curvas da pressão em função do tempo.

5. Referência Geral

- L. M. Sartori. Trabalho de Conclusão de Curso – TCC do MPCE da FATEC-SP. 2009.
- F. T. Degasperi. Contribuições para a Análise, Cálculo e Modelagem de Sistemas de Vácuo. Tese de Doutorado – UNICAMP – FEEC. 2006.

Agradecimentos

Ao CNPq pela bolsa Pibic. Às empresas PV-PrestVácuo e Ford Motor Company pelo financiamento do trabalho.

MODELAGEM E ARRANJO EXPERIMENTAL PARA O ESTUDO DE VAZAMENTOS VIRTUAIS

Felipe Sales Brito, Simone Ferreira da Silva e Francisco Tadeu Degasperri.
Faculdade de Tecnologia de São Paulo - FATEC-SP – CEETESP – UNESP - São Paulo - SP-Brasil

1. Introdução.

Alguns sistemas de vácuo de interesse utilizados em processos industriais podem ser modelados e calculados supondo que são formados por vazamentos virtuais. Também encontramos que uma das atividades mais importantes dentro do âmbito da tecnologia do vácuo é a determinação de vazamentos, no caso vazamentos reais. Mesmo em sistemas industriais operando em altas pressões ou em pressão atmosférica, a detecção de vazamentos e a observação da estanqueidade estão presentes. Neste sentido, este trabalho é uma extensão e um aprofundamento de trabalhos desenvolvidos no Laboratório de Tecnologia do Vácuo – LTV da FATEC-SP sobre estes assuntos. Infelizmente não há uma literatura muito extensa e detalhada sobre vazamentos virtuais. O estudo do vazamento virtual tem importância em si para os sistemas de vácuo, pois a presença dele pode condenar todo o projeto ou no mínimo comprometer o desempenho dele. Esse trabalho consiste em montar um arranjo experimental para validar e aprimorar o modelo sobre os vazamentos virtuais. No caso de vazamentos reais, serão criados a partir de válvulas agulhas e pequenos orifícios e tubos com pequenos valores de condutância. O objetivo principal do estudo de vazamentos reais consiste em criar procedimentos seguros para testes de vazamentos, principalmente pelo método *sniffer*, método bastante utilizado na indústria; verificamos que os resultados são muito dependentes de fatores difíceis de controlar. Nos testes de vazamentos verificamos que ainda não há uma norma segura de procedimentos em geral. Cabe mencionar que este trabalho está sendo utilizado para a modelagem de sistemas de vácuo usados na indústria de refrigeração e ar condicionado.

2. Teoria e Princípios Básicos.

Partimos da equação diferencial do processo de bombeamento em vácuo mostrada a seguir:

$$V_{CV} \frac{dp_{CV}(t)}{dt} = -S_{ef} \cdot p_{CV}(t) + \sum_{i=1}^n Q_i, \text{ onde } \sum_{i=1}^n Q_i$$

é a totalidade das possíveis fontes de gases presentes no sistema de vácuo. Neste trabalho consideraremos as fontes devido ao vazamento real, vazamento virtual e também a desgaseificação, esta última fonte de gás, somente no caso de sistemas de alto-vácuo. A faixa de pressão de interesse fica dentro do pré-vácuo para muitas aplicações industriais, neste caso, a desgaseificação não assume importância na modelagem do vazamento virtual.

3. Arranjo Experimental.

A Figura 1 mostra esquematicamente o arranjo experimental para o estudo dos vazamentos virtuais. O arranjo experimental foi construído em aço inoxidável e tem as condutâncias feitas com tubos de diâmetros que variam de 0,5 mm até 2 mm. Conseguimos obter

resultados experimentais que podem ser bem ajustados à expressão matemática mostrada na Figura 2.

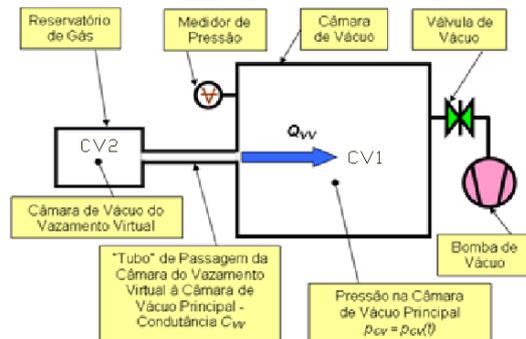


Fig. 1. Esquema do arranjo experimental para o estudo do vazamento virtual.

As equações diferenciais para a modelagem são:

$$\frac{d}{dt} p_0(t) = \frac{-S_b p_0(t) + Q_1 + 134 \cdot \frac{D^4}{L} \cdot \frac{(p_1(t) + p_0(t))}{2} \cdot (p_1(t) - p_0(t))}{V_1}$$

Bombeamento da câmara de vácuo 1

$$\frac{d}{dt} p_1(t) = \frac{-\left[134 \cdot \frac{D^4}{L} \cdot \frac{(p_1(t) + p_0(t))}{2}\right] p_1(t) + Q_2}{V_2}$$

Bombeamento da câmara de vácuo 2

A figura abaixo mostra o gráfico da pressão em função do tempo.

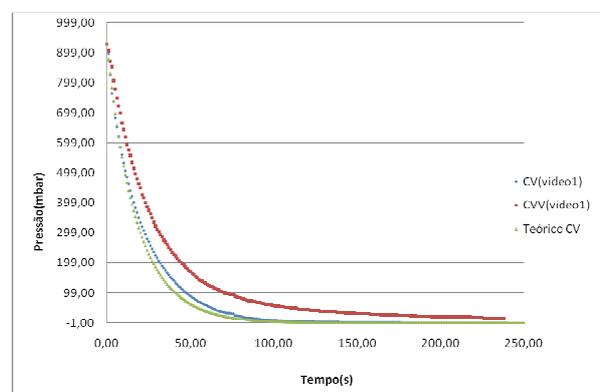


Fig. 2. Gráfico da pressão em função do tempo.

4. Conclusões.

Foi possível observar que as curvas quando comparadas com a teoria, são bem consistentes, porém ainda necessitam do ajuste de alguns detalhes.

5. Referência.

[1]- Degasperri, F. T. Contribuições para a Análise, Cálculo e Modelagem de Sistemas de Vácuo. Tese de Doutorado. FECC – UNICAMP. Campinas – SP. 2006.

Agradecimentos

Às empresas PV-PrestVácuo Ltda. e a Ford Motor Company pela construção do arranjo experimental. Ao CNPq pela concessão das bolsas de iniciação científica e tecnológica Pibic.

MODELO DE DISTRIBUIÇÃO GAUSSIANA PARA O FATOR DE ESTRUTURA ATÔMICO

Gabriela Leal¹, Luciana Kazumi Hanamoto²
^{1,2} Faculdade de Tecnologia de São Paulo
 gagale@ig.com.br lkh@fatecsp.br

Na difração de raio-X, se o comprimento de onda " λ " da radiação incidente for de mesma ordem do espaçamento " d " do reticulado cristalino, poderá ocorrer interferência construtiva do raio espalhado em certos ângulos de incidência θ . Para que ocorra isto, é necessário que se satisfaça a Lei de Bragg [1]:

$$\lambda = 2d \cdot \text{sen}\theta \quad (1)$$

que quando é obedecida, observa-se um pico de difração no ângulo de incidência θ . Porém, lei de Bragg não indica a intensidade da difração [2]. A intensidade é dada pela equação 02.

$$I = F \cdot p \cdot \frac{1 + \cos^2 2\theta}{\text{sen}^2 \theta \cdot \cos \theta} e^{2M} \quad (2)$$

Onde:

- F - Fator de estrutura
- P - Fator de multiplicidade
- e^{-2M} - Fator de temperatura
- $\frac{1 + \cos^2 2\theta}{\text{sen}^2 \theta \cdot \cos \theta}$ - Fator de Lorentz e polarização

Entre estes fatores, estudamos o fator de estrutura atômico que depende do fator de forma atômico, no qual fizemos uma aproximação através do modelo gaussiano.

2. Materiais e Métodos

Para que fosse possível fazer a aproximação do fator de forma atômico do silício, primeiramente fizemos as aproximações para o modelo gaussiano e obtivemos a equação 04.

$$f_i = Z_i \frac{8\pi\sigma^2}{\sqrt{2}} \cdot \exp\left(-\frac{\sigma^2}{2} \vec{G}_{hkl}^2\right) \quad (3)$$

onde Z_i é o número atômico, \vec{G}_{hkl} é o vetor da rede recíproca e σ é a largura da gaussiana.

Com esta equação aplicada à equação da intensidade, pudemos aplicar as variáveis referentes ao silício e geramos um difratograma teórico. Após esta simulação utilizamos um espectro do silício em pó retirado da referência [3] para comparar com o simulado.

3. Resultados

O espectro obtido pela aproximação está descrito na figura 01.

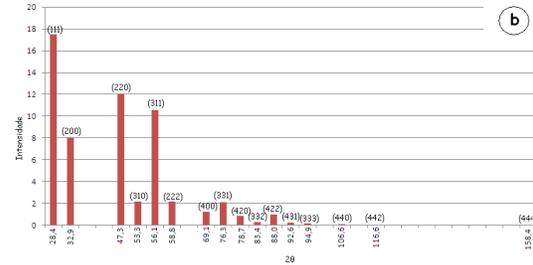
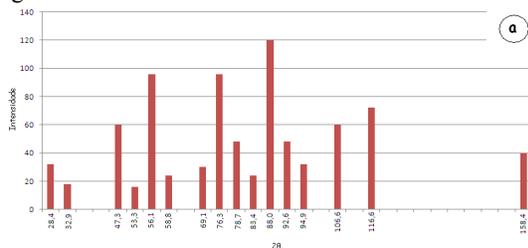


Figura 1 – Simulação do difratograma (a) sem e (b) com o fator de forma atômico.

Na figura 1(a) obtivemos o espectro através de simulação numérica a equação (1) e a figura 1(b) com a simulação da intensidade utilizando o fator de estrutura atômico e o fator de multiplicidade. Nestes gráficos podemos notar a influência do fator de forma atômico no padrão de intensidade dos picos. Na figura 2 vemos o difratograma do silício em pó.

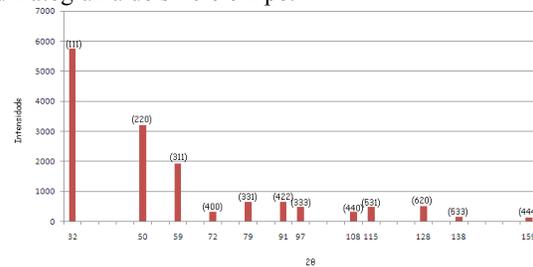


Figura 2 – Difratograma do silício em pó. [3]

Ao compará-los, verificamos que ao considerar o fator de forma atômico, obtivemos um padrão semelhante ao espectro real e quando desconsiderado, não há semelhança entre os espectros.

Aqui desconsideramos outros fatores como Lorentz e polarização.

4. Conclusões

Com os resultados obtidos pudemos observar que o fator de forma atômico é essencial para o padrão da intensidade dos picos de difração e que com a utilização da aproximação do fator pelo modelo gaussiano podemos obter padrão de difração teórico semelhante ao experimental para o silício em pó, mas que para valores efetivos e mais próximos dos reais, deve-se considerar os outros fatores que influenciam na intensidade.

5. Referências Bibliográficas

- [1] CULLITY, B.D. Elements of X-Ray Diffraction. Addison-Wesley Publishing Company, INC. 1978.
- [2] SASAKI, J. M., BLEICHER, L. Introdução a Difração de Raios-X em cristal. Universidade Federal do Ceará. 2000.
- [3] KITTEL, C. Introdução a Física do Estado Sólido. LTC. 2006.

OPERAÇÃO DO PADRÃO DE VÁCUO *McLEOD* COM O PADRÃO DO MÉTODO DE EXPANSÃO ESTÁTICA

Renan Silva Taplete e Francisco Tadeu Degasperi

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

renan.taplete@fatec.sp.gov.br ; ftd@fatecsp.br

1. Introdução

Este medidor construído em invólucro de vidro foi desenvolvido por *H. G. McLeod* em 1874, e ainda é utilizado como padrão absoluto de baixa pressão. Seu funcionamento é baseado no manômetro de *Torricelli*, que utiliza uma coluna de mercúrio para medidas de pressões e também na lei de *Boyle-Mariotte*, que declara que o produto da pressão e o volume – $p.V$ – é uma constante em processos isotérmicos[1]. O medidor *McLeod* mede diretamente a força exercida pelo gás por unidade de área do reservatório em que se confina o gás, assim, não necessita de qualquer tipo de calibração de outro instrumento, portanto é reconhecido como medidor absoluto de pressão. Sua faixa de funcionamento é de aproximadamente 1 mbar até próximo de 10^{-5} mbar, podendo ainda, considerando alguns cuidados, alcançar 10^{-6} mbar[1,2].

2. Bases Físicas e Metodologia

A figura 1, à esquerda, mostra a geometria básica do medidor *McLeod* (dois capilares, bulbo e nível de corte), e ainda, a maneira que o medidor é conectado à câmara de vácuo. Há dois ingredientes básicos que sustentam a teoria deste medidor. Temos as leis de *Boyle-Mariotte* e de *Stevin*. A idéia básica do medidor parte do confinamento de certa quantidade de gás a uma pressão inicialmente baixa, e da compressão desta quantidade de gás em um dos capilares. Ao comprimirmos este gás a sua pressão aumentará e desta forma, conhecendo-se o comportamento dos gases poderemos medir a nova pressão com a coluna de mercúrio e em seguida calcular a pressão de partida. Na figura 1, à direita, vemos o arranjo experimental, montado e em operação no LTV, em que o medidor *McLeod* pode ser empregado para medir baixas pressões, da ordem de 1 mbar até 10^{-5} mbar. Com este sistema podemos realizar comparações entre as medições do manômetro *McLeod* com as medições de diversos medidores diretos e/ou indiretos de pressão, como por exemplo do medidor *Pirani*, manômetros de membrana capacitiva, *Penning*, e outros.

3. Resultados

Foram criadas situações de pressão cujos valores também podiam ser medidos por meio da bancada metrológica do LTV baseada na expansão estática dos gases. Vemos na figura 2 a montagem completa do Padrão *McLeod* e dispositivos para conectar com sistemas de vácuo. Este tipo de padrão absoluto pode, seguramente, atingir pressões até 10^{-4} mbar. Neste caso comparamos as medições feitas pelos dois padrões absolutos. É fundamental apontar que o gás utilizado – nitrogênio, N_2 –, aproximando-se de um gás ideal. Aspecto essencial para os dois padrões absolutos. Nas medições realizadas chegamos à incertezas menores que

10 %. Esperamos atingir em torno de 3%. Além da utilização do nitrogênio molecular estamos analisando o comportamento com os gases argônio e hélio. Estes dois últimos gases monoatômicos têm comportamento próximo de um gás ideal.

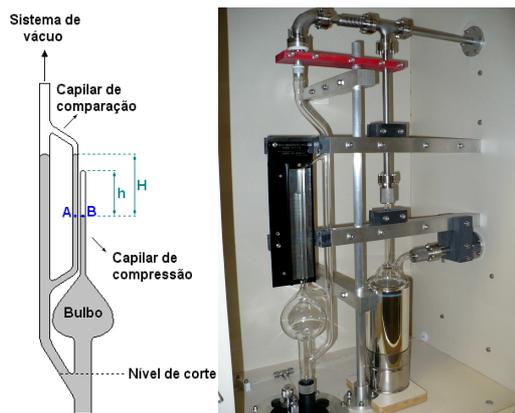


Fig. 1. Desenho da geometria básica da vidraria principal do medidor *McLeod* e a montagem no LTV.



Fig. 2. Montagem completa do padrão *McLeod* no LTV.

4. Conclusões

Diante da simplicidade instrumental e com somente a coluna de mercúrio com a expansão dos gases, encontramos no medidor *McLeod* um instrumento capaz de operar na região do final do vácuo intermediário e início do alto-vácuo. Os resultados alcançados foram bastante bons e promissores.

5. Referências Gerais

- [1]- Berman, A., Total Pressure Measurements in Vacuum Technology. 1985. Academic Press.
- [2]- Trabalho de Conclusão de Curso – TCC de Leonardo G. Sgubin – LTV-MPCE-FATEC-SP. 2009.

Agradecimentos

Ao *CNPq* pela bolsa *Pibic*. Às empresas *Edwards Vácuo Ltda*, pela doação do manômetro *McLeod*, *PV-Prest Vácuo Ltda*. pela usinagem das peças e apoio financeiro. Ao apoio do LIT – INPE – MCT.

OPERAÇÃO DO PADRÃO PRIMÁRIO HM101 – COLUNA DE MERCÚRIO – COM INTERFERÔMETRO A LASER

Diógenes Adriano Ferreira, Merilyn Santos Ferreira, Eduardo Acedo Barbosa e Francisco Tadeu Degasperi
Faculdade de Tecnologia de São Paulo – FATEC-SP – CEETEPS – UNESP – São Paulo – SP – Brasil
diogenes@fatecsp.br e ftd@fatecsp.br

1. Introdução

Com o objetivo de ter um padrão primário de pressão operando próximo à pressão atmosférica – 100 kPa ou 10^3 mbar – até aproximadamente 50 kPa ou 500 mbar, temos a instalação e aprimoramento do padrão absoluto baseado em coluna de mercúrio, ora em início de operação. Esperamos em breve atingir a incerteza de uma parte em um milhão para a medição de pressão em torno da pressão atmosférica. Este padrão de pressão será também usado como ponto de partida para o padrão de pressão em vácuo pelo método de expansão estático, em operação no Laboratório de Tecnologia do Vácuo – LTV da FATEC-SP. A base do medidor HM101 é a coluna de mercúrio, cuja altura será determinada por interferometria a laser. Este equipamento foi doado pela Universidade Presbiteriana Mackenzie e está em fase de inicial de operação e testes de caracterização.

2. Base Física e Metodologia

O princípio de funcionamento está baseado no consagrado medidor de pressão da coluna de mercúrio estabelecido por Evaristo Torricelli em 1643. Uma vez que depende apenas da densidade do mercúrio, da diferença entre as alturas das duas colunas de mercúrio e da aceleração da gravidade local, torna este medidor com princípio físico muito bem estabelecido e seguro. Este aspecto é essencial para torná-lo um padrão primário de pressão. Vemos na Figura 1 o padrão primário de pressão primário HM101, em sua montagem original. Para o seu bom funcionamento, isto é, baixa incerteza esperada, deveremos ter – entre muitas variáveis – uma estabilidade da temperatura por meio de um banho térmico. Além da determinação da densidade do mercúrio em função da compactação e a determinação da altura da coluna de mercúrio com incerteza de milésimo de milímetro – por meio de processo óptico, no caso, por interferometria a laser.

3. Materiais e Métodos

Na plataforma superior da estrutura principal estão instalados o emissor laser e os prismas para separação e desvio do feixe de luz. A estabilidade mecânica do sistema foi originalmente estudada pelo método dos elementos finitos. No interior da estrutura está um tanque $0,1\text{m}^3$ de água com temperatura controlada. Quatro tubos de aço inoxidável verticais da plataforma superior suportam os dois tubos de vidro com diâmetro de 60mm que contêm a coluna de mercúrio. Os tubos de vidro estão presos a uma base de aço inoxidável. As extremidades superiores são fechadas por cabeçotes que possuem janelas ópticas e acoplamentos para tubos, sensores e válvulas para as conexões necessárias. Na base de cada tubo está instalado um termômetro de resistência de platina do tipo PT100, em contato direto com o mercúrio, para medição da temperatura. Esta

medição é essencial para se seguir um controle de temperatura e uma incerteza pequena na pressão.

Sobre as superfícies livres do mercúrio estão os dois conjuntos de flutuadores ópticos, cada um composto de duas partes independentes, uma externa com função centralizadora e outra interna com 28 mm de diâmetro, e massa de apenas 3,5g, suportando o prisma retro refletor. Este projeto apresenta inovações que resultam em melhor absorção de vibrações devido à estrutura em alumínio, em melhor estabilidade mecânica e térmica devido ao colchão de ar entre a chapa de alumínio e o tanque do banho térmico. Os suportes dos prismas são robustos e versáteis e permitem movimentos precisos e independentes para os ajustes necessários.



Figura 1: Padrão primário HM101 – montagem original

4. Resultados Preliminares

Considerando o sistema mecânico muito sofisticado, temos que os testes preliminares de montagem estão de acordo com a proposta original de obter uma incerteza muito pequena. Cabe mencionar que os processos de limpeza e condicionamento, assim como as melhorias mecânicas foram realizados com sucesso.

5. Conclusões

O sistema mecânico-estrutural do HM101 é muito sofisticado exigindo uma montagem cuidadosa. Estamos em fase de montagem final e início de caracterização do equipamento, inclusive com o sistema óptico.

6. Referência Geral

MEZZALIRA, L. G. “Metrologia da Grandeza Pressão nas Vizinhanças da Pressão Atmosférica”. Tese de Doutorado - Universidade Presbiteriana Mackenzie.

Agradecimentos

Ao CNPq pelas bolsas Pibic. À empresa PV-PrestVácuo Ltda. pela construção de peças do equipamento. Ao Dr. Giorgio Moscati e ao Dr. Luís Gonzaga Mezzalira pelas discussões e apoio ao projeto.

PRODUÇÃO DE COMPÓSITOS A PARTIR DE UM ÚNICO REAGENTE E DEPOSIÇÃO POR PLASMA

Yuri Gerbovic¹, Leonardo Frois Hernandez², Roberto da Rocha Lima³, Maria Lúcia Pereira da Silva⁴

^{1,4} FATEC-SP, CEETEPS

^{2,4} Escola Politécnica da USP

³ Instituto de Física da USP

yurigerbo@ig.com.br; lfh@lsi.usp.br

1. Introdução

Para setores de produção com alto valor agregado, como o eletroeletrônico, materiais compósitos são importantes devido à variabilidade que se obtém nas propriedades químicas, físicas e elétricas com a variação da dimensão do material disperso na matriz [1]. Com a Química do silício e síntese por via sol-gel, é possível fabricar materiais porosos e com sítios ativos, úteis na fabricação dos sensores [2]. Porém, poucos esforços são encontrados na obtenção de tais materiais por via seca, como por exemplo, deposição por plasma. Portanto, foi objetivo deste trabalho obter compósitos a partir da deposição por plasma e do uso de um composto de silício, o tetraetilortossilicato (TEOS).

2. Metodologia

O substrato para deposição foram lâminas de silício (tipo p, <100>, 10-20 Ω -cm, Silicon Sence, EUA) e o reagente TEOS, grau industrial (Merck, EUA). O equipamento de deposição, com fonte DC, permite co-deposição em plasma, pela técnica de *intermixing* [3]. Para tanto, existem duas entradas independentes de reagentes, que funcionam como eletrodos que podem ou não ser polarizados. As condições de deposição são apresentadas na Tabela I, e a distância entre ânodo e cátodo é de 65 mm. Para todas as condições elétricas dos sistemas de admissão de reagente, as demais condições (tensão, pressão) foram determinadas experimentalmente para obter-se o filme em taxas de deposição acima de 10nm/min, determinadas por perfilometria. A formação de compósitos foi avaliada por microscopia óptica.

3. Resultados e Discussão

Os valores da Tabela 1 podem ser explicados como segue. O plasma DC apresenta zonas bem determinadas onde diferentes fenômenos físico-químicos ocorrem. Se o cátodo é mantido aterrado a região denominada luminescência negativa (*negative glow*) se aproxima do cátodo e pode favorecer não só a formação de espécies ativas como também o bombardeamento, ou seja, privilegia a deposição por reação íon/molécula. Como estas reações são primordiais para a deposição de TEOS, as taxas de deposição dos filmes são maiores nesse caso. Por outro lado, o eletrodo auxiliar apresenta pouca influência, à exceção de uma situação com o cátodo também flutuante, pois neste caso a formação de plasmóides é grande e o plasma se torna instável [3].

Para os filmes obtidos, a avaliação por microscopia óptica indicou que há material disperso nos filmes; contudo, a quantidade e o tamanho médio dos *clusters* formados é bastante dependente das condições de

plasma. A Figura 1 apresenta resultados para cátodo aterrado (A) ou flutuante (B) em condições de máxima densidade de material disperso. Esse material, provavelmente compostos a base de silicene, é menor que 2 μ m e encontra-se disperso homogeneamente.

Tabela I – Condições de deposição para filmes.

Condição Elétrica/ Admissão de reagente (%)		Tensão (V)	Pressão (mTorr)	Taxa de deposição (nm/min)
Principal	Auxiliar			
Aterrado 30	Aterrado 70	470	60	18
Aterrado 30	Flutuante 70	470	60	23
Flutuante 0	Aterrado 100	600	50	Muito baixa
Flutuante 0	Flutuante 100	650	50	Muito baixa

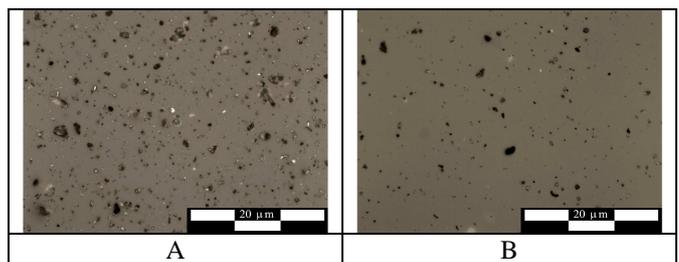


Figura 1 – Deposição por plasma de TEOS e cátodo aterrado (A) ou flutuante (B).

4. Conclusões

Esse trabalho apresentou um modo simples de obter compósitos a partir da deposição por plasma e um único composto de silício. O material disperso na matriz apresentou-se homogêneo. Portanto, as vantagens da química do silício, como a obtenção de composto poroso e quimicamente resistente, da deposição por via seca, como a baixa formação de resíduos, podem ser obtidas num mesmo processo.

5. Referências

- [1] P. H. C. Camargo, et. al., *Materials Research*, 12 (2009) 1-39.
- [2] A. Walcarus, et. al., *Annual Review of Analytical Chemistry*, 2 (2009) 121-143.
- [3] R. R. Lima, et. al., *Sensors and Actuators. B, Chemical*, 137 (2009) 185-194.

Agradecimentos

Ao CNPq pelo apoio financeiro, ao LSI/USP e LAL/IFUSP pelo uso da infra-estrutura.

¹ Aluno de IC do CNPq.

Produção e caracterização de amostras vítreas de germanato dopadas com Tm^{3+} / Er^{3+} / Yb^{3+} para uso em displays coloridos

Maurício Eiji Camilo¹, Davinson Mariano da Silva², Niklaus Ursus Wetter³, Luciana Reyes Pires Kassab¹

¹ Laboratório de Vidros e Datação, Faculdade de Tecnologia de São Paulo

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

³ Centro de Lasers e Aplicações do IPEN/SP

mauricio_eiji@hotmail.com, kassablm@osite.com.br

1. Introdução

No decorrer das últimas décadas houve um grande interesse no desenvolvimento de materiais vítreos para utilização em display tridimensional. O display tridimensional tem diversas aplicações tecnológicas como desenho auxiliado por computador (CAD), controle de tráfego aéreo, medicina por imagem, controles de robôs à distância e televisão [1].

Matrizes vítreas da família do germanato foram escolhidas para o aludido fim porque tem alto índice de refração (em torno de 2), boa resistência mecânica, durabilidade química, baixa energia de fônon quando comparadas aos vidros de silicatos e boratos e larga janela de transmissão (400 – 7000 nm) [2]. As terras-raras túlio e érbio apresentam emissões de luz significativas na região do azul, proveniente do túlio, verde e vermelho, provenientes do érbio. O itérbio tem um papel fundamental na composição das amostras pois através de processos de transferência de energia permite o aumento da luminescência de outros íons de terra-rara [3].

2. Metodologia e materiais

Foram preparadas amostras de germanato (GeO_2 - PbO) dopadas com óxido de érbio, túlio e itérbio, com concentrações de 0,5/0,5/3,0 respectivamente (% em peso). A figura 1 mostra um fluxograma das etapas do processo da produção dos vidros.

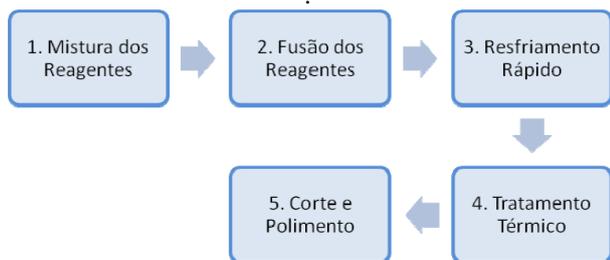


Figura 1 – Etapas utilizadas para produção dos vidros

O tempo de fusão dos reagentes e do tratamento térmico são de 1h, a temperaturas de 1200°C e 420°C respectivamente. Após a etapa de corte e polimento, a amostra é excitada por um laser de diodo de 976 nm em arranjo experimental adequado no qual é variada a referida potência para que a luminescência das terras-raras seja estudada.

3. Resultados

A figura a seguir apresenta o espectro de luminescência das amostras produzidas. Podemos

observar que com aumento da potência do laser de bombeio a luminescência relativa aos comprimentos de onda dos íons de Tm^{3+} (~ 480 nm) e Er^{3+} (~ 530, 550 e 660 nm) cresce, com pequeno favorecimento na emissão do Tm^{3+} .

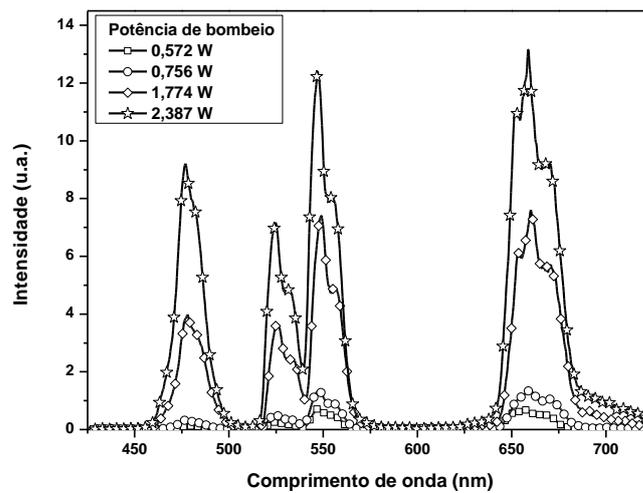


Figura 2 – Espectro de emissão de amostra de GeO_2 - PbO com Er^{3+} , Tm^{3+} e Yb^{3+} excitada em 976 nm com diferentes potências de bombeio.

4. Conclusões

É possível controlar a luminescência dos íons de terras-raras túlio e érbio através da variação da potência do laser de excitação. Neste processo, a emissão em 480 nm proveniente do túlio é mais favorecida, pois depende de 3 fótons, e as emissões em 530, 550 e 660 nm provenientes do érbio dependem de 2 fótons.

A amostra com comportamento mais próximo ao da luz branca é a excitada com 2,387 W.

5. Referências

- [1] Y. Zhongmin, J. Zhonghong, J. Non-Cryst. Solids, **351** (2005) 2576.
- [2] M. Yamane, Y. Asahara: *Glasses for photonics* (Cambridge University Press, Cambridge, 2000).
- [3] D.Zhongchao, Z. Junjie, X. Weidong, S. Hongtao, H. Lili, Mat. Lett, **61** (2007) 2200.

Agradecimentos

Ao Centro de Lasers e Aplicações do IPEN/SP pela realização das medidas de luminescência, ao Instituto Nacional de Fotônica/CNPq e a CAPES pela compra de materiais permanentes e de consumo.

¹ CNPq (IC).

REDUÇÃO DE TEMPO DE *SET-UP* EM UMA METALÚRGICA: CASE “SE VIRA NA TROCA”

Ivan Garcia¹, Karina Buttignon², Adriano Carlos Rosaⁿ

¹ Aluno do curso superior de Tecnologia em Informática da FATEC-Guaratinguetá

² Professora do Curso Superior de Tecnologia em Informática da FATEC-Guaratinguetá

ⁿ Professor Mestre do Curso Superior de Tecnologia em Informática da FATEC-Guaratinguetá

ivan.garcia32@gmail.com, adriano.carlos.rosa@itelefonica.com.br

1. Introdução:

O artigo trata de uma pesquisa-ação realizada entre 2006 a 2010 sobre o alto tempo de *setup* nas trocas de matérias-primas no processo de fabricação de Cabos de Energia em uma empresa metalúrgica com filial na cidade de Lorena (SP). Observando o cotidiano do processo de fabricação, notou-se que o tempo nestas trocas aumentava gradativamente. Tal aumento gerava durante o mês, valores financeiros significativos para a empresa. Diante deste fato fizeram-se os seguintes questionamentos: Como poderia ser reduzido tal tempo? A redução aumentaria o potencial da equipe e projeto?

2. Metodologia e Materiais:

Os objetivos foram à análise da redução do tempo de *setup* nos setores de Manufatura/Trefilação como também, a economia de energia, ganho no tempo de máquina, ganho de mão de obra e redução de reprocesso. **2.1 Materiais:** Para a realização deste foram utilizados materiais (bibliográficos) e análise de documentos internos de desempenho, assim como, mediante pesquisa de campo, relato de colaboradores.

2.2 Metodologia: Para a avaliação dos sistemas anteriores e atuais da área de estudo, o trabalho foram examinados referencias e processos, como segue: De acordo com Moura (1994) *set-up* é o tempo decorrido na troca do processo do final da produção de um lote até a produção da primeira peça boa do próximo lote. Sua redução depende de fatores como tempo para busca de ferramentas e equipamentos; pré-preparação de tarefas; prática de rotinas de *set-up*; auxílios mecânicos simples. McIntosh *et al.* (1996), citam algumas vantagens com a redução do tempo de *setup*: produção de pequenos lotes, redução do *lead time*, redução de estoques, aumento da qualidade, redução de desperdício e retrabalho, aumento da flexibilidade e de produtividade. Sendo assim, através de plano de ação identificou-se problemas e conseguiu-se obter ganho de tempo considerável.

Onde?	O quê?	Quem?	Quando?	Quanto? (R\$)	Status
Bobinador	Instalar comando "Liga / Desliga"	Mario Pedro	03/07/2006	0,00	OK
Desbobinador	Reposicionar sensores e freio para diminuir a altura da bobina em relação ao piso	Mario Pedro	03/07/2006	0,00	OK
Talha	Trocar equipamento (Velocidade superior)	Grupo	28/07/2006	3.500,00	OK
Aquisição de Ferramentas	Alicate Universal 8"	Ivan Djalma	01/08/2006	132,00	OK
	Chave Combinada	Djalma	05/08/2006	77,10	OK
Bobina Metálica	Reforma	Djalma	15/12/2006	0,00	OK
Tesoura para Cortar Aço	Instalar Pedestal para fixação de Tesoura 18"	Mario Pedro	31/08/2006	0,00	OK

Figura 1: Plano de Ação – Redução do Tempo *Setup*
Fonte: Adaptado de PALADINI, 2000.

3. Resultados:

Depois de observados problemas como: Critério no apontamento das ocorrências sem definição clara para os operadores; Excedente de minutos apontados nas ocorrências relacionadas à preparação, comparados com o padrão existente, estavam equivocados causando distorções nos números dos dados foram propostas soluções como elaboração de um novo critério para o apontamento de ocorrências relacionado à Preparação; Treinamento do novo procedimento. Foram implantados Projetos de Melhoria; Melhor Controle de Presença, Monitoramento de Indicadores, Elaboração de Diagrama Homem-Máquina e Diagrama Deslocamento, Procedimentos LUPS, Requisições de Compras, Controle de Custos do Projeto, Treinamento e Relatório parcial de Melhorias de Máquina.

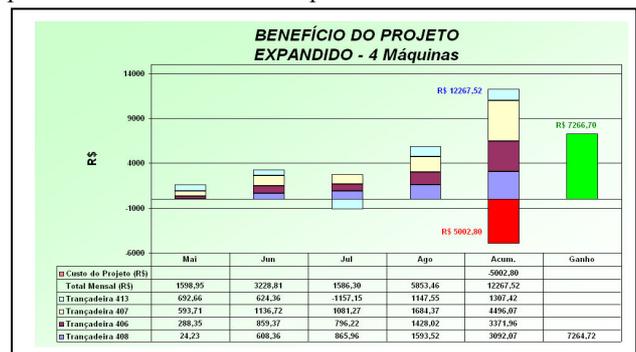


Figura 2: Benefícios do Projeto.

4. Conclusões:

Ações como reduzir deslocamento do operador e redefinir melhor seqüência de atividades resultam em melhores tempos. Após a definição do padrão e implantação das melhorias, verificou-se ações mais eficientes. *Exemplo:* Trocas de Aço estabelecendo como padrão o tempo de 21 minutos ao invés de 24 minutos iniciais. Através do plano de ação e cumpridos os passos para identificação dos problemas, conseguiu-se obter melhores tempos com economia.

Referências Bibliográficas:

- [1] MOURA E. As Sete Ferramentas de Qualidade: implementando a melhoria contínua com maior eficácia. São Paulo: Makron, 1994;
- [2] PALADINI E. P. Gestão da Qualidade: Teoria e Prática. São Paulo: Atlas, 2000;
- [3] MCINTOSH, R., CULLEY, S, GEST, G., MILEHAM, T., OWEN, G. An assessment of the role of designin the improvement of changeover performance - International Journal of Operations & Production Management, Vol. 16, No 9, pp. 5-22, 1996

REFRATOMETRIA POR INTERFEROMETRIA SPECKLE COM LASERS MULTIMODO

E.U.N.Santos¹, E.A.Barbosa²
 Faculdade de Tecnologia de São Paulo
 Emanuel_ueverton@hotmail.com.br; ebarbosa@fatecsp.br

1. Introdução

A interferometria holográfica é um recurso poderoso na caracterização de líquidos através da medida do seu índice de refração. A refratometria de líquidos encontra inúmeras aplicações na indústria, na medicina e na agricultura, entre várias outras áreas. Este trabalho usa as propriedades de registro holográfico com lasers de diodo multimodo para determinar o índice de refração dos líquidos através de uma relação entre padrões de franjas obtidas.

Quando um laser emitindo mais de um comprimento de onda é utilizado em ensaios de interferometria holográfica ou de speckle, a imagem do objeto estudado aparece coberta por um padrão de franjas de interferência que descrevem o seu relevo e o índice de refração do meio que o circunda [1]. Estas franjas podem então conter a informação sobre o índice de refração de um líquido, se a geometria do seu recipiente for conhecida com exatidão e precisão.

2. Metodologia

Nosso objeto de estudo é obter a relação entre as frequências espaciais de um recipiente em forma de prisma, de geometria bem conhecida, quando está vazio, e quando está cheio do líquido a ser medido. Pode-se mostrar [2] que esta relação fornece, de maneira extremamente simples e direta, o índice de refração do líquido de acordo com a expressão

$$n_{líq} = \frac{f_{líq}}{f_{ar}} \quad (1)$$

onde $f_{líq}$ é a frequência espacial do padrão de franjas com o líquido, e f_{ar} a frequência espacial do padrão sem o líquido. Como mostra o arranjo da figura 1, o recipiente em forma de prisma é iluminado com um feixe colimado que incide normalmente pela sua face transparente superior, atravessa o líquido dentro do recipiente e ilumina obliquamente a face traseira opaca, de modo a gerar o padrão de franjas. O feixe referência, após passar por três prismas retos, ilumina o alvo CCD diretamente, interferindo com o feixe objeto.

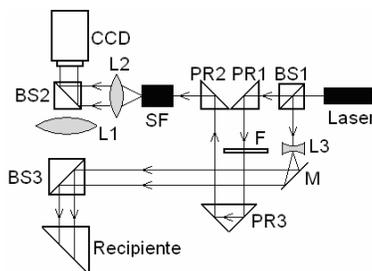


Figura 1. Arranjo óptico

Na figura 1, BS_i ($i = 1,2,3...$) são divisores de feixe, L_i são lentes, PR_i são prismas retos, M é um espelho, SF é o filtro espacial, F é um filtro de absorção e CCD a câmera que captura o padrão de interferência.

A figura 2a mostra o padrão de franjas resultante com o prisma vazio, e a 2b mostra o padrão com o mesmo recipiente cheio de água destilada, ambos com a mesma escala. Nota-se que ambos os padrões de interferência têm frequências espaciais distintas.

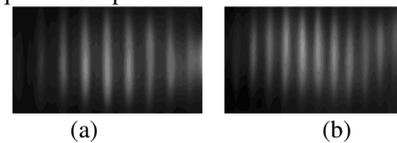


Figura 2. Padrão de franjas a - sem água e b - com água

Como o índice de refração da água é maior do que o do ar, as franjas obtidas na figura 2a aparecem mais próximas, comparando-se com as da figura 2b.

3. Resultados Obtidos

A tabela 1 nos mostra os resultados preliminares experimentais n_{exp} em comparação com um valor da literatura n_L [1]. Ambos os valores foram extraídos a 20° C. O erro experimental foi de 0,7 %.

	n_{exp}	n_L [1]
Água	1,3414	1,3317

Tabela 1

4. Conclusões

Os resultados obtidos neste trabalho apontam para o desenvolvimento de um protótipo portátil e de baixo custo para a medida de índices de refração de líquidos. A vantagem deste método é a possibilidade de construção de um sistema simples e compacto, e sua potencial facilidade em interfaceamento com um computador, o que pode acelerar e simplificar ainda mais a medida.

5. Referências

[1] E. A. Barbosa, D. M. Silva, A. O. Preto, R. Verzini, "Design, construction and performance of a real-time holographic refractometry prototype for liquid analysis", submetido a Review of Scientific Instruments, 2010.

[2] E.A. Barbosa, R. Verzini, J.F. Carvalho, Opt. Comm. 263, 189 (2006).

RELAXAÇÃO INERCIAL DE CAMPOS ELETROMAGNÉTICOS COM SIMETRIA CILÍNDRICA: POSSÍVEIS IMPLICAÇÕES PARA O EFEITO CASIMIR

Paula Maria Gabriela Leal Ferreira, Francisco Eugenio Mendonça da Silveira
Universidade Federal do ABC

paula.mglf@gmail.com, feugenio@if.usp.br

1. Introdução

É bem conhecido que uma corrente contínua fluindo paralelamente à direção axial de um fio cilíndrico longo distribui-se homogeneamente sobre a seção reta transversal do condutor (condutividade σ). Entretanto, se o fluxo for alternado, a eletrodinâmica clássica prevê que a distribuição não será uniforme e a corrente se concentrará próximo à superfície metálica, numa camada com espessura da ordem da profundidade de penetração da onda monocromática no condutor. Esse fenômeno é conhecido como efeito pelicular [1].

Um critério quantitativo para determinar quão significativo é o efeito pelicular num fio cilíndrico é a estimativa da razão do raio a da seção reta pela profundidade de penetração. Particularmente, se essa razão for muito menor que a unidade, o efeito pelicular não será muito apreciável. Nesse caso, a corrente relaxa-se num intervalo da ordem do tempo de difusão [1]

$$\theta = \mu\sigma a^2 \quad (1)$$

onde μ denota a permeabilidade magnética do meio.

Evidência direta do efeito pelicular sobre a força de Casimir entre superfícies metálicas foi observada recentemente [2]. Em particular, é amplamente reconhecido que uma abordagem geral para lidar com correções de temperatura da força de Casimir, incluindo semicondutores, ainda é inexistente [3]. O problema pode estar relacionado a uma violação do teorema de Nernst, no contexto da termodinâmica de Casimir, bem como com um cálculo inapropriado para a permissividade dielétrica, como sugerido pela teoria de Drude [4].

2. Metodologia

A formulação estendida da termodinâmica irreversível inclui fluxos dissipativos no conjunto das variáveis independentes básicas da entropia [5]. Partindo dessa hipótese, podem-se encontrar equações de evolução temporal para esses fluxos. Essas equações reproduzem as leis constitutivas clássicas no limite de variações lentas das quantidades de interesse. Entretanto, elas também podem ser aplicadas a problemas onde os parâmetros relevantes variam rapidamente.

Recentemente, discutimos os problemas de atenuação e amortecimento de campos eletromagnéticos em conexão com o efeito pelicular e a absorvidade metálica, no contexto da termodinâmica irreversível estendida [6-8]. Particularmente, mostramos que, no regime de altas frequências, a profundidade de penetração de uma onda monocromática num bom condutor satura-se a um valor mínimo não nulo, que não depende da frequência e é determinado apenas pelo

tempo de relaxação τ da densidade de corrente induzida devido à inércia dos portadores de carga.

3. Resultados

Nesse trabalho, investigamos a relaxação de campos eletromagnéticos com simetria cilíndrica no contexto da termodinâmica irreversível estendida. Tomando o valor da profundidade de penetração no limite de altas frequências como a escala de comprimento básica do problema, descobrimos que os resultados dependem do ângulo de defasagem temporal da densidade de corrente induzida em relação ao campo elétrico aplicado.

Para baixas frequências, o resultado clássico (1) é reproduzido. Entretanto, encontramos que a corrente relaxa-se num intervalo da ordem do tempo inercial τ no regime de altas frequências.

4. Conclusões

Desenvolvimentos da formulação clássica apresentada nesse trabalho, no contexto da eletrodinâmica quântica, podem contribuir para esclarecer aspectos controversos da termodinâmica de Casimir, em conexão com processos a condutividade finita.

Além disso, nossa formulação fornece uma visão alternativa do papel desempenhado pela permissividade dielétrica, no contexto do efeito Casimir.

5. Referências

- [1] L. D. Landau, E. M. Lifshitz, and L. P. Pitaevskii, *Electrodynamics of Continuous Media*, second edition (Pergamon, 1984).
- [2] M. Lisanti, D. Iannuzzi, and F. Capasso, *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* **102**, 11989 (2005).
- [3] S. A. Ellingsen, I. Brevik, J. S. Høy, and K. A. Milton, *J. Phys.: Conf. Ser.* **161**, 012010 (2009).
- [4] G. L. Klimchitskaya, U. Mohideen, and V. M. Mostepanenko, *Rev. Mod. Phys.* **81**, 1827 (2009).
- [5] D. Jou, J. Casas-Vázquez, and G. Lebon, *Extended Irreversible Thermodynamics*, third edition (Springer, 2001).
- [6] F. E. M. Silveira and J. A. S. Lima, *J. Phys. A: Math. Theor.* **42**, 095402 (2009).
- [7] F. E. M. Silveira and J. A. S. Lima, *J. Electromagn. Waves Appl.* **24**, 151 (2010).
- [8] F. E. M. Silveira and S. M. Kurbart, *EPL* **90**, 44004 (2010).

Agradecimentos

Paula Maria Gabriela Leal Ferreira é bolsista do Programa de Iniciação Científica da Universidade Federal do ABC, sob a orientação de Francisco Eugenio Mendonça da Silveira.

SIMULAÇÃO DE PROCESSOS MICROELETRÔNICOS

Rodolpho Pueyrredón M. Ferreira¹, Marcelo Bariatto A. Fontes²
^{1,2} Faculdade de Tecnologia de São Paulo- FATEC-SP / CEETEPS
rpueyrredon@gmail.com, bariatto@fatecsp.br

1. Introdução

Este trabalho baseia-se no uso de um simulador de processos de fabricação de dispositivos microeletrônicos e sub-micrométricos em circuitos integrados (CIs), denominado Suprem.IV-GS da universidade de Stanford. Atualmente as dimensões mínimas dos dispositivos encontram-se na ordem de 180nm.

Além do substrato usual na fabricação de CIs, o silício, este simulador permite diferentes materiais tais como o GaAs (arseneto de gálio) com diferentes dopantes tais com: boro, fósforo, carbono e outros. Ele pode implementar simulações unidimensionais ou bidimensionais.[1]

Neste trabalho o Suprem.IV-GS é utilizado para fins acadêmicos de ensino. O software permite avaliar a influência dos parâmetros de processo de fabricação nas características físicas e elétricas dos dispositivos, possibilitando sua otimização.

2. Metodologia

Os arquivos de simulação do Suprem.IV-GS apresentam-se no formato ASCII com a terminação de arquivo .in. Estes arquivos contêm os comandos para o programa e são interpretados obedecendo a uma sintaxe. Os comandos podem ser divididos em duas categorias: *shell, commands e models*. *Shell* são os comandos de interface do programa; *commands* e *models* são comandos de simulação física ou de saída como plotagem gráfica e arquivos de dados de perfil.

Os projetos iniciais apresentam estudos com simulações simples para acostumar o aluno com os comandos do programa. A física simples das primeiras simulações ajuda também a encorajá-lo para experimentações e a entender os princípios básicos subjacentes aos processos. Seguindo um esquema de refinamento, as aplicações mais simples são progressivamente ajustadas, aumentando sua complexidade, logo o aluno aprende naturalmente a desenvolver estratégias e adequar os mecanismos físicos dos processos.

As primeiras simulações são a construção de diodos, simples junções PN; a seguir transistores bipolares, capacitores MOS e transistores MOS. Em todas essas etapas é utilizada a capacidade do Suprem.IV-GS em fornecer juntamente com as simulações arquivos de entrada para o programa simulador PISCES correspondentes a simulação feita. Deste modo a caracterização elétrica destes dispositivos é feita rapidamente e vinculada com o processo de fabricação. [2]

3. Resultados

A fabricação de um dispositivo simples, um diodo, inicia-se pela definição de seu substrato e sua respectiva dopagem. Por exemplo, um substrato de silício dopado com material trivalente (tipo-p) de concentração uniforme $N_A=2E+15$ átomos/cm³. A próxima etapa é realizar um

processo de oxidação e corrosão de uma área para permitir a deposição e difusão de material pentavalente (tipo-n) obtendo-se, portanto, uma junção PN, e finalmente a deposição de alumínio como material de contato elétrico, como indicado na simulação unidimensional e desenho esquemático na Figura 1, onde a concentração de dopantes ativos é mostrada. Pode-se ver a superfície da lâmina antes do processo na linha vertical que marca a profundidade zero. Como pode ser notado devido ao consumo de silício em uma oxidação térmica, o substrato de silício começa em certa profundidade com o óxido de silício cobrindo a lâmina. O perfil de dopantes ativos inicia-se onde termina o óxido e começa o silício. O pico inicial deve-se a concentração superficial do dopante tipo-n e em profundidade é a concentração prévia da lâmina. A profundidade de junção (x_j), parâmetro elétrico fundamental deste dispositivo é obtido facilmente por simulação.

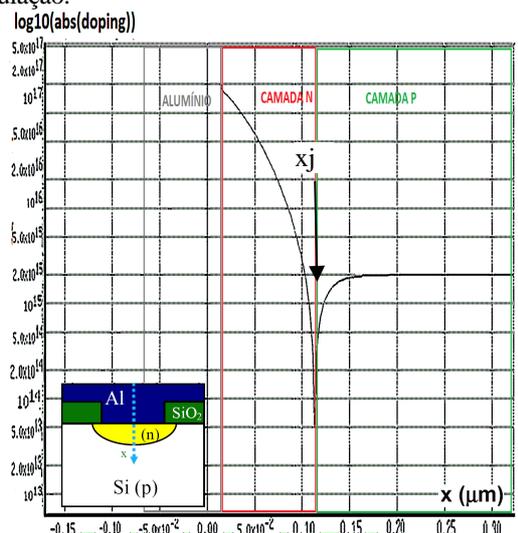


Figura 1 – Perfil de junção PN, mostrando a concentração de dopantes ativos em profundidade. Foram usados 10.000 pontos de simulação.

4. Conclusões

As simulações realizadas até agora permitem visualizar o efeito do tempo e da temperatura de recozimento no dispositivo final assim como também os diferentes resultados ao variar o material da lâmina e os dopantes. A próxima etapa será obter resultados bidimensional que permitam comparar também o desempenho e as características elétricas dos dispositivos.

5. Referências

[1] <http://mems.mirc.gatech.edu/ece4752/Book/Introduction.html>. Acesso: 22:30 26/08/10

[2] <http://www-tcad.stanford.edu/> Acesso:22:50 26/08/10

¹ Aluno de graduação da FATEC São Paulo.

SISTEMA DE CARACTERIZAÇÃO DE RESPOSTA EM FREQUÊNCIA DE DISPOSITIVOS NÃO ENCAPSULADOS

Raffaello Claser¹ e Salvador Pinillos Gimenez²
Centro Universitário da FEI
rclaser@globocom.com, sgimenez@fei.edu.br

1. Introdução

Atualmente, para caracterizarmos um amplificador MOSFET (*Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor*), que esteja encapsulado, em termos de resposta em frequência, necessitamos apenas de um gerador de áudio, um osciloscópio e alguns componentes como resistores e capacitores os quais possibilitem as melhores condições de regime de trabalho para o amplificador. No entanto, quando operamos com dispositivos não encapsulados, não podemos simplesmente conectar os elementos que compõem o circuito. Necessitamos elaborar um sistema, que permita conectar os terminais do dispositivo, que se encontra em escala micrométrica, com alguns componentes eletrônicos discretos.

2. Metodologia e Materiais

Para a caracterização, de resposta em frequência, do amplificador MOSFET, foi adotado o circuito elétrico mostrado na Figura 1. Neste circuito, o valor de R_D corresponde à resistência do terminal de dreno, que, dependendo do seu valor, define um regime de operação para o transistor.

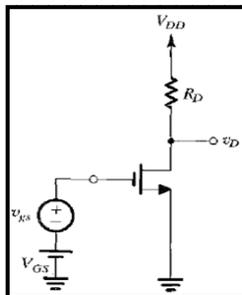


Figura 1 – Circuito elétrico do amplificador MOSFET na configuração fonte comum [1].

A fim de garantir uma transcondutância mais elevada, o transistor foi polarizado (através de um potenciômetro conectado ao terminal de dreno) de forma a operar na região de saturação e não em triodo.

Para injetar o sinal senoidal no terminal de porta do amplificador e medir os sinais tanto de entrada como de saída, utilizou-se um gerador de áudio e um osciloscópio, respectivamente. Através de um microprovisor, foi estabelecido o contato com os terminais do dispositivo utilizando algumas agulhas micrométricas. Todos estes instrumentos de medição foram conectados através de conectores do tipo BNC.

Na Figura 2.a, mostramos um exemplo da placa de circuito impresso utilizada para conectar a resistência de dreno com um dos terminais do amplificador. E na

Figura 2.b, o microprovisor utilizado para interconectar a placa e o circuito integrado.

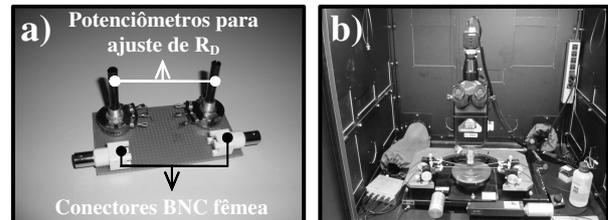


Figura 2 – Ferramentas e equipamentos para caracterização: (a) Placa com potenciômetro e (b) Microprovisor.

3. Resultados

A partir dos instrumentos descritos anteriormente, foi possível caracterizarmos e compararmos a resposta em frequência entre diferentes tipos de amplificadores MOSFETs. No caso, estudou-se não só os transistores convencionais (geometria de porta retangular), mas também, os transistores diamantes [2] (geometria de porta hexagonal). Na Figura 3, esboçamos a resposta em frequência obtida para um transistor convencional de dimensões $W=17\lambda$ (largura de canal) e $L=11.5\lambda$ (comprimento de canal), fabricado de acordo com as regras de projeto de $\lambda=0.35\ \mu\text{m}$ da AMI (*On-Semiconductor*).

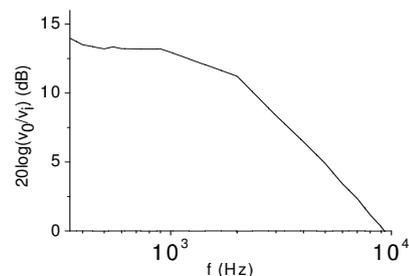


Figura 3 – Resposta em frequência obtida para o transistor convencional.

4. Conclusões

O sistema de caracterização descrito demonstra bons resultados nas medições, porém, é um sistema de medida demorado, uma vez que os valores de frequência e amplitude devem ser ajustados e medidos manualmente.

5. Referências

- [1] Adel S. Sedra et. al., *Microeletrônica* 5 ed., Makron Books Ltda, 2007.
- [2] S. P. GIMENEZ, *EUROSOCI*, 1 (2009) 87.

¹ Aluno de IC com bolsa PBIC.

SÓLITONS COMO ONDAS DE PRESSÃO SANGUÍNEA

Nathaly Infantini Spano¹, Regina Maria Ricotta²
^{1,2}Faculdade de Tecnologia de São Paulo – FATEC-SP
 nathy-spano@hotmail.com, regina@fatecsp.br

1. Introdução

Os sólitons são ondas solitárias que são capazes de se propagarem por grandes distâncias sem perderem a sua forma. O primeiro a descobrir e a estudar essas ondas localizadas foi o engenheiro John Scott Russel em 1834.

Este trabalho tem por objetivo entender a propagação do tipo sóliton em artérias longas, como ondas de pressão arterial, levando em consideração os efeitos dispersivos e não-linearidade do meio.

2. Ondas de pressão sanguínea

O coração, ao contrair e relaxar, promove a abertura e o fechamento das válvulas e, com isso, produz energia para conduzir o sangue através do sistema circulatório.

A onda enviada pelo coração às artérias, gerada com acúmulo de pressão no órgão, é um onda de pressão que viaja por elas e expande os vasos. Com o aumento da amplitude da parede dos vasos sanguíneos, nota-se que os pontos com maiores amplitudes movem-se mais rapidamente do que os pontos com menores amplitudes, fazendo com que ocorra uma inclinação para frente do pulso de onda, caracterizando a descontinuidade (não-linearidade) do pulso [1].

Uma pequena parte da artéria pode ser considerada um anel elástico de raio r , espessura h e comprimento l , como mostra a parte sombreada da Figura 1.

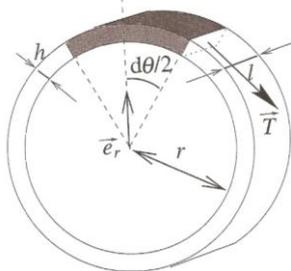


Figura 1: Pequena parte da artéria.

A expressão para a força exercida pela pressão arterial sobre essa pequena parte do anel é dada por:

$$\vec{d}_{fp} = pr d\theta l \vec{e}_r \quad (1)$$

onde p é a pressão arterial dentro do anel, $d\theta$ é a abertura angular e \vec{e}_r é o vetor radial de aplicação da força.

Além disso, a tensão elástica do material do anel gera uma força de tração T aplicada nas duas extremidades dessa pequena parte da artéria. A componente radial da tração elástica é:

$$\vec{d}_{fT} = -Elh \frac{r-r_0}{r_0} d\theta \vec{e}_r \quad (2)$$

onde E é o módulo de Young do material do anel e lh a área da seção do anel.

A lei de Newton para essa pequena parte do anel é dada por:

$$\rho_0 h r_0 \frac{\partial^2 r}{\partial t^2} = pr - Eh \frac{r-r_0}{r_0} \quad (3)$$

onde ρ_0 é a densidade do tecido arterial e r_0 é o raio no equilíbrio [1].

A equação (3) pode ser reescrita ao introduzir a seção do tubo ($A = \Pi r^2$), para aliar as deformações da artéria com as mudanças do fluxo arterial. E fazendo-se a aproximação $pr_0 \ll hE$, segue-se a equação que vem da elasticidade da artéria:

$$\frac{\partial^2 A}{\partial t^2} = \frac{2\Pi p r_0}{\rho_0 h} - \frac{E}{\rho_0 r_0^2} (A - \Pi r_0^2) \quad (4)$$

Para que o pulso se propague, essa dispersão gerada pela elasticidade da artéria deve ser equilibrada pela não-linearidade que vem das equações da hidrodinâmica. E, para tanto, o sangue é considerado como um fluido não viscoso e incompressível, regido pelas equações da hidrodinâmica de conservação de massa e quantidade de movimento dadas respectivamente por:

$$\frac{\partial A}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial z} (Av) = 0 \quad (5)$$

$$\frac{\partial v}{\partial t} + v \frac{\partial v}{\partial z} + \frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial z} = 0 \quad (6)$$

onde v é a velocidade de propagação do pulso [1].

As equações (3), (4) e (5) formam um sistema que é resolvido quando mudamos para um conjunto de variáveis adimensionais. Considerando-se uma fração não-linearidade, é possível encontrar soluções localizadas, [1]:

$$\frac{\partial p_1}{\partial \eta} + \frac{3}{2} \frac{\partial p_1}{\partial \chi} + \frac{1}{2} \frac{\partial^3 p_1}{\partial \chi^3} = 0 \quad (7)$$

onde $\chi = \varepsilon^{1/2}(\xi - \tau)$, $\eta = \varepsilon^{3/2}\tau$, $\tau = \sqrt{\frac{E}{\rho_0 r_0^2}} t$

$$\xi = \frac{z}{\sqrt{\frac{\rho_0 r_0 h}{\rho}}}$$

Essa equação é do tipo Korteweg-de-Vries, KdV, ou seja, com essas considerações pode-se dizer que a onda de pressão gerada pelo coração comporta-se como um sóliton KdV [1].

3. Conclusões

O equilíbrio entre os efeitos dispersivos e a não-linearidade da artéria gera pulsos localizados que viajam longas distâncias dentro dos vasos, sem sofrerem mudanças ou perdas significativas em seu perfil. Por essas características uma onda de pressão sanguínea pode ser vista como um sóliton. Desse modo é possível entender como o sangue se propaga através do sistema circulatório.

4. Referências

[1] T. Dauxois and M. Peyard, Physics of Solitons, Cambridge University Press, 2006.

¹Aluna de IC do PIBIC/CNPq.

SÓLITONS ÓPTICOS E SUAS APLICAÇÕES

Vitor José da Silva Santos¹ Profa. Dr^a. Regina Maria Ricotta
Faculdade de Tecnologia de São Paulo FATEC-SP
vitor@fatecsp.br e regina@fatecsp.br

1. Introdução

Uma fibra óptica é um filamento de material vítreo ou polimérico com a capacidade de transmitir luz, [1]. São utilizadas como meio de transmissão de ondas eletromagnéticas (como a luz). Tal filamento pode apresentar diâmetros variáveis, dependendo da aplicação, indo desde diâmetros ínfimos, da ordem de micrômetros (mais finos que um fio de cabelo) até vários milímetros. Mesmo confinada a um meio físico, a luz transmitida pela fibra óptica proporciona o alcance de taxas de transmissão (velocidades) elevadíssimas, da ordem de 10^9 a 10^{10} bits por segundo (cerca de 40 Gbps), com baixa taxa de atenuação por quilômetro, [2]. Entretanto, por causa de seu custo e complexidade de seus repetidores, atualmente só têm sido utilizadas em transmissão de curtas e médias distâncias dada a dispersão do pulso causada por dificuldades na decodificação do sinal de saída. Uma provável solução é utilizar pulsos do tipo Sóliton como pulso da transmissão tendo em vista suas características de balanceamento entre os efeitos não-lineares e de dispersão na fibra, aumentando assim as distâncias entre os repetidores. A seguir apresentamos um breve estudo desses fenômenos.

2. Sóliton

Sólitons são ondas que podem se propagar por longas distâncias sem sofrer alterações significativas em seu perfil. Estas ondas foram descobertas e primeiramente estudadas por John Scott Russel em 1834. Todo pulso óptico possui uma largura de banda ($\Delta\lambda_0$), onde λ_0 é o comprimento de onda característico da fonte. Por sua vez, sabemos que a fibra óptica é um meio material com índice de refração (n), e que este varia com o comprimento de onda (λ). Desta forma, cada componente do pulso que se propaga pela fibra “encontra” um índice de refração (n) diferente e conseqüentemente viajará com uma velocidade de fase (v_ϕ) diferente da velocidade de grupo (v_g), causando assim um “espalhamento” destas frequências dentro do pulso óptico, acarretando o alargamento temporal e a atenuação deste. Este fenômeno é denominado Dispersão de Velocidade de Grupo (GVD), e junto com este, é ocasionado outro efeito dentro do pulso, denominado *Chirping*, que corresponde, em especial, ao “espalhamento” das frequências dentro do pulso. Ambos os efeitos estão ilustrados na Figura 1.

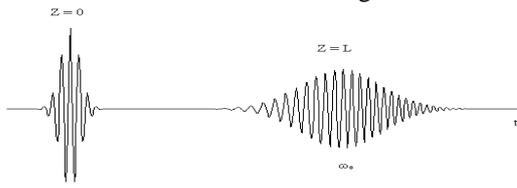


Fig.1 – Dispersão de Velocidade de Grupo e Chirping.

Os efeitos causados devido à GVD podem ser compensados por outro fenômeno denominado Auto-Modulação de Fase (SPM), característico da não-linearidade do meio material. Para pulsos de altas intensidades (I) o índice de refração (n) é dado por

$$n = n_0 + n_2 I \quad (1)$$

Como resultado da combinação dos efeitos dispersivos devido à GVD e dos efeitos não-lineares devido à SPM e trabalhando no regime de dispersão negativo ($\lambda_0 > 1300\text{nm}$ para fibra de sílica pura e $d^2n/d\lambda_0^2 < 0$, [1]), temos o pulso chamado de sóliton óptico que é solução da equação de Schrödinger Não-Linear (NLSE) dada por

$$-i \left[\frac{\partial f}{\partial z} + \frac{1}{v_g} \frac{\partial f}{\partial t} \right] - \frac{1}{2} \alpha \frac{\partial^2 f}{\partial t^2} + \Gamma |f|^2 f = 0 \quad (2)$$

onde $\alpha = \left(\frac{\lambda_0^3}{2\pi c^2} \right) \frac{d^2n}{d\lambda_0^2}$, $\Gamma = \frac{1}{2} \omega_0 \epsilon_0 n_0 n_2$, c é a velocidade da luz no vácuo, ω_0 é a frequência no centro do pulso, ϵ_0 é a permissividade elétrica no vácuo, n_0 é o índice de refração da fibra e n_2 é o coeficiente não-linear. A equação (2) tem como solução

$$f(z, T) = E_0 \operatorname{sech} \left[\gamma \left(t - \frac{z}{v_g} \right) \right] e^{-igz} \quad (3)$$

onde $g = \frac{1}{2} \Gamma E_0^2$ e $\gamma = \left(-\frac{\Gamma}{v_g} \right)^{\frac{1}{2}}$

O perfil do sóliton descrito pode ser visto na Figura 2.

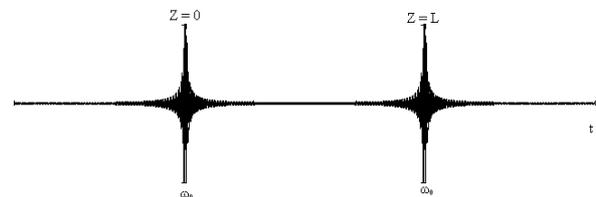


Fig.2 – Variação do perfil temporal do sóliton óptico.

3. Conclusões

Após o estudo das equações diferenciais não-lineares a derivadas parciais de ordem superior podemos notar que a compensação ente os efeitos dispersivos e os da não-linearidade do meio material é responsável pela geração dos sólitons ópticos, possibilitando a propagação do pulso por longas distâncias sem precisar de repetidores. Como resultado, o custo do sistema de transmissão pode diminuir significativamente, sendo portanto uma das mais promissoras soluções da telecomunicação óptica de longas distâncias.

4. Referências

- [1] A. Ghatak and K. Thyagarajan, Introduction to Fiber Optics, Cambridge University Press, 1998.
- [2] <http://www.telcon.com.br>

¹ Bolsista do programa PIBIC-CNPq.

SPINNER UTILIZANDO MOTOR DE DISCO RÍGIDO

Erick Vendruscolo Guerra¹, Victor Sonnenberg¹, Gerson Santos², Fernando Josepetti Fonseca², Adnei Melges de Andrade³, Elvo Calixto Burini Júnior³, Wang Shu Hui⁴, Emerson Roberto Santos⁴

¹ Materiais, Processos e Componentes Eletrônicos MPCE-FATEC-SP,

² Eng. Elétrica da Escola Politécnica da USP

³ Instituto de Eletrotécnica e Energia da USP,

⁴ Eng. Metalúrgica e de Materiais da Escola Politécnica da USP

e-mails: erickao89@hotmail.com, sonnen@fatecsp.br, emerson@lme.usp.br

1. Introdução

Em dispositivos “P/OLEDs” (diodos poliméricos/orgânicos emissores de luz), alguns filmes têm sido depositados por equipamento comercial “spinner” que constitui de um motor, sendo que no meio do seu eixo há um orifício conectado a ele uma bomba de vácuo. Quando a bomba é acionada, o orifício “suga” a amostra fixando-a sobre o eixo do motor. A rotação em rpm e o tempo de rotação em segundos ou minutos são pré-ajustados.

Nos “P/OLEDs” [1] são utilizados os seguintes materiais: (1) óxido transparente condutivo (“TCO”) depositado sobre vidro; (2) tratamento superficial por UV-Ozônio [2]; (3) camada polimérica semicondutora (depositada por “spinner”) [3]; (4) filme polimérico emissor de luz (também depositado por “spinner”); (5) película orgânica (depositada por evaporação térmica); (6) filme metálico (também depositado por evaporação térmica) e (7) encapsulamento realizado no interior de uma câmara “glove box” com atmosfera inerte. Como os polímeros emissores degradam com a presença de vapor de água e oxigênio provenientes do ar atmosférico [4], a deposição por “spinner” da etapa (4) deveria ser realizada no interior de uma “glove box”. Como esse procedimento muitas vezes não ocorre, por causa da incompatibilidade geométrica do “spinner” no interior da “glove box” é sugerido neste trabalho a montagem de um “spinner” compacto como equipamento alternativo.

2. Metodologia e Materiais

O “spinner” proposto utilizou um motor de disco rígido (“hard disk” ou HD) [5] da marca Quantum Trailblazer, modelo 3.5 Series com 5.400 rpm, alimentado por uma fonte de potência. Neste aparato, um disco metálico foi parafusado no eixo do motor, sendo que este motor permaneceu fixado à sua base metálica. Através do posicionamento regulável de um ímã por meio de um parafuso, diferentes posições do contorno desse ímã foram realizadas e numeradas sobre a mesma base. Por exemplo, a posição 1 deixou o ímã mais afastado do disco, portanto obtivemos uma rotação maior no motor, enquanto que a posição 6, o deixou mais próximo, causando uma diminuição na rotação do motor exercida pela força do campo magnético do ímã no disco. Em uma segunda etapa de teste, uma fita dupla-face foi colocada sobre o eixo do disco para fixar um substrato de vidro (com tamanho de 2,5 cm x 2,5 cm) e a maior rotação do motor (posição 1 do ímã) foi acionada. Na Figura 1 mostramos o aparato.

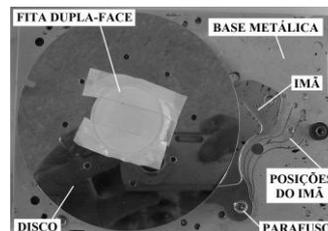


Figura 2 – “Spinner” utilizando motor de HD.

Para a obtenção de diferentes rotações em rpm, o eixo de um tacômetro da marca Tako, modelo TD-303 foi colocado em contato físico junto ao eixo do motor.

Dez medições foram obtidas para cada uma das seis posições distintas do ímã sobre a base metálica, onde obtivemos a média aritmética e também o desvio padrão, como mostrado na Tabela I.

Tabela I – Posição do ímã relacionado com o rpm (e desvio padrão).

Posição do ímã	rpm (\pm desvio padrão)
1	5.095 \pm 157
2	3.957 \pm 73
3	2.606 \pm 60
4	1.883 \pm 64
5	1.503 \pm 73
6	1.284 \pm 40

3. Conclusão

O “spinner” compacto apresentou variação no desvio padrão para cada rotação. A fita dupla-face conseguiu segurar a amostra de vidro durante a maior rotação obtida. Testes de espessuras utilizando um polímero semicondutor estão sendo realizados na tentativa de caracterizar a homogeneidade desses filmes.

4. Referências

- [1] Amare Benor et al., Organic Electronics, **11** (2010) 938-945.
 - [2] E. R. Santos et al., Sensors & Transducers, **101** (2009) 12-21.
 - [3] H. Mu et al., Journal of Luminescence, **126** (2007) 225-229.
 - [4] Win Hardin, Spie's OEMagazine, (2001) 18-19.
 - [5] R. F. Bianchi et al., Progress in Organic Coatings, **57** (2006) 33-36.
- Erick V. Guerra é aluno de IC com bolsa do CNPq.

AGITAÇÃO COM ÂNCORA: POTÊNCIA REQUERIDA NA OPERAÇÃO DE UM VISCOSÍMETRO MISTURADOR

Mary Esther Ascheri¹, Arminio Frech Junior², Antonio Hochgreb de Freitas Neto³, Henry Yuji Nichiata⁴, Murilo Tochetti Pagin⁵, Rodrigo de Souza Ruzzi⁶, Willian Minnemann Kuhner⁷, Carlos Alberto Fonzar Pintão⁸, Neusa Maria Pavão Battaglini⁹

^{1,2,3,4,5,6,7} Universidade Estadual Paulista - Faculdade de Engenharia Mecânicas - Campus de Bauru

^{8,9} Universidade Estadual Paulista - Faculdade de Ciências - Campus de Bauru

neusapb@fc.unesp.br

1. Introdução

A agitação é utilizada em vários processos industriais para obter mistura de líquidos, formação de dispersões, transmissão de calor ou uniformização da temperatura. Para essa operação são usados diferentes tipos de impelidores, cuja escolha deve estar baseada no conhecimento da energia transferida pelo impelidor ao fluido. Então, o conhecimento da interação entre as propriedades do fluido e a geometria do sistema de agitação como uma função da potência requerida é de fundamental importância. O interesse em calcular a potência requerida durante a agitação não é somente pelas considerações econômicas, mas também pelas mudanças que ocorrem no modelo de fluxo na massa fluida contida no tanque devido às mudanças do torque. Neste trabalho, calculamos a potência requerida durante a agitação de óleos vegetais utilizando um sistema de agitação que, freqüentemente, é empregado pelas indústrias alimentícias como viscosímetro para a caracterização reológica de produtos alimentícios.

2. Materiais e Métodos

O sistema de agitação mostrado na Figura 1 que também pode ser usado como viscosímetro é composto de um tanque com volume útil de 2 L e de um impelidor do tipo âncora centralizado e posicionado verticalmente no tanque. Usando um computador com *software* específico e com uma interface obtivemos o torque (M) no eixo do impelidor e a rotação do impelidor (N). A potência (P) foi calculada pela expressão (1): $P = MN$ [1]. Os óleos vegetais refinados de soja e de amendoim foram colocados, separadamente, no tanque e o sistema operou no intervalo de 0,67 a 4,67 rps com tempo de 1 minuto para cada rotação. A temperatura dos óleos foi controlada com um termopar de precisão $\pm 0,1^\circ\text{C}$ colocado no interior da amostra e foi mantida por um banho termostático.

3. Resultados

Para o dimensionamento de um sistema de agitação o fator mais importante é a determinação da potência requerida pelo sistema na rotação especificada pelas necessidades de carga, relacionada pela equação geral:

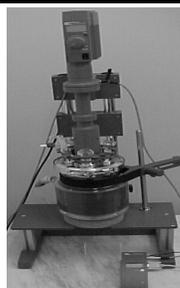
$$P = k_0(N)^\beta \quad (2)$$

onde: P é a potência total requerida pelo sistema, W , k_0 e β são constantes determinadas experimentalmente e N é a rotação do impelidor, rps.

Os dados experimentais apresentados na Fig. 2 foram ajustados à equação (2), obtendo as relações mostradas na Tabela 1.

Tabela 1 - Relações entre P e N

Temp (°C)	óleo de soja	R ²	óleo de amendoim	R ²
20	$P = 0,085(N)^{1,74}$	0,9996	$P = 0,077(N)^{1,83}$	0,9987
25	$P = 0,086(N)^{1,70}$	0,9995	$P = 0,076(N)^{1,78}$	0,9996
30	$P = 0,078(N)^{1,74}$	0,9996	$P = 0,078(N)^{1,80}$	0,9997
40	$P = 0,070(N)^{1,76}$	0,9995	$P = 0,078(N)^{1,73}$	0,9999



(a)



(b)

Figura 1 – (a) Sistema de agitação; (b) âncora.

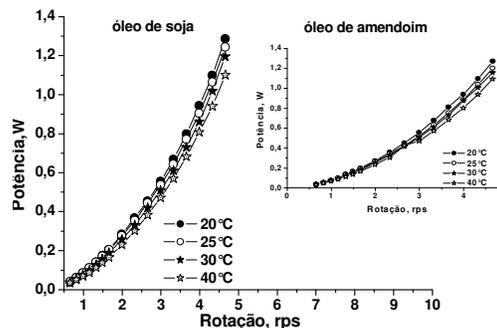


Figura 2 – Potência consumida em função da rotação.

4. Conclusões

Para $0,67 \leq N \leq 4,67$ rps, a curva característica obedece a expressão $P = k_0(N)^\beta$. A potência consumida aumenta com o aumento da rotação e decresce com o aumento da temperatura.

5. Referências

[1] STEEFE, J. F. *Rheological Methods in Food Process Engineering*. Freeman Press, 1992. 226.

Agradecimentos

À agência financiadora FAPESP, proc. 00/14388-0.
^{1,2,3,4,5,6,7} Alunos de Iniciação Científica (sem bolsa).

ANÁLISE DE TÉCNICAS DE CONTROLE DE TORQUE EM MOTORES DE INDUÇÃO TRIFÁSICOS

Barbara Pracek¹, Alexandre Simião Caporali²

^{1,2} Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de São Paulo
pracekk@gmail.com, caporali@cefetsp.br

1. Introdução

Os motores de indução (MI) representam a maior parcela das máquinas elétricas com aplicações industriais, fato que se justifica pelo seu custo reduzido, baixa necessidade de manutenção e pela ampla rede de distribuição em corrente alternada (CA) disponível.

No entanto, aplicações que demandam variação de torque e velocidade exigindo rápida resposta sempre foram dominadas por máquinas de corrente contínua (CC). O desenvolvimento e barateamento da eletrônica vêm proporcionando soluções em termos de variação da velocidade de MI, contudo técnicas escalares que atuam somente na frequência ainda possuem desempenho inferior aos motores CC. Surgiram então técnicas de controle para MI vetoriais que atuam orientando o campo magnético do estator de forma conveniente, obtendo-se uma rápida resposta de torque e uma ótima regulação de velocidade. Este estudo faz uma análise comparativa de duas técnicas de controle vetoriais: *FOC* (*Field Oriented Control*) e *DTC* (*Direct Torque Control*) por meio de simulações computacionais.

2. Metodologia

Utilizou-se o *software* Matlab/Simulink® como plataforma de simulação, este possui ferramentas que permitem a modelagem de sistemas elétricos e de potência bem como o acoplamento com sistemas mecânicos, proporcionando ao usuário a realização de testes de controle, o processamento e leitura de sinais.

As técnicas de controle foram implementadas e simuladas em um modelo de motor de indução trifásico de valores nominais como segue na Tabela I:

Tabela I – Valores Nominais MI.

Potência	200hp
Rotação	1800rpm
Alimentação	460V
Frequência	60Hz

Um carga mecânica representada por uma bomba foi aplicada ao motor utilizando-se ambos os *drivers* de controle, o torque (T_{mec}) desenvolvido por este tipo de dispositivo é tipicamente proporcional a uma função quadrática da velocidade (ω_m^2), na seguinte forma:

$$T_{mec} = K \cdot \omega_m^2 \quad (1)$$

O que proporciona através da leitura da velocidade do motor a realimentação de torque ao controlador estabelecendo um controle em malha fechada.

3. Resultados

Foram realizadas leituras de diversos sinais entre eles a corrente nas três fases do motor, a velocidade e a resposta de torque eletromagnético (T_{em}) em cada um dos casos proporcionando um estudo comparativo:

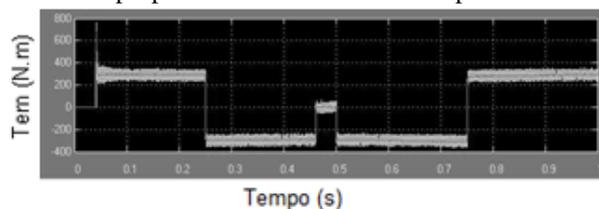


Figura 1 – Resposta de Torque Eletromagnético em MI controlado por *FOC*.

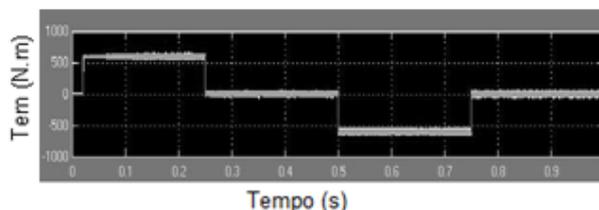


Figura 2 – Resposta de Torque Eletromagnético em MI controlado por *DTC*.

4. Conclusões

As técnicas de controle propostas mostraram-se efetivas no que tange ao controle de torque e velocidade em MI tornando-os equiparáveis aos motores de CC em desempenho. Entretanto é possível destacar diferenças entre as mesmas, a técnica *DTC* possui resposta dinâmica mais rápida, enquanto a *FOC* possui resposta em regime mais satisfatória, tornando necessário o conhecimento da aplicação a fim de selecionar a técnica mais apropriada.

5. Referências

- [1] M. P. Kazmierkowski and A. Kasprowicz, "Improved direct torque and flux vector control of PWM inverter-fed induction motor drives," *IEEE Trans. Ind. Electron.*, vol. 42, pp. 344–350, Aug. 1995.
- [2] LINS, ZD. Controle Direto de Torque para Motores de Indução – Estudo e Implementação. Campinas: Faculdade de Engenharia Elétrica e Computação; Universidade Estadual de Campinas, 2001. 170p. Tese de Doutorado em Engenharia Elétrica.

Agradecimentos

Ao Instituto Federal de São Paulo pela concessão do uso de seus laboratórios.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa concedida.

¹ Aluno de IT (Iniciação Tecnológica) do CNPq.

ANÁLISE DINÂMICA DE VIGAS CONTÍNUAS SUBMETIDAS A IMPACTO

Lincon Testa D'Aquila, Gilberto Pechoto de Melo
UNESP – Faculdade de Engenharia, Campus de Ilha Solteira
E-mail: lincon72200@aluno.feis.unesp.br

Resumo

Este trabalho discorre sobre a análise dinâmica de vigas contínuas submetidas a impacto gravitacional. É utilizado o Método dos Elementos Finitos para determinação das matrizes de Massa e Rigidez. Como resultado obtém-se a carga estática equivalente, as frequências naturais e os modos de vibrar de vigas contínuas com várias condições de engaste.

1. Introdução

A resposta de estruturas submetidas a cargas dinâmicas é um tópico estudado há tempos. Com o desenvolvimento de novos aparelhos de medição e principalmente com a evolução do Método dos Elementos Finitos para determinação de modelos, este estudo vem tomando frentes mais precisas.

Este estudo se baseia em modelar vigas engastadas-livres, biapoizadas, biengastadas e engastadas articuladas determinando os modos de frequências naturais de vibração. Partindo da análise de um modelo de viga contínua com vários graus de liberdade, obtém-se as equações de movimento aplicando-se os métodos de energia e Equação de Lagrange, dessa maneira é possível determinar os autovalores e autovetores, que nos fornecem as frequências naturais e modos de vibrar, para a viga em análise. [1]

2. Determinação das frequências naturais

Para determinação das frequências naturais, analisando uma viga discretizada vários graus de liberdade, foi implementado um programa computacional que determina as matrizes de massa [M] e rigidez [K]. Em uma viga engastada livre sob impacto de um corpo de massa m (como ilustra a Figura 1), pode-se fazer a análise estática do sistema, determinando a tensão máxima no engaste.



Figura 1 – Viga engastada sob impacto gravitacional

Sabendo que a energia potencial gravitacional do bloco de massa m (U_m), é igual a energia de deformação da viga (U_d), tem-se a tensão no engaste:

$$\sigma_d = \sqrt{\frac{6.m.g.E.c^2}{J.l}} \quad (1)$$

Sendo W o peso do bloco, m a massa, g a aceleração gravitacional, h a altura, E o módulo de Elasticidade

Longitudinal, L o comprimento da viga e J o Momento de Inércia. Para $m=5kg$, $h=1m$, $L=0.14m$, $J=2.2699 \times 10^{-12} m^4$, tem-se uma tensão no engaste, aproximadamente, de $\sigma_d=420MPa$. Foi utilizado o método dos elementos finitos para uma viga com dois graus de liberdade por nó e 5 elementos, com as seguintes matrizes elementares de massa e rigidez:

$$[m] = \left(\frac{d.b.h.l}{420}\right) \cdot \begin{bmatrix} 156 & 22.l & 54 & -13.l \\ 22.l & 4.l^2 & 13.l & -3.l^2 \\ 54 & 13.l & 156 & -22.l \\ -13.l & -3.l^2 & -22.l & 4.l^2 \end{bmatrix} \quad (2)$$

$$[k] = \left(\frac{E.I}{l^3}\right) \cdot \begin{bmatrix} 12 & 6.l & -12 & 6.l \\ 6.l & 4.l^2 & -6.l & 2.l^2 \\ -12 & 6.l & 12 & -6.l \\ 6.l & 2.l^2 & -6.l & 4.l^2 \end{bmatrix} \quad (3)$$

Sendo b e h a largura e altura da viga, respectivamente, l o tamanho de cada elemento e I o momento de inércia. Chega-se então em um problema de autovalor e autovetor para determinação das frequências naturais e modos de vibrar. Resolvendo o sistema de equações diferenciais, obtém-se as respostas no tempo. Os valores das frequências naturais obtidas através da programação em “MATLAB”, para uma viga engastada livre são:

Tabela I – Frequências experimentais e simuladas.

$\omega_{n_{teórico}} [10^5] (rad/s)$	$\omega_{n_{sim.}} [10^5] (\frac{rad}{s})$
0.00276	0.0028
0.01729	0.0173
0.04840	0.0486
0.09486	0.0960
0.15677	0.1593

3. Conclusões

O trabalho é um exemplo de grande valia na análise estática e dinâmica de sistemas contínuos submetidos a impactos. A determinação de autovalores e autovetores é fundamental para análise de estrutura estudando-se casos de falhas, onde há variação das frequências.

A implementação em “MATLAB”, para obtenção dos resultados, é uma ferramenta auxiliar de grande peso, tanto pela sua precisão, comparando-se as frequências naturais obtidas com os valores teóricos, quanto pela praticidade.

Referências

- [1] Meirovitch, L. **Elements of Vibration Analysis**, McGraw-Hill International Editions, 560pp, 1996.

CONTROLE ATIVO DE RUÍDOS - ANC

Armando Pena^{1*}, Fernando Silva¹, Piero Medori¹, John Paul Hempel Lima¹

¹PUCSP – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo

¹Centro Das Ciências Exatas e Tecnologia

*neoapj@hotmail.com

jpmlima@pucsp.br

1. Introdução

Um sistema de controle ativo de ruídos produz uma onda sonora com mesma amplitude, mas fase inversa para que ocorra interferência destrutiva no ruído [1]. As aplicações mais comuns se encontram em aviões [2], helicópteros e automóveis onde o ruído externo é cancelado ativamente. Podem ser utilizados para cancelar outros tipos de ondas, como vibrações mecânicas provocadas por engrenagens, por exemplo [2]. No emprego de ferramentas elétricas manuais, os operadores são constantemente submetidos a altas intensidades de ruído, acarretando problemas de audição e stress. Dessa forma, um sistema que reduza substancialmente a poluição sonora dessas máquinas permitirá uma melhor condição de trabalho ao operador.

Um filtro é um sistema que atenua uma determinada característica de um sinal de acordo com sua especificação. Eletricamente podem ser de dois tipos: analógicos e digitais. Os filtros digitais baseiam-se na teoria de filtros analógicos, por exemplo, os filtros Butterworth, Chebyshev, Elíptico [3].

O objetivo deste projeto visa simular e implementar um sistema cancelador de ruído adaptativo, para ferramentas elétricas manuais (lixadeira, martelo rompedor, furadeira, entre outras) onde o cancelamento do ruído ocorrerá em um fone de ouvido utilizado pelo operador.

2. Metodologia e Materiais

A Figura 1 apresenta o diagrama de blocos do projeto, composto por um filtro adaptativo através do uso de FIR (Finite Impulse Response) pois seus pólos e zeros possuem maior estabilidade na hora da implementação junto ao DSP, através de um algoritmo LMS para atualizar os coeficientes do filtro em tempo real [4].

Utilizamos dois microfones e um fone de ouvido. O filtro adaptativo é implementado num DSP TMDX5515EDSP e suas simulações são feitas no MATLAB. Um microfone é responsável pelo som ambiente enquanto que o segundo microfone é responsável pela obtenção preferencial do ruído.

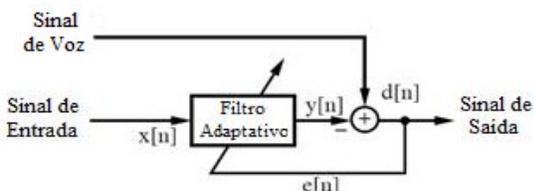


Figura 1 – Diagrama de Blocos

A figura 2 mostra as simulações feitas com o uso do MATLAB, na avaliação do filtro. Como sinal de trabalho utilizou-se o som proveniente de uma furadeira convencional, ao ser acionada em vazio.

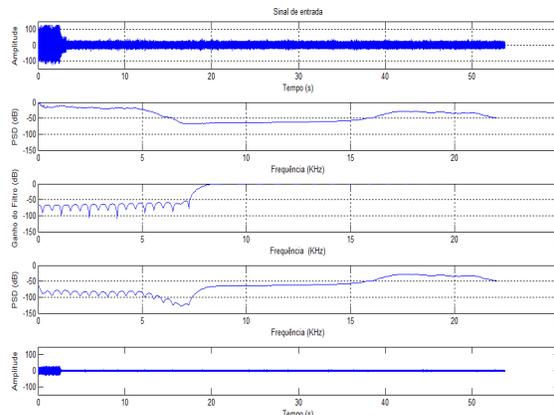


Figura 2 – Simulações ANC

2a) Sinal de entrada no tempo; 2b) Espectro do sinal de entrada; 2c) Diagrama de Bode do filtro FIR; 2d) Espectro do sinal de saída; 2e) Sinal de saída no tempo.

3. Resultados

A partir da implementação de um filtro do tipo FIR obtivemos o cancelamento do ruído na frequência calculada, reduzindo o sinal para um nível menor (dB). Tal resposta é comparativa à obtidos na literatura[2]. Com esse resultado promissor, o próximo passo é a implementação do mesmo algoritmo no DSP.

4. Conclusões

A simulação do sistema cancelador de ruídos mostrou uma boa atenuação. Como trabalhos futuros, pretendemos desenvolver esse sistema em tempo real, empregando o uso de um DSP para os cálculos e conseguir que, em um fone de ouvido, o usuário se veja livre do ruído provocado por sua ferramenta de trabalho.

5. Referências

- [1] R. T. Gordon, W. D. Vining, American Industrial Hygiene Association Journal, **53** (1992) 721-725.
- [2] M. Li, T. C. Lim, W. S. Shepard Jr., Smart Materials and Structures, **13** (2004) 449-458.
- [3] Proakis, J. G. Digital Signal Processing, Editora Prentice-Hall, INC, 3ª Ed. (1996) 698-699.
- [4] Diniz, Paulo S. R., Adaptive Filtering Algorithms and Practical Implementation, 3ª Ed. (2008) 3-4.

Agradecimentos

À instituição Pontifícia Universidade Católica de São Paulo pela realização das medidas e empréstimo de equipamentos.

APLICAÇÃO DOS OBSERVADORES DE ESTADO NA DIAGNOSE DE TRINCAS EM UM EIXO

Edson Luiz Valverde Castilho Filho¹, Vinícius Fernandes², Gilberto Pechoto de Melo³
^{1,2,3} UNESP- Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”- Campus Ilha Solteira
 edsluful@aluno.feis.unesp.br, gilberto@dem.feis.unesp.br

1. Introdução

Neste trabalho se realiza o estudo de novas modelagens matemáticas para discretização de trincas em sistemas contínuos realizando ainda o projeto de Observadores de Estado (Observadores Identidade) para a problemática retratada, envolvendo o desenvolvimento de rotinas computacionais no software MATLAB para discretização de um eixo, sujeito a carregamentos dinâmicos, pelo Método dos Elementos Finitos, simulando condições de aparecimento de uma trinca e sua previsão utilizando os Observadores projetados.

2. Metodologia

Para o sistema apresentado, um eixo sustentado por dois mancais, realizou-se a modelagem pela técnica dos Elementos Finitos, obedecendo a formulação proposta para a trinca [2]. O sistema foi discretizado em 5 elementos sendo que em um deles, o terceiro, esta presente a trinca.

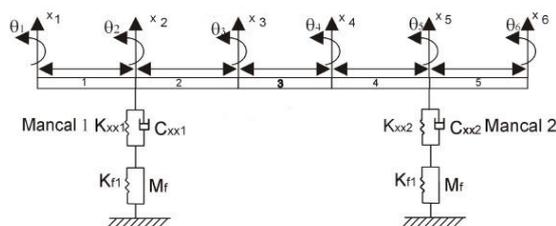


Figura 1 – Esquemática do eixo discretizado com a trinca presente no terceiro elemento.

Para esse sistema foram simuladas condições de excitação harmônica e analisados os resultados fornecidos pelos observadores de estado através de diferenças RMS entre as duas funções empregando um Observador de Estado do tipo Identidade [1], com a formulação descrita por:

$$\{\dot{\hat{x}}(t)\} = [A]\{\hat{x}(t)\} + [B]\{u(t)\} + [L]\{\{y(t)\} - \hat{y}(t)\} \quad (1)$$

$$\{\hat{y}(t)\} = [C_{me}]\{\hat{x}(t)\}$$

3. Resultados e Discussão

Para as simulações computacionais realizadas pode-se verificar a detecção e localização das falhas comparando o sistema global sem falha com o observador global. Nos resultados obtidos, obteve-se uma proximidade nas curvas com diferenças RMS da ordem de 10E-3.

Isto é, se o sistema real permanece praticamente igual ao observador global sem falha, não há existência

de falhas no sistema. Uma vez inseridas as falhas, elas são detectadas verificando-se a não coincidência entre as curvas citadas anteriormente e através dos observadores robustos aos parâmetros sujeitos a falhas.

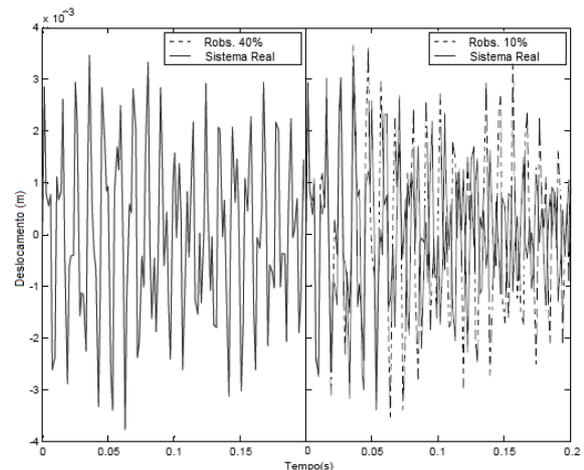


Figura 2 – Representação da resposta dinâmica para um eixo com profundidade de trinca de 40% e seus respectivos observadores robustos (40% e 10%)

4. Conclusões

A técnica apresenta versatilidade para ser empregada, pois reproduz com poucas medidas a resposta dinâmica estimada de um sistema inteiro, possibilitando, portanto, o monitoramento de sistemas complexos, desde que o modelo que descreva o sistema o represente matematicamente com bastante fidelidade, pois o erro estimado do observador depende da saída real do sistema e da estimação realizada pelo observador de estado, e caso a diferença entre os dois seja grande o observador não será capaz de estabilizar-se.

5. Referências Bibliográficas

- [1] LEMOS, G. F., Detecção de Falhas Via Observadores de Estado em Sistemas Rotativos considerando-se suas fundações, Universidade Estadual Paulista – Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, 2004. 145p. (Tese de Mestrado).
- [2] QIAN, G.-L.; GU, S. N.; JIANG, J.S., 1990. The Dynamic Behavior and Crack Detection of a Beam with a Crack. J. Sound Vib. 138, pp. 233–243.

Agradecimentos

Agradecemos Departamento de Engenharia Mecânica da UNESP/FEIS pelo material cedido e colaboração, e ao CNPq pelo incentivo a esse projeto.

¹ Aluno de IC CNPq/PIBIC

CARACTERIZAÇÃO DA INÉRCIA ROTACIONAL DA ÁGUA DENTRO DE UM CILÍNDRICO EM ROTAÇÃO

Rodrigo de Souza Ruzzi¹, Wellorzzon Ronnan Ibide Novais², Murilo Tochetti Pagin³, Arminio Frech Junior⁴, Willian Minnemann Kuhnert⁵, Rodrigo Tetsuo Argenton⁶, Neusa Maria Pavão Battaglini⁷, Moacir Pereira de Souza Filho⁸, Carlos Alberto Fonzar Pintão⁹

^{1,2,3,4,5,6,7,8,9} Universidade Estadual Paulista - Faculdade de Ciências - Campus de Bauru – Departamento de Física
fonzar@fc.unesp.br

1. Introdução

É comum estudar a inércia de um corpo rígido conforme se observa na literatura, no entanto quando se fala de um líquido é raro obter informações de como a sua inércia se modifica quando ele é submetido a uma variação na sua rotação. O fato de um líquido não apresentar uma forma definida como é nos sólidos, pois suas moléculas apresentam maior grau de liberdade, não significa que ele não apresente uma inércia de rotação. Informações como esta podem ser importantes na movimentação de um container que armazene um fluido em seu interior e sofra uma rotação. Neste trabalho nos propomos a determinar o “momento de inércia” da água dentro de um cilindro que sofre a ação de um torque. Para isso utilizamos um arranjo como o da Fig.1.

2. Metodologia e Materiais

Um fio é amarrado em uma polia de raio $r=(12,50\pm 0,01)$ cm e na outra extremidade uma massa m , que ao ser liberada de uma altura pré fixada (1,80m), causa um torque no eixo do sensor de movimento rotacional (SMR) fazendo o recipiente com água girar. Usando o SMR, uma interface, um computador e um software específico da PASCO, determina-se como a velocidade (ω) e a aceleração angular (α) variam em função do tempo (t) de queda de m . Para cada valor de m entre 5 a 30g procede-se como descrito anteriormente, registrando os valores de ω e α . Ajustando uma função polinomial aos pontos experimentais ω versus t e, calculando a sua derivada em relação a t pode-se obter α . Então, com esse valor é possível calcular o torque aplicado ao corpo pela força de tração do fio (τ_T), que neste caso varia, pois existe uma força viscosa influenciando o movimento dele. Usando a segunda lei de Newton chega-se a uma expressão para calcular o momento de inércia total I_{Total}

(água+recipiente+eixo), isto é:
$$I_{TOTAL} = \frac{\tau_T - \tau_{ATRITO}}{\alpha},$$

onde τ_{ATRITO} é o torque de atrito do SMR. Usando um procedimento semelhante às referências [1, 2] para obter o momento de inércia do recipiente mais eixo $I_{EIXO+RECIPIENTE}$, finalmente se consegue a inércia rotacional da água como: $I = I_{TOTAL} - I_{EIXO+RECIPIENTE}$.

3. Resultados

Na Figura 2 são vistos as curvas dos resultados da inércia rotacional da água em função da velocidade angular e da massa de tração m . Observe que estes resultados são bem diferentes de um sólido por apresentar uma inércia rotacional variável e que apresenta uma curva reduzida comum para todas elas.



Figura 1 – Recipiente cilíndrico contendo água, Sensor de rotação, Interface, Computador e software da Pasco.

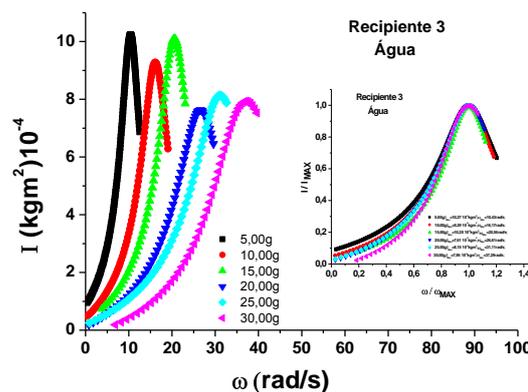


Figura 2 – Curvas da inércia rotacional da água em função da velocidade angular e massa de tração.

4. Conclusões

Determina-se a inércia rotacional da água em função da velocidade angular e verifica-se que existe diferença em relação ao comportamento de um sólido.

5. Referências

- [1] C. A. F. PINTÃO et. al., European Journal of Physics, **25** (2004) 409-417
- [2] PINTÃO, C. A. F.; SOUZA FILHO, M. P. de; USIDA, W. F. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 27, n. 2, p.237-243, 2005.

Agradecimentos

Gostaríamos de agradecer a agência financiadora FAPESP, proc. 2007/04094-9.

^{1,2,3,4,5,6} Alunos de Iniciação Científica (sem bolsa).

CARACTERIZAÇÃO DA INÉRCIA ROTACIONAL DA VASELINA

Willian Minnemann Kuhner¹, Wellorzzon Ronnan Ibide Novais², Murilo Tochetti Pagin³, Arminio Frech Junior⁴, Rodrigo de Souza Ruzzi⁵, Rodrigo Tetsuo Argenton⁶, Neusa Maria Pavão Battaglini⁷, Moacir Pereira de Souza Filho⁸, Carlos Alberto Fonzar Pintão⁹

^{1,2,3,4,5,6} Universidade Estadual Paulista - Faculdade de Ciências - Campus de Bauru – Departamento de Física
fonzar@fc.unesp.br

1. Introdução

É comum estudar a inércia de rotação de um corpo rígido, no entanto, quando se fala de um líquido, é raro obter informações na literatura de como a sua inércia se modifica quando ele é submetido a uma variação em sua rotação. O fato de um líquido não apresentar uma forma definida, como é comum nos sólidos, pois suas moléculas apresentam maior grau de liberdade, não significa que ele não apresente uma inércia rotacional. Informações como esta podem ser importantes quando se deseja movimentar um container que armazene em seu interior um fluido e venha sofrer uma rotação. Neste trabalho nos propomos a determinar o “momento de inércia” da vaselina dentro de um cilindro que sofre a ação de um torque e gira em torno de um eixo. Para isso utilizamos um arranjo experimental da Fig.1.

2. Metodologia e Materiais

Um fio é amarrado em uma polia de raio $r=(12,50\pm 0,01)$ cm e na outra extremidade uma massa m , que ao ser liberada de uma altura conhecida (1,80m), causa um torque no eixo do sensor de movimento rotacional (SMR) fazendo o recipiente com vaselina girar solidário a ele. Usando o SMR, uma interface, um computador e um software específico da PASCO, determina-se como a velocidade (ω) e a aceleração angular (α) variam em função do tempo (t) de queda de m . Para cada valor de m entre 5 a 30g procede-se como descrito anteriormente, registrando os valores de ω e α . Ajustando uma função polinomial aos pontos experimentais ω versus t e, calculando a sua derivada em relação a t determina-se α . Então, com esse valor é possível calcular o torque aplicado ao corpo pela força de tração do fio (τ_T), que neste caso varia, pois existe uma força viscosa influenciando o movimento dele. Usando a segunda lei de Newton chega-se a uma expressão para calcular o momento de inércia total I_{Total}

$$(vaselina+recipiente+eixo), \text{ isto é: } I_{TOTAL} = \frac{\tau_T - \tau_{ATRITO}}{\alpha},$$

onde τ_{ATRITO} é o torque de atrito do SMR. Usando um procedimento semelhante às referências [1, 2] para obter o momento de inércia do recipiente mais eixo $I_{EIXO+RECIPIENTE}$, finalmente se consegue a inércia rotacional da vaselina como: $I = I_{TOTAL} - I_{EIXO+RECIPIENTE}$.

3. Resultados

Na Figura 2 são vistos as curvas dos resultados da inércia rotacional da vaselina em função da velocidade angular e da massa de tração m . Observe que estes resultados são bem diferentes de um corpo rígido por apresentar uma inércia rotacional variável e apresentar uma curva reduzida comum para todas elas.



Figura 1 – Recipiente cilíndrico contendo vaselina, Sensor de rotação, Interface, Computador e software da Pasco.

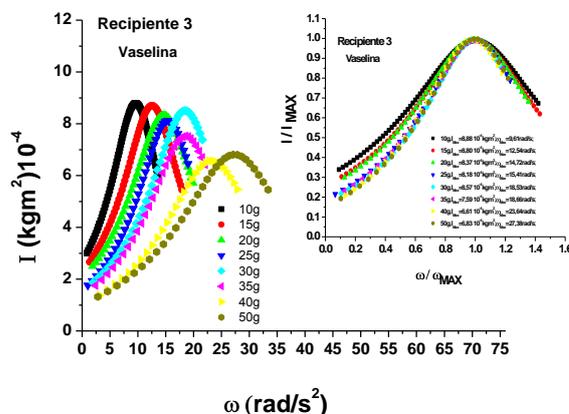


Figura 2 – Curvas da inércia rotacional da vaselina em função da velocidade angular e massa de tração.

4. Conclusões

Determina-se a inércia rotacional da vaselina em função da velocidade angular e verifica-se que existe diferença em relação ao comportamento de um sólido.

5. Referências

- [1] C. A. F. PINTÃO et. al., European Journal of Physics, **25** (2004) 409-417
- [2] PINTÃO, C. A. F.; SOUZA FILHO, M. P. de; USIDA, W. F. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 27, n. 2, p.237-243, 2005.

Agradecimentos

Gostaríamos de agradecer a agência financiadora FAPESP, proc. 2007/04094-9.

^{1,2,3,4,5,6,7} Aluno de Iniciação Científica (sem bolsa).

CARACTERIZAÇÃO REOLÓGICA DE ÓLEO VEGETAL USANDO UM SISTEMA DE AGITAÇÃO

Mary Esther Ascher¹, Antonio Hochgreb de Freitas Neto², Henry Yuji Nichiati³, Arminio Frech Junior⁴, Murilo Tochetti Pagin⁵, Rodrigo de Souza Ruzzi⁶, Willian Minnemann Kuhnert⁷, Carlos Alberto Fonzar Pintão⁸, Neusa Maria Pavão Battaglini⁹

^{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7} Universidade Estadual Paulista - Faculdade de Engenharia - Campus de Bauru

^{8, 9} Universidade Estadual Paulista - Faculdade de Ciências - Campus de Bauru
neusapb@fc.unesp.br

1. Introdução

Os óleos vegetais são utilizados como óleo de cozinha, pintura, lubrificante, cosméticos, farmacêutico, iluminação, combustível (biodiesel ou puro) e para usos industriais. Atualmente, tem-se verificado um aumento na demanda de mercado por óleos vegetais das mais diversas fontes naturais, para usos entre outras aplicações, em derivados alimentícios. Entretanto, na literatura há poucos estudos sobre o comportamento reológico dos óleos vegetais. Em estudos de alimentos o conhecimento das propriedades reológicas é muito importante na execução de projetos de equipamentos e de processos. Como nas indústrias alimentícias, o viscosímetro misturador é usado, com frequência, na caracterização reológica dos alimentos este trabalho teve como objetivos analisar o comportamento reológico e determinar o índice de escoamento do óleo vegetal refinado de soja comercial adquirido no mercado e sem nenhum tratamento adicional usando um viscosímetro misturador.

2. Materiais e Métodos

O sistema de agitação é composto por um tanque de 2 L e por um impelidor do tipo âncora. Usando um computador com software específico e uma interface obtivemos os valores da viscosidade e do torque em função da rotação. O óleo vegetal foi colocado no tanque e o sistema operado no intervalo de 0,50 a 1,67 rps à 30°C. Inicialmente aumentou-se a rotação em etapas regulares, com tempos iguais de operação para cada rotação, até um valor máximo e, então procedeu a diminuição da rotação da mesma maneira. Os valores experimentais foram obtidos intermitentemente. Com os valores do torque e das rotações, foi construída a curva log(torque) em função log(rotação). A inclinação da reta forneceu o índice de escoamento do fluido. A análise reológica foi feita a partir do reograma obtido com os valores torque em função da rotação.

3. Resultados

Considerando que a equação $\dot{\gamma}_m = k_s N$ indica que a taxa de deformação ($\dot{\gamma}$) é diretamente proporcional à rotação (N) e que a expressão $\tau = (\text{constante})(M)$ [1] em 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. As curvas ascendentes e descendentes, Figura

1, considerando erros experimentais, sobrepõem-se, o que indica um comportamento reológico independente do tempo no intervalo $0,50 \leq N \leq 1,67$ rps. O mesmo comportamento é observado no gráfico viscosidade em função da rotação. O índice de escoamento obtido, para esse intervalo, foi de 0,86 e $R^2 = 0,9994$.

Tabela 1. Relações entre torque e rotação.

Rotação	Relações	R ²
creciente	$M = 0,07 N^{0,86}$	0,9994
decreciente	$M = 0,07 N^{0,83}$	0,9981

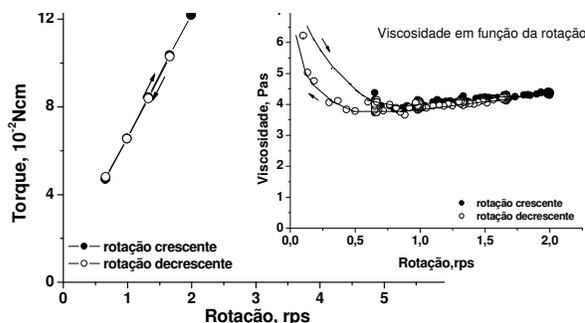


Figura 1 – Torque em função da rotação.

A Figura 1 mostra que, para $N \leq 0,5$ rps, o óleo apresentou comportamento reológico pseudoplástico em que a viscosidade aparente diminui com o aumento da rotação. Entretanto, quando diminui a rotação os valores da viscosidade não retornam aos mesmos valores das rotações iniciais, caracterizando assim, um comportamento similar ao pseudoplástico, que dependente do tempo de cisalhamento e podendo, portanto ser classificado como tixotrópico.

4. Conclusões

No intervalo $0,50 \leq N \leq 1,67$ rps, o óleo exibiu características não-newtonianas de tempo independente e pseudoplásticas. Para $N \leq 0,50$ rps, apresentou características tixotrópicas.

5. Referências

[1] STEFFE, J.F. *Rheological Methods in Food Process Engineering*. Freeman Press (1992) 226 p.

Agradecimentos

FAPESP, proc. 00/14388-0.

^{1,2,3,4,5,6,7} Alunos de Iniciação Científica (sem bolsa).

COMPARAÇÃO ENTRE RUGOSIDADE E TAXA DE REMOÇÃO NA USINAGEM COM ALTAS VELOCIDADES

Saimon Vendrame¹, Naiana Cristina Bazanini², Adriana Bruno Norcino³, Cleiton Lazaro Fazolo de Assis⁴, Maíra Cristina Gual Pimenta de Queiroz⁵, Alessandro Roger Rodrigues⁶
^{1, 2, 3, 5, 6} UNESP-Ilha Solteira, ⁴ USP-São Carlos
saimon.vend@gmail.com e roger@mat.feis.unesp.br

1. Introdução

A usinagem é um importante processo de fabricação, que é aplicado na confecção de vários componentes, dentre eles a produção de moldes e matrizes pode apresentar melhores resultados quando aliada a usinagem com alta velocidade de corte (*High-Speed Cutting* - HSC).

Além das propriedades metalúrgicas, e da integridade do produto, um dos fatores que determinam a eficiência do processo é sua produtividade.

Este trabalho mediu a relação entre taxa de remoção de material e rugosidade da peça no fresamento em altas velocidades de corte.

2. Metodologia e Resultados

O material utilizado para os ensaios foi o aço COS AR60, fornecido pela empresa USIMINAS-Cubatão S/A, que possui baixa quantidade de elementos de liga e teor de carbono de 0,15%. Os corpos de prova foram produzidos com dimensões 10x24x100mm.

Para avaliar o efeito de cada parâmetro foi montada uma matriz fatorial, onde foi variada a velocidade de corte (v_c), a profundidade de corte (a_p) e o avanço por dente (f_z) conforme mostra a Tabela I. Foi realizada uma réplica do ensaio

Tabela I – Matriz Experimental.

Var.	Condições de usinagem							
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
v_c	100	100	100	100	600	600	600	600
a_p	0,5	0,5	3,0	3,0	0,5	0,5	3,0	3,0
f_z	0,05	0,2	0,05	0,2	0,05	0,2	0,05	0,2

Os ensaios foram realizados em um centro de usinagem CNC. Adotou-se o fresamento de topo a seco, em corte concordante, e as ferramentas especificadas conforme o fabricante.

Em cada condição foi usinada a face superior, em oito passes com largura de usinagem de 2mm da aresta maior para o centro. Depois foi medida a rugosidade média (R_a) de cada amostra e sua réplica.

A rugosidade é determinante na qualidade de moldes e matrizes, tornando-se o fator de controle do ensaio.

O tempo ativo de usinagem pode ser calculado segundo a equação:

$$t_c = \frac{l_f}{v_f} = \frac{l_f}{(f_z \cdot z) \cdot n} \quad (1)$$

Onde l_f é percurso de avanço, v_f velocidade de avanço, f_z avanço por dente, z número de dentes, e n rotação [1].

Através do tempo de usinagem, e com os valores do volume removido de material, foi possível calcular a taxa de remoção do material (TRM), e comparar com a rugosidade, conforme Figura 1. No gráfico são destacadas quatro principais condições, onde é observado que a velocidade de corte influi fortemente nos dois fatores.

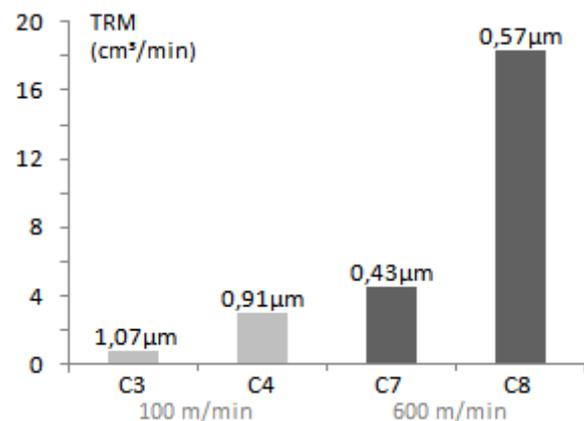


Figura 1 – Comparação entre rugosidade e TRM.

Segundo a análise de variância (ANOVA), com grau de significância de 5%, foi observado que a velocidade de corte e o avanço influem significativamente no processo enquanto a profundidade pouco interfere. Vale destacar também que o avanço é diretamente proporcional enquanto a velocidade é inversamente proporcional à rugosidade.

4. Conclusões

Através dos resultados pode-se concluir que o aumento da velocidade de corte e a redução do avanço melhoram o acabamento da superfície usinada.

O aumento da profundidade de corte tem pouca influência sobre a rugosidade do produto.

Apesar da menor rugosidade, um baixo avanço representa uma grande perda na produtividade.

Segundo as conclusões anteriores, o processo mais eficiente na confecção por fresamento de moldes e matrizes é representado por alta velocidade de corte, alta profundidade de corte e baixo avanço por dente.

5. Referências

- [1] DINIZ, A.; MARCONDES, F. C.; COPPINI, N. L. Tecnologia da usinagem dos materiais. 2. ed. São Paulo: Artliber, 2000.

¹ Aluno de IC da CNPq

⁴ Aluno de doutorado da FAPESP

COMPORTAMENTO DE UMA MÁQUINA-FERRAMENTA UTILIZANDO MODELO MATEMÁTICO

Renan Favarão da Silva¹, Luiz Fernando Cremonez², Gilberto Pechoto de Melo³

^{1,2,3}Universidade Estadual Paulista – Campus de Ilha Solteira

Renanfava@dem.feis.unesp.br, Gilberto@dem.feis.unesp.br

1. Introdução

O interesse pela área de vibração passou por diversos questionamentos filosóficos até resultar em aplicações na área de engenharia. O desenvolvimento do método do elemento finito habilitou os engenheiros a usar computadores digitais para realizar análises numericamente detalhadas de vibrações de sistemas mecânicos que apresentam milhares de graus de liberdade.

A possibilidade de utilizar desses métodos para simplificar estruturas e sistemas mecânicos fez dele muito utilizado na área de pesquisa de vibrações.

2. Metodologia e Materiais Utilizados

O modelo utilizado nesse trabalho é conhecido como Placa de Kirchhoff nos quais os resultados numéricos são obtidos através de simulações computacionais e são devidamente comparados com os resultados esperados analiticamente a fim de verificar a capacidade de resolução do método implementado.

A estrutura que será submetida a processo de discretização é subdividida em elementos de placa a fim de torná-la uma estrutura agora finita, e não mais com elementos diferenciais como é adotado no método da estrutura contínua. Assim sendo, o método da placa de Kirchhoff utiliza-se do princípio que a base da máquina é uma placa de espessura desprezível e toda massa é centrada no seu centro de gravidade.

Para a resolução desse problema, contamos com somente um elemento de placa que é a aproximação mais trivial. Sendo assim para a realização dessa pesquisa temos como principal material o software MATLAB que nos possibilita através de programação resolver todas as etapas das simulações computacionais.

3. Resultados

Um estudo de vibrações mecânicas deu embasamento para a interpretação dos dados obtidos nas etapas seguintes. Esse estudo foi levado à simulações computacionais de forma que verificasse o comportamento de exemplos triviais. Logo, esses dados ajudaram a compreender o comportamento de sistemas mecânicos quando excitados continuamente ou não, assim como resultados com a presença de amortecimento na frequência natural em função do tempo.

Na figura 1 podem-se verificar os comportamentos de sistemas com e sem amortecimento, ambos excitados continuamente com uma força do tipo senoidal.

Dando continuidade, o método de Kirchhoff foi utilizado fazendo devidas adaptações. Assim, o modelo

apresenta a massa da placa concentrada e os nós com os devidos amortecimentos e coeficientes de mola. A máquina-ferramenta esquemática segue abaixo também ilustrada.

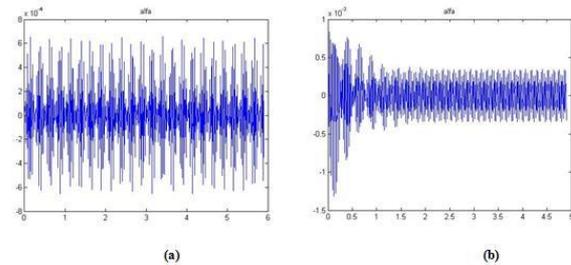


Figura 1 – Gráficos de frequência para (a) um sistema não amortecido (b) amortecido.

A máquina-ferramenta esquemática segue abaixo também ilustrada (Figura 2)

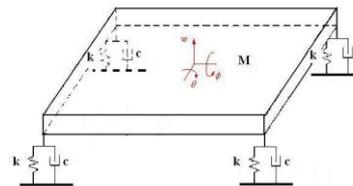


Figura 2 – Modelo matemático utilizado para as simulações.

As equações do equilíbrio dinâmico podem ser obtidas das equações do equilíbrio estático, incluindo-se as forças de inércia nestas últimas, sendo este conceito muito útil em problemas de análise estrutural. [1].

$$M \ddot{x}(t) + c \dot{x}(t) + kx(t) = F \sin(\omega t)$$

4. Conclusões

O método de simulação foi comparado com o método analítico com as mesmas considerações e mostrando-se eficiente. Assim, com os resultados verifica-se uma análise dinâmica completa do Sistema máquina-ferramenta com o modelo da Placa de Kirchhoff com massa centrada.

5. Referências

[1] L. F. CREMONEZ, Análise Dinâmica Veicular Utilizando Modelos Matemáticos Simplificados. Ilha Solteira, 2009.

¹ Aluno bolsista PET.

CONSUMO DE POTÊNCIA EM SISTEMAS DE AGITAÇÃO COM IMPELIDOR ÂNCORA

Henry Yuji Nichiata¹, Mary Esther Ascheri², Arminio Frech Junior³, Antonio Hochgreb de Freitas Neto⁴, Murilo Tochetti Pagin⁵, Rodrigo de Souza Ruzzi⁶, Willian Minnemann Kuhner⁷, Carlos Alberto Fonzar Pintão⁸, Neusa Maria Pavão Battaglini⁹

^{1,2,3,4,5,6,7} Universidade Estadual Paulista - Faculdade de Engenharia Mecânicas - Campus de Bauru
^{8,9} Universidade Estadual Paulista - Faculdade de Ciências - Campus de Bauru - neusapb@fc.unesp.br

1. Introdução

Diversos processos industriais utilizam a agitação e a mistura para obter, a partir de materiais ou substâncias em estado natural, produtos com diferentes finalidades. Para essa operação são utilizados dispositivos denominados de impelidores. O modelo de fluxo produzido pelos impelidores na massa fluida depende do tipo de impelidor, das características do produto, das dimensões do tanque e do impelidor e da existência ou não, dos defletores de corrente. Assim, potência consumida pelo impelidor é um parâmetro importante no processo e no dimensionamento do sistema de agitação. Quando a operação ocorre na região de fluxo laminar a viscosidade do fluido afeta a potência consumida enquanto que, na região turbulenta, é a densidade que mais influencia no consumo de potência. Independentemente da capacidade do motor ou de outro mecanismo de fornecimento de energia, a potência consumida pelo impelidor devido a sua rotação e suas condições de operação em conjunto com a qualidade da mistura/agitação produzida, é o principal parâmetro de estudo nas operações de agitação ou mistura. Neste trabalho, avaliamos a relação entre a potência requerida e a potência entregue pelo sistema ao eixo durante a agitação em fluidos de viscosidades diferentes.

2. Materiais e Métodos

O sistema de agitação é composto por um tanque de 2 L, por um âncora colocado centrado e introduzido verticalmente no tanque (Figura 1). Os óleos de soja e de amendoim foram colocados, separadamente, no tanque e o sistema operado de 0,67 a 4,67 rps. A temperatura foi controlada por um termopar com precisão de $\pm 0,1^\circ\text{C}$ colocado no interior dos óleos e mantida com um banho termostático, a 40°C . Em todos os ensaios, a altura do nível do fluido foi fixada como sendo igual ao diâmetro do tanque. Usando uma interface e um computador, com software específico, obtivemos o torque (M) e no eixo do impelidor e a rotação (N) [1]. A potência (P) foi calculada por:

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

A potência entregue ao eixo (P_E) e a potência requerida (P_R) efetivamente usada e a rotação foram colocados em um gráfico e as equações correspondentes a cada curva ajustadas na forma da Equação (2):

$$P = \lambda N^c \quad (2)$$

onde λ e c são constantes características do sistema agitador e do fluido. A partir das expressões obtidas

calculou-se o consumo efetivo da potência em relação a potência entregue ao eixo pelo sistema, pela relação $(P_R)/(P_E)$.

3. Resultados

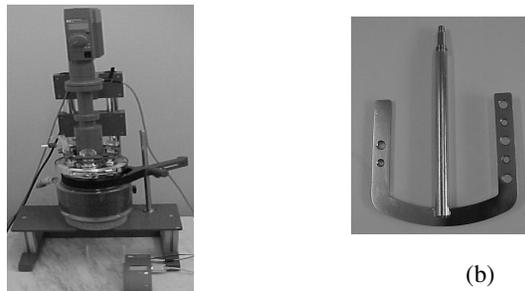


Figura 1 – (a) Sistema de agitação; (b) âncora.

Tabela 01 - Relações entre P e N

Óleos	Potência entregue (W)	Potência requerida (W)	$(P_R)/(P_E)$
soja	$P = 1,02(N)^{1,24}$	$P = 0,070(N)^{1,76}$	$0,068(N)^{0,52}$
amendoim	$P = 1,03(N)^{1,23}$	$P = 0,078(N)^{1,73}$	$0,076(N)^{0,50}$

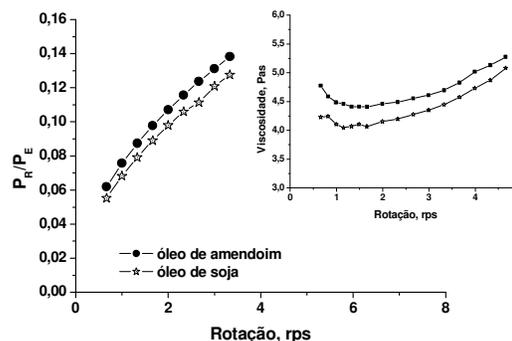


Figura 2 - Relação entre o consumo de potência e a potência entregue ao eixo em função da rotação.

4. Conclusões

A potência efetivamente requerida na agitação foi maior para o óleo de maior viscosidade.

5. Referências

[1] STEEFE, J. F. **Rheological Methods in Food Process Engineering**. Freeman Press, 1992. 226.

Agradecimentos

À agência financiadora FAPESP, proc. 00/14388-0
^{1,2,3,4,5,6,7} Alunos de Iniciação Científica (sem bolsa).

CONTROLE DE MANIPULADOR ROBÓTICO

Mauricio da Silva Santos¹, Fabrizio Leonard²
¹Pontifícia Universidade Católica de São Paulo
mauricio1603@gmail.com fabrizio@pucsp.br

1. Introdução

Entre as várias linhas de pesquisa no campo da robótica podemos destacar o estudo da dinâmica dos manipuladores robóticos. Nesse contexto várias técnicas são empregadas dentre as quais se destacam o controle multivariável por torque calculado ou linearização por realimentação [1] e [2] e o controle por realimentação de estados.

A Eq.1 representa a lei de controle por torque calculado (Fig.1). Ela utiliza explicitamente a equação da dinâmica do manipulador (Eq.2) com as referências: posição, velocidade e aceleração, em que D é a matriz de inércia, H representa forças centrífugas e de Coriolis, G forças gravitacionais, kv e kp são matrizes diagonais de ganhos constantes. O compensador por torque calculado exige um grande trabalho matemático a ser realizado pelo controlador, além de equipamentos de alta precisão principalmente para geração da referência de aceleração.

$$\tau = D(q)(\ddot{q}_d - kv\dot{e} - kpe) + H(q, \dot{q}) + G(q) \quad (1)$$

$$\tau = D(q)\ddot{q}_d + H(q, \dot{q}) + G(q) \quad (2)$$

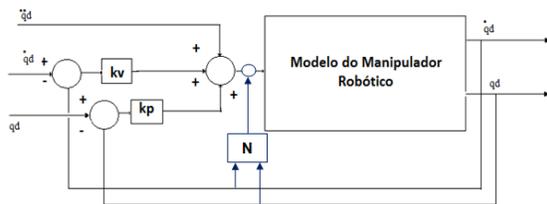


Figura 1 – Controle por Torque Calculado

No controle por realimentação por estados (Eq. 3 e 4), [3] só utilizamos como referência a posição e a velocidade. Além de exigir um menor esforço matemático do controlador, essa técnica diminui as exigências dos sensores.

$$\frac{dx}{dt} = Ax + B(-Kx + r) = (A - BK)x + Br \quad (3)$$

$$Y = Cx \quad (4)$$

Em 3 e 4, A, B e C representam as matrizes do sistema, entrada e saída respectivamente, x é um vetor de estado e K a matriz de ganhos de velocidade e posição.

O objetivo deste trabalho é fazer uma comparação experimental entre os dois métodos de controle para verificarmos o comportamento do erro e tempo de resposta e o esforço de controle dos dois controladores.

2. Metodologia e Materiais

Desenvolvemos os dois métodos de controle utilizando o kit didático da LJ System utilizado em aulas de Controle e Servomecanismos da PUC-SP. Foi

feito uma comparação via simulação entre os dois modelos de controladores e, na sequência, será desenvolvido um controlador utilizando o Matlab e uma placa de controle em tempo real PCI 1716 Advantech.

3. Resultados

Foram feitas simulações dos controladores com o modelo da planta do kit LJ. Na Figura 2 mostram-se o resultado da simulação para ganhos de posição e velocidade iguais a 100 V/m e 20 V/m/s respectivamente.

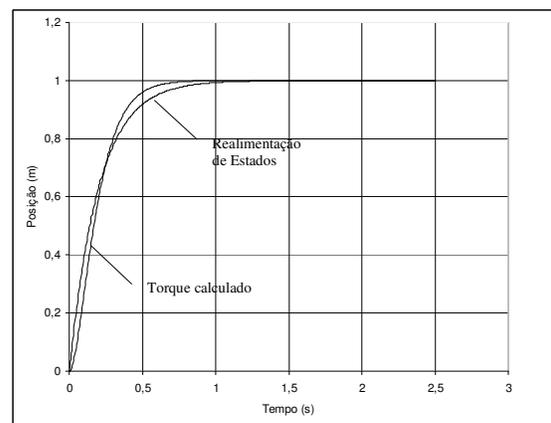


Figura 2 – Desempenho temporal.

4. Conclusões

O controlador por torque calculado mostra-se mais conservador em relação ao esforço de controle exigido para acompanhar a referência estabelecida, no entanto este pode apresentar um comportamento mais oscilatório dependendo da configuração de seus ganhos o que não é desejado para um manipulador robótico. No controlador com realimentação de estados todas as respostas foram superamortecidas com variação apenas do tempo de subida de acordo com a configuração dos ganhos de posição e velocidade. O problema percebido com esse controlador foi o elevado esforço de controle apresentado o que pode comprometer sua utilização.

5. Referências

- [1] CRAIG, JOHN J, Introduction to Robotics: Mechanics and Control, Addison-Wesley Publishing Company, 1986.
- [2] SPONG, MARK W. VIDYASAGAR, M, Robot dynamics and Control. New York, John Wiley & Sons, 1989.
- [3] NISE, N. S, Engenharia de Sistemas de Controle, Rio de Janeiro, 2002.

¹Aluno de IC PIBIC – CEPE da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.

ELIPSÓIDE DE INÉRCIA DE UM CORPO COM UM ÚNICO PLANO DE SIMETRIA

Mauricio Rogerio Ramos Ribeiro¹, Lincoln Yuji Fukuoka², Guilherme Ribeiro de Miranda³, Karina Marcelo Cunha Campos⁴, Natália Cristina Carvalho⁵, Momotaro Imaizumi⁶, Carlos Alberto Soufen⁷, Renato Carlos Tonin Ghiotto⁸, Carlos Alberto Fonzar Pintão⁹

^{1,2,3,4,5,6,7,8,9} Universidade Estadual Paulista - Faculdade de Ciências - Campus de Bauru – Departamento de Física
fonzar@fc.unesp.br

1. Introdução

Em geral pode-se dizer que um elemento de uma máquina que deve girar em torno de um eixo, apresenta uma resistência ao se tentar alterar a sua rotação quando há a ação de um torque sobre ele. Sabe-se que sua distribuição de massa em torno ao eixo é fundamental para que essa ação seja máxima ou mínima. Por meio de um estudo sistemático de como varia a sua inércia rotacional é possível determinar as direções em que isso ocorre. Neste trabalho, determinamos o elipsóide de inércia de um corpo de geometria complexa, que tem um único plano de simetria. Para que isto fosse possível, definimos um sistema de eixos ortogonais X, Y e Z, e determinamos o momento de inércia (MI) estudando a peça quando é submetida a uma variação angular em relação ao eixo de rotação do sistema rotacional computadorizado (SRC) e aos planos XY, XZ e YZ. Nosso objetivo é obter o elipsóide de inércia.

2. Materiais e Métodos

Foi construído um corpo sólido de alumínio e um dispositivo de aço para acoplá-lo ao eixo do SRC, permitindo incliná-lo de um ângulo θ , como mostra a Fig. 1. Um fio é amarrado em uma polia de raio $r=(12,50\pm 0,01)$ cm e na outra extremidade uma massa m , que é solta de uma altura conhecida causando um torque no eixo do SRC e girando a peça. Usando um sensor de movimento rotacional (SMR), uma interface e um computador, com software específico, determinamos a aceleração angular (α). Usando valores diferentes de m e determinando α , calculamos o torque aplicado ao corpo pelo fio tracionado (τ_T). Este procedimento é repetido para o SRC com ou sem a peça, ajustando o ângulo θ no intervalo de $-90^\circ \leq \theta \leq 90^\circ$.

3. Resultados

Sabe-se da dinâmica da rotação de um sólido que o MI, para uma determinada inclinação em torno de um eixo, é expresso pela equação:

$$I_{OL} = I_X \lambda_X^2 + I_Y \lambda_Y^2 + I_Z \lambda_Z^2 - 2P_{XY} \lambda_X \lambda_Y - 2P_{YZ} \lambda_Y \lambda_Z - 2P_{ZX} \lambda_Z \lambda_X \quad (1)$$

Os termos I_X , I_Y , I_Z , P_{XY} , P_{YZ} e P_{ZX} representam o MI em relação aos eixos e planos coordenados e os parâmetros λ_X , λ_Y e λ_Z co-senos diretores em relação ao eixo OL .

Os resultados experimentais para a peça em estudo nos planos XY, YZ e XZ, assim como os valores esperados do MI (I_{OL}) em relação à direção do vetor λ , são expressos pelas equações da Fig. 2.

As três direções principais obtidas em relação a X, Y e Z são:

$$\vec{\lambda}_1 = \cos \alpha_1 \vec{i} + \cos \beta_1 \vec{j} + \cos \gamma_1 \vec{k} = 0,9999 \vec{i} - 0,03332 \vec{j} + 0,0348168 \vec{k}$$

$$\vec{\lambda}_2 = \cos \alpha_2 \vec{i} + \cos \beta_2 \vec{j} + \cos \gamma_2 \vec{k} = -0,0446687 \vec{i} - 0,368732 \vec{j} + 0,928462 \vec{k}$$

$$\vec{\lambda}_3 = \cos \alpha_3 \vec{i} + \cos \beta_3 \vec{j} + \cos \gamma_3 \vec{k} = 0,0181096 \vec{i} + 0,928938 \vec{j} + 0,369792 \vec{k}$$

Os três valores do MI nessas direções são: $I_1=25,7610 \cdot 10^{-4}$; $I_2=22,3310 \cdot 10^{-4}$ e $I_3=4,5110 \cdot 10^{-4}$ kgm².

Escolhendo os eixos coordenados como principais: x' , y' e z' , a equação do elipsóide de inércia é:

$$I_1 (x')^2 + I_2 (y')^2 + I_3 (z')^2 = 1.$$

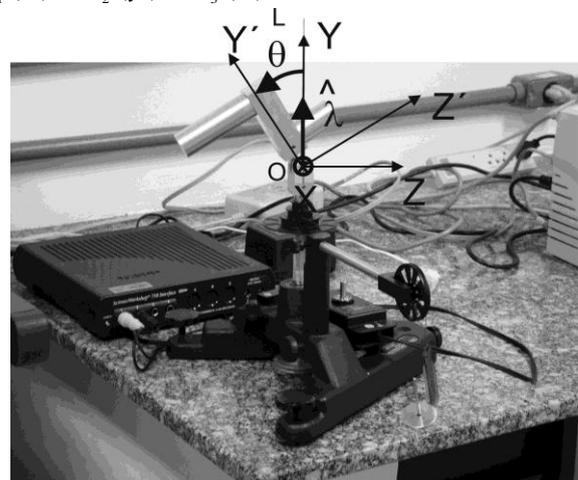


Figura 1 – Sistema rotacional computadorizado (SRC).

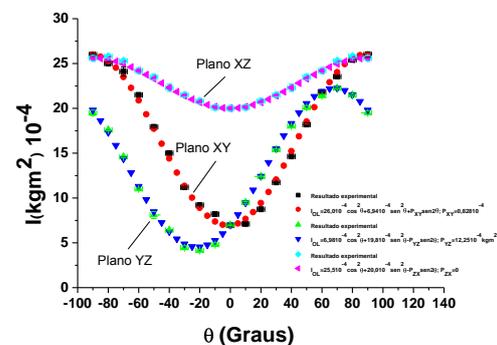


Figura 2 – Valores experimentais e teóricos do MI.

4. Conclusões

Os resultados obtidos pela equação (1) se ajustam aos pontos experimentais nos planos XY, XZ e YZ. Desta forma é possível, por meio desse ajuste, obter os parâmetros que são necessários para obter o elipsóide.

5. Referências

[2] C. A. F. PINTÃO et al., European Journal of Physics, **28** (2007) 191-200

Agradecimentos

Gostaríamos de agradecer a agência financiadora FAPESP, proc. 2007/04094-9.

^{1,2,3,4,5} Alunos de Iniciação Científica (sem bolsa).

ESTUDO EXPERIMENTAL DA TEMPERATURA NA USINAGEM DE MOLDES E MATRIZES

Daniel de Carvalho Secco, Eli Jorge da Cruz Junior, Suzana Regina da Silva Moreira, Fernando Brandão de Oliveira, Alessandro Roger Rodrigues

Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira
daniel82158@aluno.feis.unesp.br e roger@mat.feis.unesp.br

1. Introdução

Em 1798, foi apresentado pela primeira vez na Academia Real de Londres, pelo conde Rumford (Benjamim Thomsom), o registro de experiências em usinagem, realçando o seu aspecto térmico [1]. Tais experiências foram feitas utilizando o método do calorímetro, no qual se mede a temperatura da água que envolve a peça em usinagem, bem como a ferramenta e o cavaco. Os resultados mostraram que praticamente toda a energia mecânica envolvida na usinagem se transforma em energia térmica [2].

A temperatura de corte no processo de usinagem decorre basicamente de três zonas de atrito (cisalhamento): interno no material (primária), na interface cavaco-ferramenta (secundária) e peça-ferramenta (terciária) [3].

Este trabalho visou verificar a influência da velocidade de avanço e do tempo de contato peça-ferramenta no comportamento da temperatura da peça.

2. Metodologia e Materiais

Os ensaios foram realizados em um centro de usinagem CNC Romi Discovery 560, adotando-se fresamento de topo concordante a seco, com fresa Sandvik Coromant \varnothing 80 mm de seis arestas e insertos de metal duro revestidos com Al_2O_3 . Os parâmetros de corte adotados são apresentados na Tabela 1. A largura de usinagem foi de 42 mm, o comprimento de corte de 100 mm e o avanço por dente de 0,07 mm/dente.

Nos testes foram empregados corpos de prova do aço Villares VP100 com dimensões 42x55x100 mm.

As medições das temperaturas foram feitas por termopares rígidos tipo K conectados à placa TC-08 de 8 canais (Pico Technology Limited), dispostos na parede lateral dos corpos de prova, à distância de 4 mm da superfície usinada, com profundidade de 25 mm e equidistantes entre si 25 mm.

Tabela I – Matriz Experimental

Condições de usinagem	C1	C2	C3	C4
Parâmetros de corte				
Profundidade de usinagem a_p (mm)	0,88	2,00	0,50	2,75
Velocidade de corte v_c (m/min)	225	100	275	50
Velocidade de avanço v_f (mm/min)	376	167	459	83
Rotações por minuto n (rpm)	895	398	1094	198
Taxa de remoção de material Q (cm ³ /min)	14,0	14,0	9,7	9,7
Tempo de corte t_c (s)	16,0	36,0	13,1	72,2

3. Resultados

A Figura 1 apresenta os valores máximos atingidos pela temperatura de corte.

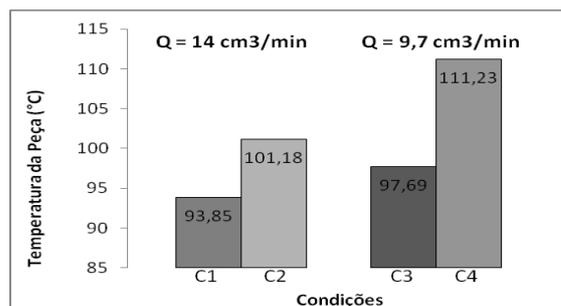


Figura 1 - Valores máximos da temperatura da peça próximo à superfície usinada.

A diferença percentual entre os valores máximos da temperatura de corte para as condições C1 e C2 foi de 7%. Já em C2, o tempo de usinagem foi 55,5% maior. Para as condições C3 e C4 a diferença na temperatura máxima de corte foi de 13% e o tempo de usinagem em C4 foi de 82% maior.

Na comparação entre as condições C1, C2 e C3, C4 consecutivamente, verifica-se o aumento da temperatura das peças, pois houve maior tempo de contato peça-ferramenta e possivelmente maior grau de recalque, tendo em vista que a maior deformação do cavaco pode ter contribuído com o acréscimo de temperatura na peça.

4. Conclusões

- O menor tempo de contato peça-ferramenta diminui a temperatura da peça, conduzindo o calor para o cavaco;
- Graus de recalque maiores, associados a grandes tempos de contato peça-ferramenta, podem contribuir com a elevação da temperatura da peça.

5. Referências

- [1] D. Ferraresi, Fundamento da Usinagem dos Metais, Edgard Blücher, 1977
- [2] M. C. Shaw, Metal Cutting Principals, Oxford Science Publication, 2004
- [3] A. R. Machado et al., Teoria da Usinagem dos Materiais, Edgard Blucher, 2009

Agradecimentos

Ao Grupo de Pesquisa em Usinagem (GPU) da UNESP - Ilha Solteira.

INÉRCIA ROTACIONAL DE UM LUBRIFICANTE DE AUTOMÓVEL E ÓLEO DE COZINHA

Arminio Frech Junior¹, Murilo Tochetti Pagin², Wellorzzon Ronnan Ibide Novais³, Willian Minnemann Kuhnert⁴, Rodrigo de Souza Ruzzi⁵, Rodrigo Tetsuo Argenton⁶, Neusa Maria Pavão Battaglini⁷, Moacir Pereira de Souza Filho⁸, Carlos Alberto Fonzar Pintão⁹

^{1,2,3,4,5,6,7,8,9} Universidade Estadual Paulista - Faculdade de Ciências - Campus de Bauru – Departamento de Física
fonzar@fc.unesp.br

1. Introdução

Ao estudar a inércia rotacional de um sólido observamos que na maior parte das vezes ela é constante e independe do tempo, a menos que sua distribuição de massa seja alterada em relação ao eixo de rotação. Ao se estudar um fluido confinado em um recipiente cilíndrico, questionamos se ele apresenta as mesmas características de um corpo rígido, como obedecer à mesma equação do “momento de inércia” (I) de um cilindro sólido maciço e homogêneo ou apresentar um valor de I que não depende do tempo. Qualquer alteração no valor de I pode alterar a rotação de um corpo que contém um fluido, o que pode implicar em uma característica esperada ou não. Neste trabalho nos propomos a determinar o “momento de inércia” de um lubrificante usado em peças automotivas e um óleo de cozinha empregado no cozimento de alimentos. Os dois fluidos, em separado, foram colocados dentro de um cilindro que sofre a ação de um torque, para isso utilizamos o arranjo da Fig.1.

2. Metodologia e Materiais

Um fio é amarrado em uma polia de raio $r=(12,50\pm 0,01)$ cm e na outra extremidade uma massa m , que ao ser liberada de uma altura conhecida (1,80m), causa um torque no eixo do sensor de movimento rotacional (SMR) fazendo o recipiente com água girar. Usando o SMR, uma interface, um computador e um software específico, determina-se como a velocidade (ω) e a aceleração angular (α) variam em função do tempo (t) de queda de m . Para cada valor de m entre 10 a 70g procede-se registrando os valores de ω e α . Ajustando uma função polinomial aos pontos experimentais ω versus t e, calculando a sua derivada em relação a t obtém-se α . Então, com este último valor calcula-se o torque aplicado ao corpo pela força de tração do fio (τ_T). Usando a segunda lei de Newton chega-se a uma expressão para calcular o momento de inércia total I_{Total} (fluido+recipiente+eixo), isto é,

$$I_{TOTAL} = \frac{\tau_T - \tau_{ATRITO}}{\alpha}, \text{ onde } \tau_{ATRITO} \text{ é o torque de atrito}$$

do SMR. Usando um procedimento semelhante às referências [1, 2] para obter o momento de inércia do recipiente mais eixo $I_{EIXO+RECIPIENTE}$, finalmente se consegue a inércia rotacional do fluido como:

$$I = I_{TOTAL} - I_{EIXO+RECIPIENTE}$$

3. Resultados

Na Fig. 2 são vistos as curvas da inércia rotacional do lubrificante e do óleo de cozinha. Observe que para o primeiro líquido não é observada variação no valor de I, enquanto que no segundo I muda em função da

velocidade angular e da massa de tração m . Observamos que I é constante para 10 e 15g no último caso.

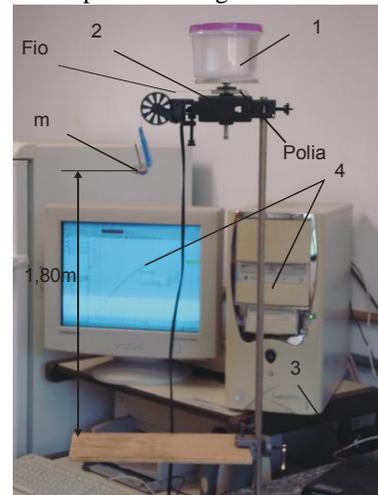


Figura 1 – Recipiente cilíndrico com lubrificante(1), Sensor de rotação (2), Interface (3), Computador (4).

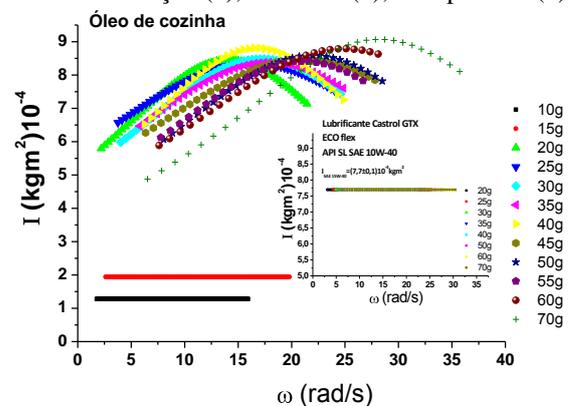


Figura 2 – Curvas da inércia rotacional do Lubrificante e Óleo de cozinha em função da velocidade angular.

4. Conclusões

A inércia rotacional do lubrificante usado em peças automotivas é constante dentro do intervalo de ω estudado, enquanto no óleo de cozinha varia com o valor de ω e τ_T .

5. Referências

- [1] C. A. F. PINTÃO et. al., European Journal of Physics, **25** (2004) 409-417
- [2] PINTÃO, C. A. F.; SOUZA FILHO, M. P. de; USIDA, W. F. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 27, n. 2, p.237-243, 2005.

Agradecimentos

Gostaríamos de agradecer a agencia financiadora FAPESP, proc. 2007/04094-9.
^{1,2,3,4,5,6} Aluno de Iniciação Científica (sem bolsa).

INÉRCIA ROTACIONAL DE UMA ESFERA DE MADEIRA - INTERPRETAÇÃO DO FATOR GEOMÉTRICO

Lincoln Yuji Fukuoka¹, Mauricio Rogerio Ramos Ribeiro², Guilherme Ribeiro de Miranda³, Karina Marcelo Cunha Campos⁴, Natália Cristina Carvalho⁵, Momotaro Imaizumi⁶, Carlos Alberto Soufen⁷, Carlos Alberto Fonzar Pintão⁸
^{1,2,3,4,5,6,7,8} Universidade Estadual Paulista - Faculdade de Ciências - Campus de Bauru – Departamento de Física
 fonzar@fc.unesp.br

1. Introdução

Neste trabalho, para se determinar o momento de inércia de uma esfera, utiliza-se um arranjo experimental que contém um microcomputador e um sensor de movimento de rotação (SMR) fixado a uma base rotacional, ver Fig. 1. Um software específico faz a aquisição de dados e comanda o SMR. Quando a esfera gira solidária ao eixo da base e a uma polia acoplada ao eixo do SMR, obtém-se a aceleração angular (α) e o torque aplicado (τ_T) ao sólido [1]. Mediante a inclinação do ajuste linear aos pontos experimentais (τ_T , α), determina-se seu momento de inércia (MI). Apresentam-se resultados do MI para três esferas de madeira maciças, todas com massas e geometria diferentes entre si. Mostra-se, por meio desses valores como é possível obter, os expoentes e a constante da equação convencional do MI de cada uma delas. Baseado em uma análise teórica, quando se considera uma esfera maciça formada por dois materiais homogêneos de densidade diferentes, concêntricos entre si e com raios e densidades respectivamente: R_1 , ρ_1 e $R_2=2R_1$, ρ_2 (Fig.1); o fator geométrico do MI é expresso

por: $f_J = \frac{\rho_1 / \rho_2 + (2^5 - 1)}{10[\rho_1 / \rho_2 + (2^3 - 1)]}$. Logo, se $\rho_1/\rho_2 > 1$,

temos $f_J < 0,4$ e, quando $\rho_1/\rho_2 < 1$ temos $f_J > 0,4$, sendo possível uma interpretação física para f_J .

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 as esferas da Fig. 1. Em seguida, escreve-se na forma canônica o MI dos três cilindros sólidos, assumindo que F, X e Y são desconhecidos, $I_J = F M_J^X R_J^Y$. Usando os resultados experimentais do MI 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 Figura 2 são vistos os resultados do MI para as três esferas mais eixo do SMR e, só do eixo do SMR. Fazendo a subtração entre esses valores determina-se MI das esferas, isto é: $I_{ESFERA1}=(0,81\pm 0,02)10^{-4}$ kgm², $I_{ESFERA2}=(24,8\pm 0,4)10^{-4}$ kgm² e $I_{ESFERA3}=(35,8\pm 0,6)10^{-4}$ kgm². Resolvendo o sistema I_J encontra-se: X=1,12, Y=1,69 e F=0,1787. Substituindo X, Y, F, M_J e R_J

em $f_J = \frac{F}{(M_J)^{1-X} (R_J)^{2-Y}}$, encontra-se: $f_1=0,375$; $f_2=0,389$ e $f_3=0,413$. Com base em nossa análise teórica as esferas 1 e 2 tem uma concentração de massa mais próxima ao eixo de rotação por apresentar $f_J < 0,4$. O mesmo não acontece com a esfera 3, pois $f_J > 0,4$.

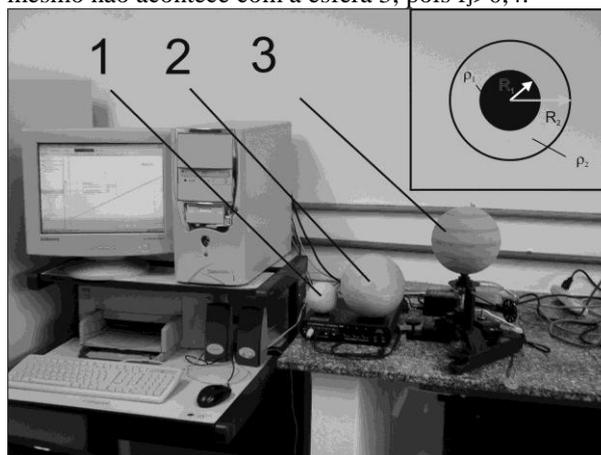


Figura 1 – Sistema de medida: Esferas (1,2 e 3), Sensor de rotação, Interface, Computador e software específico.

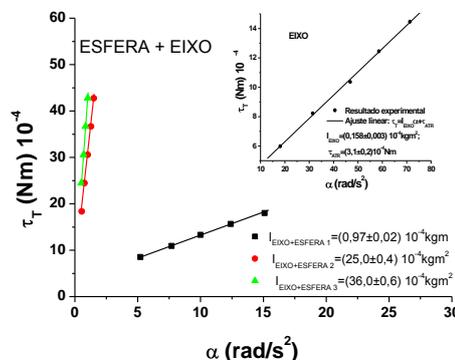


Figura 2 – Ajuste linear e resultados do MI: Eixo do SMR e Esferas+ Eixo do SMR.

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. As esferas 1 e 2 apresentaram uma densidade de massa maior mais próxima ao eixo de rotação, enquanto a esfera 3 ao contrário, mais afastada.

5. Referências

[1] C. A. F. PINTÃO et. al., European Journal of Physics, **25** (2004) 409-417

Agradecimentos

Gostaríamos de agradecer a agencia financiadora FAPESP, proc. 2007/04094-9.
^{1,2,3,4,5} Alunos de Iniciação Científica (sem bolsa).

INTEGRIDADE SUPERFICIAL NA USINAGEM COM ALTA VELOCIDADE DE CORTE

Eli Jorge da Cruz Junior¹, Julia Knippelberg Bifam Manea², Adriana Bruno Norcino³, Aldo Marcel Yoshida Rigatti⁴, Daniel Iwao Suyama⁵, Alessandro Roger Rodrigues⁶
^{1, 2, 3, 6} UNESP-Ilha Solteira, ⁴ USP-São Carlos, ⁵ UNICAMP
eli.jcruz@yahoo.com.br e roger@mat.feis.unesp.br

1. Introdução

O termo integridade superficial é utilizado para indicar a qualidade da superfície de uma peça após o processo de fabricação. O acabamento de uma superfície usinada pode ser dividido em rugosidade, ondulações e falhas [1].

A rugosidade é um dos parâmetros empregados para avaliar a integridade superficial e pode ser entendida como um conjunto de saliências e reentrâncias que caracterizam uma superfície, ou seja, erros microgeométricos resultantes da ação inerente ao processo de corte.

A usinagem influencia diretamente na integridade superficial. No fresamento, baixas velocidades de corte podem convergir para uma pobre integridade superficial. Fatores como máquina-ferramenta, propriedades do material, operação de usinagem e geometria da ferramenta, entre outros, podem influir na rugosidade da peça [2].

Este artigo objetiva analisar a influência da microestrutura da peça (tamanho de grão ferrítico) na integridade superficial do produto usinado sob alta velocidade de corte, considerando como parâmetro de resposta sua rugosidade.

2. Metodologia e Materiais

Os ensaios foram realizados em um centro de usinagem vertical CNC. Foi adotado fresamento de topo concordante a seco, com fresa \varnothing 25 mm de duas arestas e insertos de metal duro revestidos com Al_2O_3 . Adotou-se o avanço por dente de 0,05 mm, a profundidade de usinagem de 0,50 mm e a velocidade de corte de 600 m/min.

Corpos de prova de aço baixo carbono (0,15 %C) com dimensões 10x25x25 mm foram empregados nos testes. Parte deles foi submetida a um processo de laminação a morno a fim de refinar a microestrutura. O material como recebido (CR) possui tamanho de grão ferrítico médio de 10,8 μ m (dureza de $198 \pm 2,6$ HV) e com grãos ultrafinos (GUF) apresenta tamanho médio de grão ferrítico de 1,7 μ m (dureza de $322 \pm 7,3$ HV).

A avaliação da rugosidade das peças fresadas foi realizada quantitativamente utilizando-se um rugosímetro portátil digital e o parâmetro de rugosidade máxima R_y . Qualitativamente, a textura superficial da peça foi avaliada recorrendo-se a um perfilômetro ótico.

3. Resultados

A amostra CR e GUF apresentaram rugosidades máximas de $2,74 \pm 0,75 \mu$ m e $1,94 \pm 0,42 \mu$ m, respectivamente. A rugosidade máxima foi 29% menor

para o GUF, devido à ação conjunta do refino de grão e do endurecimento da peça. Materiais com menores tamanhos de grão e dureza relativamente elevada favorecem o processo de formação de cavaco e a usinabilidade do material.

A Figura 1 ilustra imagens tridimensionais da topografia da peça fresada. As regiões escuras na superfície representam aos pontos mais altos (picos) e as áreas claras referem-se aos pontos mais profundos (vales).

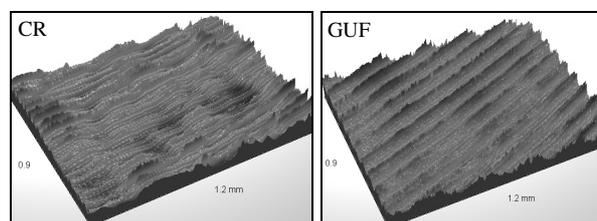


Figura 1 - Rugosidades obtidas por perfilometria ótica.

Pode-se verificar que a amostra GUF apresenta picos e vales de menor amplitude e mais uniformes, evidenciando a regularidade das marcas de avanço da ferramenta e a estabilidade no processo de formação de cavaco. Este resultado visual ratifica os quantitativos de rugosidade máxima mostrados.

4. Conclusões

- A melhor integridade superficial foi obtida na peça com tamanho de grão refinado.
- A dureza da peça apresenta relação inversamente proporcional aos valores de rugosidade.
- O refino de grão promoveu a melhor rugosidade, tanto quantitativamente, valores de R_y , quanto qualitativamente, picos e vales regularmente distribuídos.

5. Referências

- [1] M. C. Shaw, *Metals Cutting Principles*, Oxford Science Publications, 1997
- [2] D. J. Whitehouse, *Meas. Sci. Technol.*, **8** (1997) 955-972

Agradecimentos

À FAPESP pela concessão da bolsa de pesquisa e ao Grupo de Pesquisa em Usinagem (GPU).

¹ Aluno de IC da FAPESP.

MANUTENÇÃO PREDITIVA ATRAVÉS DA TÉCNICA FERROGRAFIA ANALÍTICA

Maicon V. Perussi dos Santos¹, Karina Achcar², Aparecido Carlos Gonçalves³
1, 2, 3 FEIS/UNESP

maicon_perussi@hotmail.com, cido@dem.feis.unesp.br

1. Introdução

A Manutenção Preditiva consiste na definição e no planejamento antecipado das intervenções corretivas, para evitar falhas, a partir da aplicação sistemática de uma técnica e monitoramento como análises de óleos lubrificantes através da tribologia e ferrografia [1].

Dentre as vantagens da manutenção preditiva podem ser destacadas as seguintes: Determinação de um ponto ótimo para aplicar a manutenção preventiva, identificação dos equipamentos com problemas crônicos, propor correções, resultando assim, em um aumento da disponibilidade de recursos e redução de custos em manutenção; aumento da vida útil das máquinas e componentes pela melhoria das condições de instalação e operação [2].

2. Metodologia

O trabalho consiste na utilização de três motores idênticos, com ignição por compressão, da marca Toyama.

Os motores M1, M2 e M3 operaram com Diesel comercial B3, Biodiesel animal e Biodiesel vegetal, respectivamente. Sendo o lubrificante SAE 40 API CF.

Para cada bancada (Motor) foram um ensaio no amaciamento, um ensaio sem contaminação do lubrificante e três ensaios com contaminação líquida com o próprio combustível (1%, 2% e 3%).

3. Materiais

Para a análise do óleo lubrificante foi utilizado um Depositador Rotativo de Partículas (RPD). Microscópio óptico para sua caracterização morfológica das partículas. O Monitor de Partículas Ferrosas (PQA) indica a concentração de partículas magnéticas na amostra de óleo.

4. Resultados

A Figura 1 apresenta o nível de partículas no óleo.

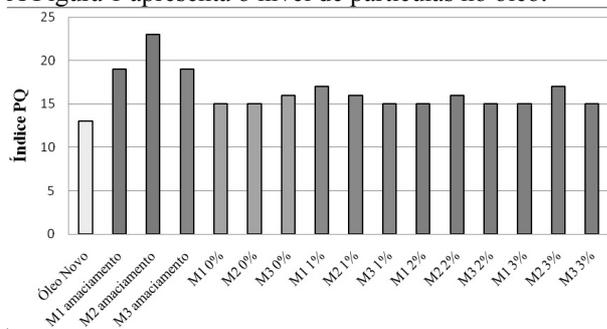


Figura 1 – Gráfico comparativo do índice PQ para os motores utilizados.

Nota-se uma presença maior de partículas magnéticas no período de amaciamento, conforme mostrado na

Figura 1. Este comportamento é explicado pelo fato de equipamentos novos possuírem suas partes internas móveis sem o seu ajuste correto de trabalho. O lubrificante novo apresenta, obviamente, o menor índice PQ.

A Figura 2 apresenta a imagem de amostra do óleo lubrificante do M2 com 2% de contaminação com aumento de 1000 x. Em todas as amostras, apenas essa contém uma partícula com mais de 5 µm, que não caracteriza desgaste anormal.

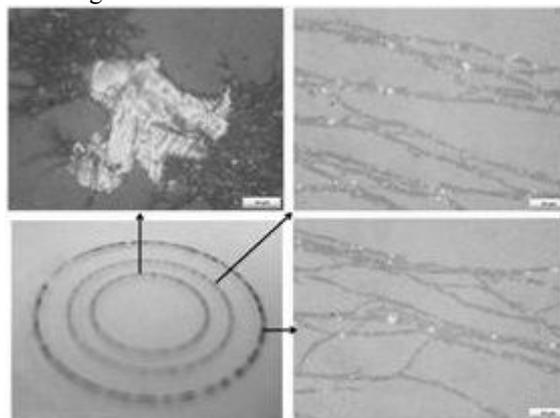


Figura 2 – Partícula de desgaste.

5. Conclusões

Pode-se concluir que a imagem obtida na ferrografia analítica indicou que as partículas de desgaste possuem dimensões (menores que 10 µm) e morfologias normais para o regime de trabalho adotado.

O uso da ferrografia analítica em manutenção preditiva está diretamente ligado a eliminação da troca prematura de componentes com vida útil remanescente ainda significativa.

6. Referências Bibliográficas

- [1] Newell, G. E. Oil analysis cost-effective machine condition monitoring technique. 51.ed. Wolverhampton: Industrial Lubrication and Tribology, 1999. p. 119-124.
- [2] Kimura, R.K. Manutenção preditiva de redutores de velocidades e de motores de combustão interna. Dissertação de Mestrado, FEIS/UNESP, 122p., 2009.

Agradecimentos

À instituição UNESP campus Ilha Solteira e aos colegas de laboratório pela excelentes condições de trabalho.

À FAPESP pela bolsa de IC.

¹ Aluno de IC da FAPESP

² Aluna de IC da FAPESP

MEDIDAS DA VISCOSIDADE DO ÓLEO DE AMENDOIM USANDO UM SISTEMA DE AGITAÇÃO

Antonio Hochgreb de Freitas Neto¹, Rodrigo de Souza Ruzzi², Arminio Frech Junior³, Murilo Tochetti Pagin⁴, Mary Esther Ascheri⁵, Henry Yuji Nichiata⁶, Willian Minnemann Kuhner⁷, Carlos Alberto Fonzar Pint, o⁸, Neusa Maria Pavão Battaglini⁹

^{1,2,3,4,5,6,7} Universidade Estadual Paulista - Faculdade de Engenharia Mecânica - Campus de Bauru

^{8,9} Universidade Estadual Paulista - Faculdade de Ciências - Campus de Bauru – Departamento de Física
neusapb@fc.unesp.br

1. Introdução

O uso de um viscosímetro misturador para o estudo do comportamento reológico de diversos produtos alimentícios tem sido útil porque, com o emprego de um impelidor adequado pode-se evitar a desvantagem do pequeno espaço da câmara de um viscosímetro rotacional de uso comum e minimizar os efeitos da sedimentação e da separação dos produtos. Muitos produtos alimentícios são suspensões e suas propriedades de fluxo precisam ser determinadas para avaliar os diferentes métodos de processos ou a potência requerida durante uma mistura e a perda de carga em tubos de escoamento. O princípio geral para obtenção das propriedades de escoamento baseia-se na determinação do torque no eixo do impelidor em função da rotação. Neste trabalho, determinamos a viscosidade do óleo refinado de amendoim comercial adquirido no mercado e sem nenhum tratamento adicional a diferentes temperaturas e rotações.

2. Materiais e Métodos

O sistema de agitação, Figura 1, usado como viscosímetro misturador é composto por um tanque com volume útil de 2 L e por um âncora centralizado e posicionado verticalmente no tanque. Usando um computador com software específico e uma interface, obtivemos a viscosidade em função da rotação. O óleo refinado de amendoim foi colocado no tanque e o sistema foi operado com rotações que variaram de 0,67 a 3,67 rps e com tempo de 60s para cada rotação. A temperatura do óleo foi controlada com um termopar de precisão $\pm 0,1^\circ\text{C}$ colocado no interior do óleo e foi mantida por um banho termostático. As medidas de viscosidade foram feitas a 25, 30, 40, 50 e 70°C.

3. Resultados

Pode-se observar, a partir da Figura 2, que a viscosidade do óleo diminui à medida que a temperatura aumenta. Para $N \leq 1,5$ rps ocorre uma diminuição acentuada na viscosidade para 25, 30, 40, 50 e 70°C, porém à 60°C não há uma variação significativa na viscosidade. Nessa temperatura, podem ter ocorrido erros de medição. Observa-se também, que a viscosidade aumenta a partir de um determinado valor da rotação. Durante os ensaios, observou-se a formação de vórtice e bolhas de ar dentro do fluido. Notou-se que a tendência para formação do vórtice e o arraste de bolhas de ar era maior quando aumentava a temperatura do óleo. Esse comportamento pode de ser observado na

mudança das curvas. Para rotações que não provocaram a formação do vórtice e houve variações nos valores de viscosidade, ou seja, a viscosidade dependeu da taxa de deformação podemos concluir que o óleo apresentou um comportamento não-newtoniano. Comportamento similar, para baixas taxas de deformação, foi observado em estudos anteriores [1]

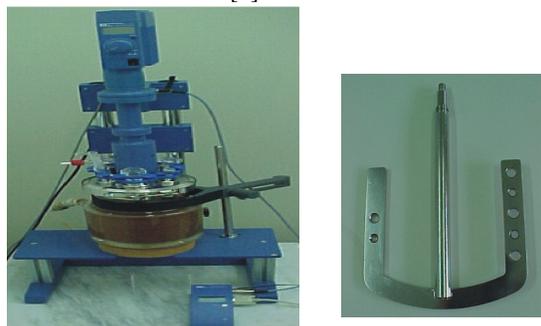


Figura 1 – Sistema de agitação e âncora

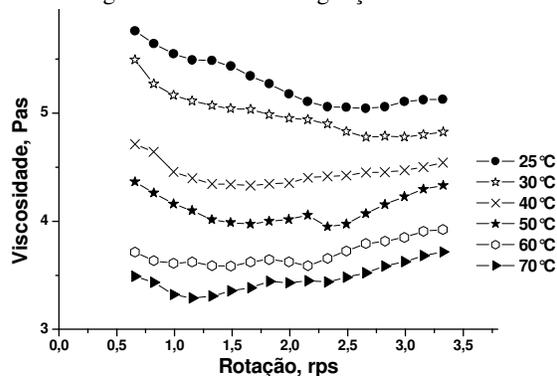


Figura 2-. Viscosidade em função da rotação.

4. Conclusões

Os reogramas mostraram que a viscosidade do óleo analisado diminuiu com o aumento da temperatura. Para rotações em que não houve formação de vórtice, o óleo exibiu comportamento de fluxo com características de fluidos não-newtonianos.

5. Referências

[1] BROCK, J., et.al. Determinação experimental da viscosidade e condutividade térmica de óleos vegetais. Ciência e Tecnologia de Alimentos.v.28,n.3, Campinas, 2008.

Agradecimentos

À agência financiadora FAPESP, proc. 00/14388-0.

^{1,2,3,4,5,6,7} Alunos de Iniciação Científica (sem bolsa).

MODELAGEM DA PROPAGAÇÃO DE UMA TRINCA UTILIZANDO O MÉTODO DOS ELEMENTOS FINITOS

Edson Luiz Valverde Castilho Filho¹, Vinícius Fernandes², Gilberto Pechoto de Melo³
^{1, 2, 3} UNESP – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – Campus Ilha Solteira
edsluful@aluno.feis.unesp.br, gilberto@dem.feis.unesp.br

1. Introdução

Para se discretizar uma trinca em um sistema de elementos finitos deve-se considerá-la como uma descontinuidade da distribuição das forças nodais, o que matematicamente pode ser simbolizado pelo desaparecimento de nós em função do crescimento da trinca. Com o intuito de criar o modelo de um trinca com movimento próprio, empregaram-se simulações no software ADINA[®] utilizando a função de “Birth/Death Nodes”, que associa o desaparecimento de um determinado nó dependendo de uma condição previamente estabelecida. A partir dos resultados obtidos com a evolução temporal do avanço da trinca, determinou-se a forma de propagação da mesma.

2. Metodologia

Para esta simulação, considerou-se uma viga com a dimensão de comprimento de $L=0,3\text{m}$, altura $h=0,004\text{m}$ e largura $b=0,04\text{m}$, densidade $\rho=7845\text{ kg/m}^3$ e tanto comprimento, quanto espessura de elementos variáveis, com um gradiente de $0,125\text{ m/m}$ na direção oposta a direção da região onde se determinou que houvesse a trinca, tanto na direção longitudinal da viga quanto na direção normal à largura da mesma. Caracterizaram-se, no total, 270 elementos, somando 499 nós. O critério de supressão dos nós foi construído com base na tensão de ruptura do material, (620 Mpa, 550 Mpa, 500 Mpa e 420 Mpa), ou seja, quando a solitação no nó chegasse a estes níveis de tensão o mesmo desapareceria. O procedimento foi realizado com uma força de atuação distribuída sob a extremidade da viga de 400 N/m com incremento de 200 N/m a cada 1 segundo. Os nós considerados para a implementação desta função foram: 425, 426, 427, 428. A análise realizada foi de tensão nestes nós em função do tempo, bem como expansão da trinca em função do tempo (velocidade de supressão de nós). Com base no tempo de supressão de nós foram elaboradas as curvas de avanço da trinca.

3. Resultados e Discussões

Para a simulação considerada foram coletados os tempos de avanço da trinca para a construção de sua curva de avanço.

Tabela I – Tempos de Avanço coletados

Limite de Elasticidade	620 MPa	550 MPa	500 MPa	420 MPa
Nó 428	0,0000 s	0,0000 s	0,0000 s	0,0000 s
Nó 427	4,5002 s	4,1681 s	3,8632 s	3,2901 s
Nó 426	4,6413 s	4,2714 s	3,9130 s	3,4172 s
Nó 425	4,8021 s	4,3962 s	4,0272 s	3,6511 s

A curva de avanço é obtida com a interpolação (Shape Preserving Interpolant – Matlab[®]) dos tempos de avanço obtidos pelo Método dos Elementos Finitos.

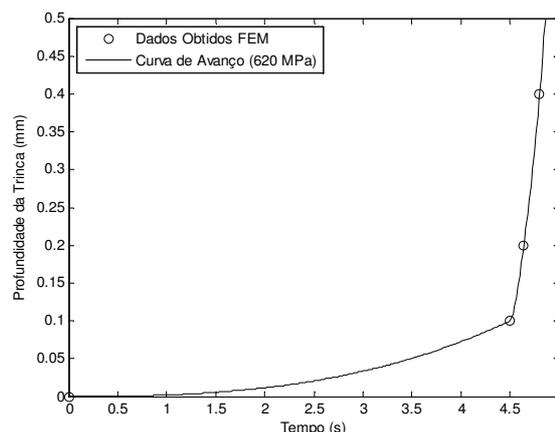


Figura 1 – Curva de Avanço da Trinca para o Limite Elástico de 620 MPa

4. Conclusões

O Método dos Elementos Finitos mostrou-se como uma boa ferramenta para determinar as funções de crescimento da trinca, contudo, em se tratando de uma trinca com movimento próprio, devido as não linearidades presentes no sistema e os efeitos de plastificação material na ponta da mesma, conclui-se que a descrição deste modelo trás consigo uma pesada modelagem matemática, sendo que a descrição deste tipo de movimento possui caráter instável e depende muito do modelo de plasticidade adotado para caracterização do material. Contudo os dados obtidos são passíveis de aplicações em sistemas mecânicos com modelagem mais simples, onde se trata a trinca como uma variação de rigidez, reduzindo nestes casos, os esforços computacionais.

5. Referências

- [1] RILO, N.F., 1985. Fracture Dynamic Crack Propagation by the Finite Element Method, Porto, Portugal. FEUP – Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, 149p. (Tese de Mestrado).
- [2] QIAN, G.-L.; GU, S. N.; JIANG, J.S., 1990. The Dynamic Behavior and Crack Detection of a Beam with a Crack. J. Sound Vib. 138, pp. 233–243.

Agradecimentos

Agradecemos a Universidade de Coimbra e a UNESP pelo material cedido e colaboração, e ao CNPq pelo incentivo a esse projeto.

¹ Aluno de IC PIBIC - CNPq

MODELAGEM DE UM TRANSDUTOR PIEZÉLETRICO DE ENERGIA

Vitor Hugo da Silva Dantas de Moraes¹, Camila Gianini Gonzalez², Luís Henrique Januário Ferrari³, Gilberto Pechoto de Melo⁴.

^{1, 2, 3, 4} Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”.
vitor.engmec@gmail.com ; gilberto@dem.feis.unesp.br

1. Introdução

A busca por fontes alternativas de energia esta sendo crescente. Isto ocorreu por vários motivos, entre eles o mais importante é a necessidade de desenvolver novas fontes de energia limpa devido a problemas ambientais e aos problemas de fontes esgotáveis de energia referente à crescente demanda.

Power Harvesting ou *Energy Harvesting* é sobre o ato de conversão de energia. O tipo de energia a ser convertida pode ser solar, eólica, térmica, cinética e etc.

Neste trabalho a fonte é cinética, especificamente, as fontes de vibrações que podem ser qualquer coisa que tenha movimento periódico. Por exemplo, as pequenas vibrações de uma máquina, o movimento de caminhada, até o movimento de circulação do sangue. No entanto, para que essa conversão seja possível o transdutor deve transformar a energia mecânica em energia elétrica. Neste trabalho será utilizado o transdutor piezolétrico.

2. Metodologia

O sistema simples com um grau de liberdade que foi investigado pode ser visto na figura (1). O primeiro sistema é baseado em um simples amortecedor de massa-mola com um transdutor piezolétrico. O segundo sistema tem quase a mesma configuração, mas com excitação e outra massa. Foi ligada apenas uma resistência para representar a carga ou a bateria.

A entrada do sistema foi representada na figura (1) com uma força harmônica bloqueada com amplitude unitária.

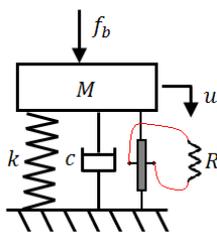


Figura 1 – Sistema Investigado.

Foi obtida a impedancia do sistema e os parâmetros relacionados ao acoplamento eletromecânico e os coeficientes de transdução piezolétrico, que representa a força produzida por unidade de corrente e a voltagem produzida por unidade de velocidade.

3. Resultados

A tensão e a potência para diferentes cargas podem ser vista nas figuras (2) e (3), respectivamente.

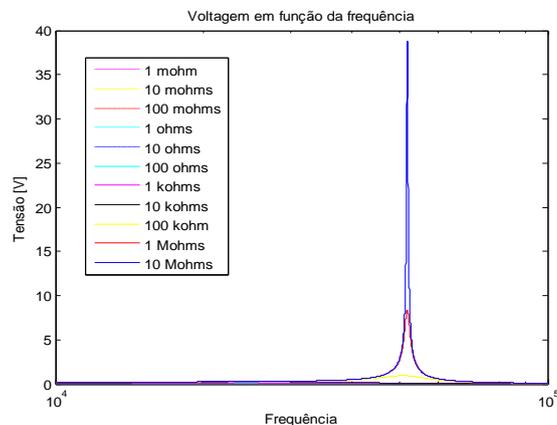


Figura 2 – Tensões para diferentes cargas.

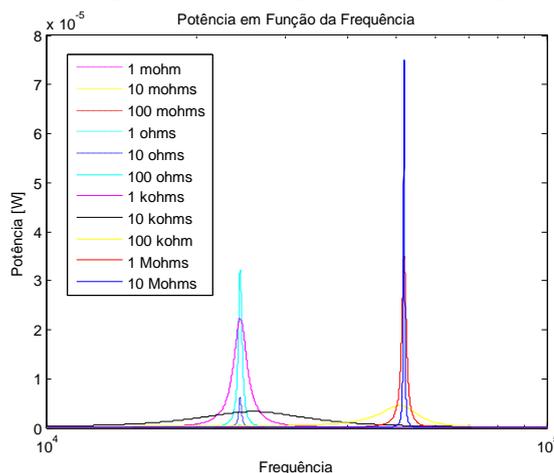


Figura 3 – Potência para diferentes resistências.

4. Conclusões

Quando a carga tende ao infinito o que significa circuito aberto a tensão é maior e a potência é pequena. Pelo contrário, quando a carga tende a zero, simulando um curto circuito a tensão e a potência é menor, tende à zero também.

É relevante notar que com a diminuição da resistência de carga a tensão torna-se menor. A otimização da carga do sistema é importante para garantir a boa eficiência do power harvesting.

5. Referências

- [1] Inman, D. J. (2001) Engineering Vibration. Prentice-Hall Inc., Upper Saddle River, NJ.
- [2] Preumont, A., 2006, Mechatronics Dynamic of Electromechanical and Piezoelectric Systems, Solid Mechanics and its applications, V. 136, Published by Spring.

OTIMIZAÇÃO E ANÁLISE DINÂMICA DE UMA VIGA DE PERFIL T VIA ELEMENTOS FINITOS.

Luís Henrique Januário Ferrari¹, Vitor Hugo da Silva Dantas de Moraes², Gilberto Pechoto de Melo³
^{1,2,3} Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”
luizhferrari@gmail.com ; Gilberto@dem.feis.unesp.br

1. Introdução

O dimensionamento estrutural tem sido uma forte ferramenta no mundo atual. Porém para evitar grandes complicações, adotam-se grandes valores de fator de segurança, aumentando assim sua rigidez e conseqüentemente sua massa. Em algumas aplicações isto pode não ser favorável, como em aeronaves, onde uma leveza estrutural aliada a uma pequena massa resulta em um menor consumo de combustível e uma maior carga para transporte. A fim de reduzir isto, surge a otimização estrutural, onde visa a iteração de possíveis combinações visando a ótima dimensão aplicada às condições de contornos iniciais. Este trabalho de pesquisa visou a otimização em função dos parâmetros dimensionais de uma viga de perfil T. A otimização e análise dinâmica foi feita através do software *MatLab*[®].

A análise dinâmica e a obtenção de parâmetros como modos de vibrar da estrutura e suas freqüências naturais de trabalho são de fundamental importância para obter um projeto adequado.

Para modelagem do sistema dinâmico foi utilizado o método dos elementos finitos. Este foi escolhido por sua flexibilidade e aplicação em estruturas complexas e, sobretudo por suas relevantes aplicações industriais e científicas.

2. Metodologia

O dimensionamento estático é importante, mas atualmente isto não basta, precisa de um modelamento dinâmico em conjunto com o estático para a validação do dimensionamento. A otimização utilizada visa dimensões da alma e da mesa da viga. No projeto estático, a maior preocupação foi o critério de falha, onde foi utilizado o critério de Tresca. Ao passar pelas condições impostas pelo dimensionamento estático a análise passou a ser dinâmica, encontrando as freqüências naturais envolvidas da viga e seus modos de vibrar, tomando cuidado assim para não ocorrer falha no processo dinâmico.

3. Resultados

A simulação foi feita em uma viga utilizando o alumínio aeronáutico 7075. Cujo módulo de elasticidade, limite de escoamento e densidade específica valem 595 MPa, 542,5 MPa e 2,71 g/cm³ respectivamente. A viga engastada livre analisada possui um tamanho de 1 metro e a otimização se dá pela força de 1600 N concentrada no final desta. Os resultados das freqüências estão na Tabela 1 e os três primeiros modos de vibrar, nas figuras seguintes.

Tabela 1 – Valores das Freqüências Naturais

Modo	Freqüências encontradas (rad/s)	Freqüências teóricas (rad/s)	Diferenças relativa (%)
1	87,14	87,13	0,01
2	546,35	547,95	0,29
3	1534,53	1528,86	0,37

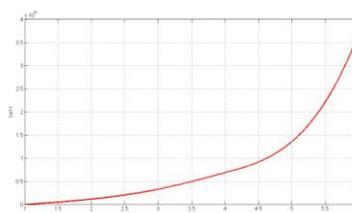


Figura 1 - Primeiro modo de vibrar.

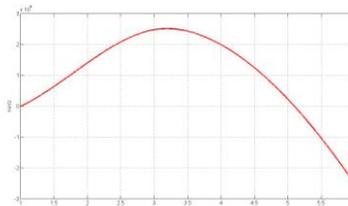


Figura 2 - Segundo modo de vibrar.

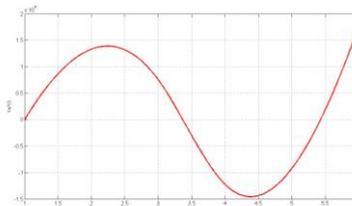


Figura 3 - Terceiro modo de vibrar.

4. Conclusões

Neste trabalho, pode-se prever uma otimização estática seguida pela análise dinâmica para retirada de informações importantes como as freqüências naturais atuantes. A otimização feita apresentou uma viga com massa pequena, devido á redução do fator de segurança, seguindo com uma ótima eficiência estrutural.

Visto que pela baixa diferença relativa encontrada entre as freqüências naturais identificadas pela rotina computacional e as freqüências naturais teóricas, mostrou uma eficácia do método dos elementos finitos para este tipo de determinação.

5. Referências

- [1] BEER, Ferdinand P.; Johnston, E. Russel Jr. “Resistência dos Materiais” - 3. ed. São Paulo, 2006.
- [2] AZEVEDO, Álvaro F.M. “Método de Elementos Finitos” – 1. ed. Porto, Portugal, 2003.

PREPARAÇÃO DE AMOSTRAS DE NANOPÓ E ESPECTROSCOPIA DE EMISSÃO ESTIMULADA

Luiz Fernando Franceschetti Macedo¹, Renato Juliani Ribamar Vieira², Niklaus Ursus Wetter³
^{1, 2, 3} Centro de Lasers e Aplicações, Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares
¹ lui fernando.usp@gmail.com ³ nuwetter@ipen.br

1. Introdução

Em lasers tradicionais a emissão estimulada é obtida por meio de uma cavidade laser responsável pela retroinjeção dos fótons [1]. Entretanto, esta retroalimentação pode ser obtida de outra maneira, como no caso do laser randômico [2], onde o meio ativo é composto por um meio de ganho e um meio espalhador, sem a necessidade de uma cavidade.

Nestes lasers é o próprio meio espalhador que funciona como ressonador responsável pelo efeito da amplificação. O objetivo deste trabalho foi a cominuição e caracterização de um cristal de Nd³⁺:YVO₄ (vanadato de ítrio dopado com 1,66mol% de neodímio), para uma posterior análise das características espectrais, visando à possibilidade de utilizar este pó para obtenção de laser randômico.

2. Características do cristal e preparação das amostras

Para as primeiras análises, uma amostra com 3 mm de espessura do cristal de Nd³⁺:YVO₄ foi retirada, utilizando-se uma máquina de corte com fio. Dessa fatia foram retirados os dados da absorção e emissão (com espectrômetro), **Figura 1**, e da concentração do dopante, análise feita por meio da EDX (Difração por raio X).

Utilizando um almofariz de ágata, moeu-se esta fatia do cristal. Para uma primeira quantificação do tamanho das partículas, fez-se uso de duas peneiras da Brozinox com aberturas de 635 e 1270 mesh.

Na **figura 2**, pode-se observar o tamanho médio das partículas do pó através de análise CILAS.

Em posse de todas estas características, o passo seguinte foi comprimi-lo com a ajuda de um pastilhador, de forma a se obter uma amostra compacta com faces planas e dimensão de $\Phi 5 \times 1$ mm³.

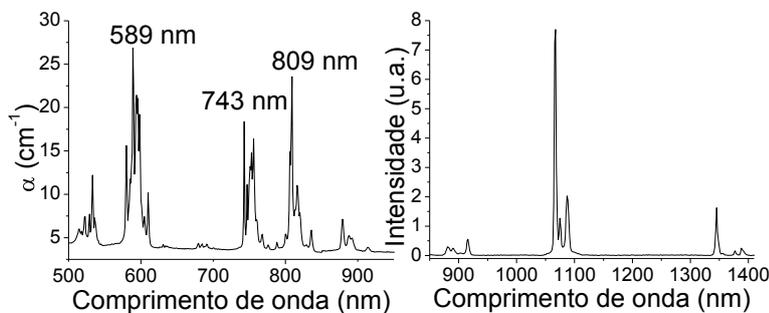


Figura 1 – Características do cristal de Nd:YVO₄.

Esquerda: absorção; Direita: Emissão.

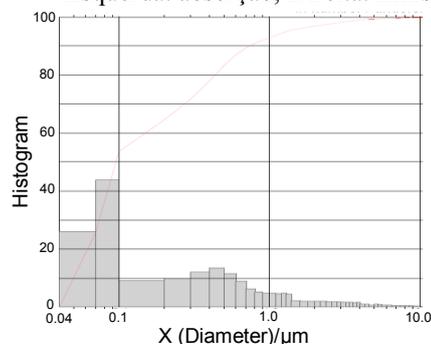


Figura 2 – Características do pó de Nd:YVO₄:
Histograma CILAS

3. Conclusões

Diante dos resultados das análises da emissão, absorção e distribuição de tamanho de partículas, verifica-se a possibilidade do uso de pastilhas desse material para experimentos de emissão estimulada utilizando meios espalhadores.

Nesta etapa será utilizado um laser de diodo QCW (regime quase contínuo) sintonizável, para bombeio em 809 nm, um máximo de absorção, e análise da emissão em 1064 nm.

4. Referências

- [1] W. T. Silfvast, *Laser Fundamentals*, Cambridge University Press, 1996.
- [2] D. Wiersma, *Nature*, **406** (2000), 132-135

5. Agradecimentos

Às instituições FAPESP, CNPq e INCT pelo financiamento deste projeto.

¹ Aluno de IC da CNPq.

PROJETO DE CÂMARA DE COMBUSTÃO DE SISTEMA DE PROPULSÃO COM COMBUSTÃO SUPERSÔNICA

Felipe Jean da Costa¹, Paulo Gilberto de Paula Toro²

¹ Faculdade de Tecnologia - SJC

^{1,2} Instituto de Estudos Avançados (IEAv)
felipejean@ieav.cta.br, toro@ieav.cta.br

1. Introdução

Veículos aeroespaciais hipersônicos em operação utilizam sistemas de propulsão convencionais, baseados em propelente sólido e/ou líquido, os quais são armazenados no interior dos veículos em questão. Conseqüentemente, 90% a 95 % do volume de um veículo aeroespacial correspondem ao combustível, resultando de 10% a 5% de carga útil (satélites, equipamento laboratorial) a ser colocado em órbita.

2. Tecnologia Scramjet

Entre as diversas tecnologias propulsivas avançadas em estudo, sistemas de propulsão aspirada hipersônica utilizando estado-reator a combustão supersônica [1] (scramjets) são as que apresentam maior potencial (devido a ter maior impulso específico), Figura 1, atendendo os requisitos básicos de altíssima velocidade (número de Mach acima de 5), confiabilidade, segurança e custo. Conseqüentemente, são os que têm recebido maior atenção de pesquisa da comunidade científica e investimento financeiro dos órgãos de fomento de diversos países, interessados no domínio de novas técnicas de propulsão de veículos aeroespaciais.

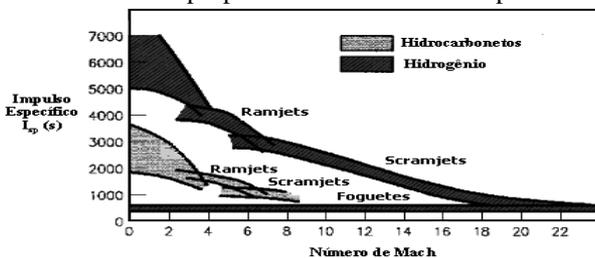


Figura 1 – Faixa de operação de motores aspirados.

Tecnologia “scramjet”, Figura 2, utiliza estado-reator que não possui partes móveis e que utiliza ondas de choque, geradas durante o vôo hipersônico, para promover a compressão e a desaceleração do ar atmosférico. Combustível é injetado e misturado com Oxigênio existente no ar atmosférico. O produto da combustão é expelido na região de exaustão (expansão).

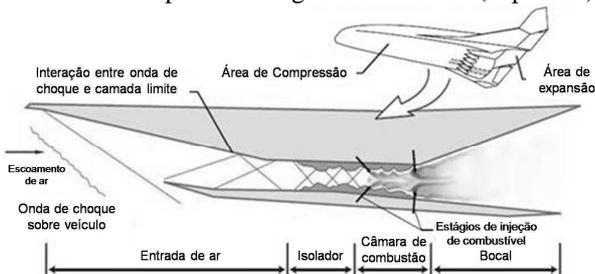


Figura 2 –Projeto conceitual de “scramjet”.

3. Veículo Hipersônico 14-X

O Veículo Hipersônico 14-X [1], Figura 3, concebido pelo Laboratório de Aerodinâmica e Hipersônica Prof. Henry T. Nagamatsu, do Instituto de Estudos Avançados (IEAv), é parte do esforço continuado do Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA), de desenvolver um demonstrador de tecnologia, visando exploração aeroespacial com decolagem em aero-espço-portos de aeronaves/veículos aeroespaciais, utilizando: i) tecnologia “waverider”, proporcionando sustentação ao veículo aeroespacial, e ii) tecnologia “scramjet”, proporcionando sistema de propulsão hipersônica aspirada baseada na combustão supersônica.



Figura 3 – Veículo Hipersônico 14-X.

O modelo da Figura 4, representa um dos três módulos do motor do Veículo Hipersônico 14-X, Figura 3, onde ocorrerá a passagem do ar atmosférico comprimido pela onda de choque e será misturada com o combustível Hidrogênio, e está sendo projetada [2] para realização da investigação da combustão supersônica no Túnel de Choque Hipersônico T3.

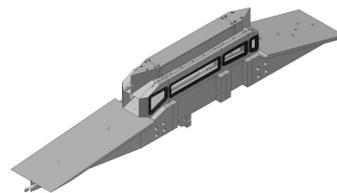


Figura 4 – Câmara de Combustão do Veículo Hipersônico 14-X.

4. Referências

- [1] Toro, P. G. P.; “Demonstrador Tecnológico de Estado-Reator a Combustão Supersônica”. Relatório Interno IEAv, 2009.
- [2] Moura, G. S., “Caracterização da Combustão Supersônica em Túnel de Vento Hipersônico Pulsado”. Doutorado em andamento. 2010. ITA.

Agradecimentos

Ao IEAv pela oportunidade de participação em pesquisa e desenvolvimento em veículos aeroespaciais hipersônicos e a FATEC-SJC.

¹ Aluno de ITI-A do CNPq através do Projeto FINEP Convênio n.º 01.08.0365.00.

PROJETO DE UMA BANCADA DE VIBRAÇÃO TORCIONAL DE AMORTECIMENTO VARIÁVEL

Henrique D. Duarte¹, Juan F. Camino²

^{1,2}Universidade Estadual de Campinas

henriquedd@gmail.com, camino@fem.unicamp.br

1. Introdução

Nas aplicações de controle de sistemas mecânicos, existem sistemas cuja dinâmica varia com o tempo. Um caso especial são sistemas lineares a parâmetros variantes (sistemas LPV), por exemplo, estruturas aeroespaciais, cuja dinâmica varia em função da temperatura. Este projeto se propõe a construir uma bancada de testes para o estudo deste tipo de sistema.

2. Metodologia e materiais

O projeto consiste na construção e validação de uma bancada de vibração torcional. A bancada contém dois discos, conectados por uma mola torcional, sendo que um dos discos é acionado por um servomotor. Em cada um dos discos há dois freios magnéticos, que possuem um coeficiente de amortecimento que varia no tempo.

2.1. Projeto Mecânico

O desenho do projeto é apresentado na figura 1. Este desenho foi feito no software Pro-Engineer, e o projeto foi enviado a uma empresa para a usinagem.

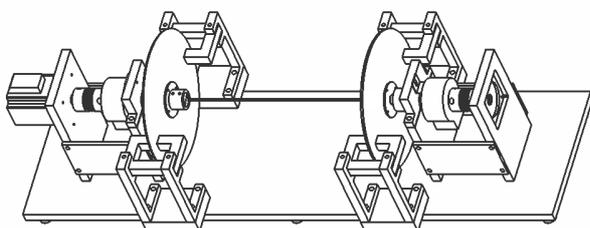


Figura 1 – Bancada de vibração torcional.

2.2. Instrumentação

O experimento envolve o uso de um sistema de aquisição de dados e encoders. É aplicado um torque ao sistema mecânico através da entrada analógica do servomotor, utilizando o sistema de aquisição, comandado pelo computador. Então é medida a rotação dos discos (posição e velocidade) através do encoder.

2.3. Freios magnéticos

Para representar o amortecimento variável, são utilizados freios magnéticos. Quando o disco em movimento é submetido a um campo magnético, são induzidas correntes, que dissipam energia no disco. O torque de frenagem pode ser aproximado por linear para baixas velocidades [1].

A intensidade da frenagem é proporcional ao quadrado do campo magnético [2] (conforme indica a equação 1) e conseqüentemente ao quadrado da corrente aplicada nos freios, de modo que ao ajustá-la é possível se obter um coeficiente de amortecimento variável.

$$T = -\alpha B_0^2 \omega \quad (1)$$

Onde T , α , B_0 e ω representam respectivamente o torque exercido pelo freio; uma constante em função de geometrias e materiais; o campo magnético exercido pelo freio e a velocidade de rotação do disco.

Observa-se que existe um efeito de histerese no núcleo, que é uma característica não-linear. Para se minimizar este efeito, foi escolhido para o núcleo uma liga de Ferro-Níquel, que apresenta baixa histerese, e também alto valor de saturação magnética, permitindo que o freio exerça alto campo magnético no disco.

A curva de magnetização de alguns materiais é mostrada na figura 2.

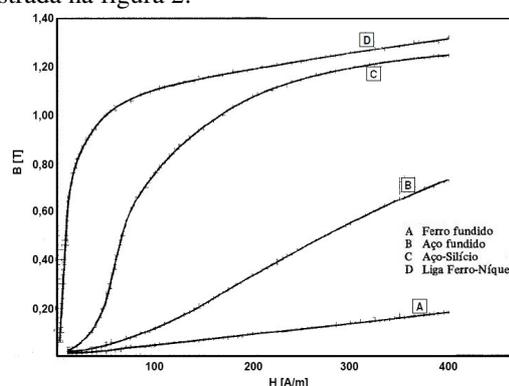


Figura 2 – Curvas de magnetização

3. Resultados

A bancada foi construída e está em operação no Laboratório de Identificação e Controle de Sistemas Dinâmicos. Técnicas de identificação e controle de sistemas LPV serão aplicadas na bancada nos próximos meses.

4. Conclusões

O projeto possibilitou o desenvolvimento de um equipamento que auxiliará experimentalmente no aperfeiçoamento de técnicas de controle.

5. Referências

- [1] H. D. Wiederick, N. Gauthier et. al. American Journal of Physics, 55(6), June 1987, 500-503;
- [2] Mark A. Heald et. al. American Journal of Physics, 56(6), June 1988, 521-522.

Agradecimentos

À FAPESP pelos recursos para o projeto.

¹ Aluno de IC da FAPESP

² Orientador; professor doutor da faculdade de engenharia mecânica (FEM)

SENSORIAMENTO EM ROBÔS DIDÁTICOS

Lívia Cabral de Souza Rodrigues¹, Silvio do Lago Pereira²

¹ Departamento de Mecânica de Precisão – FATEC-SP

² Departamento de Tecnologia da Informação – FATEC-SP

livcab@gmail.com, slago@ime.usp.br

1. Introdução

Muitas empresas do setor industrial usam robôs para automatizar, de forma eficiente e segura, seus processos de produção [1] e, para isto, elas precisam de profissionais especializados em programação de robôs. Porém, devido ao alto custo dos robôs industriais, os cursos de robótica geralmente usam robôs didáticos, que são mais baratos. A desvantagem destes robôs é que, por terem um menor custo, eles também oferecem menos recursos. Um dos recursos mais escassos nos robôs didáticos é justamente aquele de sensoriamento. Assim, o principal objetivo deste estudo é mostrar como a adaptação de um robô didático com um simples sensor de contato é capaz de tornar sua programação mais eficiente e flexível.

2. O Problema: Mundo dos Blocos

Neste estudo, consideramos o *mundo dos blocos*, um domínio clássico de aplicação em Inteligência Artificial [2]. Mais especificamente, consideramos o problema de programar o robô didático *Scorbot ER-III* [3] para mover blocos de uma pilha para outra, como na Figura 1.



Figura 1 – Configurações inicial e final das pilhas.

Usando a linguagem de programação *Scorbase* [3], nativa do robô, primeiramente, o problema foi resolvido sem o uso de sensores. Para tanto, foi necessário ensinar o robô a reconhecer cada uma das seis posições onde poderia haver um bloco (tanto na pilha de origem, quanto na de destino). Este processo, que deve ser manual, em geral, é demorado e sujeito a falhas; porém, depois disto, a programação é simples. A desvantagem é que o programa só funciona corretamente quando há exatamente três blocos na pilha de origem. Por exemplo, na Figura 1, quando o bloco C não está na pilha de origem, o robô não é capaz de perceber este fato e, ao mover o bloco B para a pilha de destino, acaba soltando-o do alto (sem que o bloco C esteja lá para apoiá-lo). Conforme observado, apesar de simples, este programa define um comportamento muito rígido e, ao executá-lo, o robô não é capaz de lidar com situações inesperadas.

3. Resultados do Experimento I

O primeiro experimento com sensoriamento foi feito com base no sensor nativo do *Scorbot ER-III*, capaz de informar a abertura da garra em milímetros. A lógica do programa deste experimento é a seguinte: o robô desloca a garra aberta até a primeira posição no topo da pilha de origem, fecha-a e lê o valor do sensor; caso este valor seja maior que 1 cm, ele conclui que pegou um bloco e, então, o transfere para a pilha de destino; caso contrário, ele tenta a próxima posição na pilha de origem.

4. Resultados do Experimento II

O segundo experimento com sensoriamento foi feito com base num sensor *microswitch*, adaptado na “palma” da garra do robô, conforme ilustrado na Figura 2.

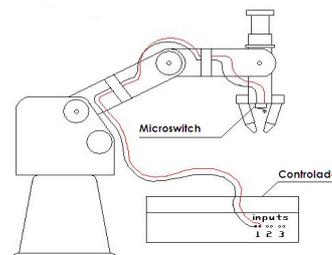


Figura 2 – Esquema do robô com o sensor adaptado.

A lógica do programa deste outro experimento é a seguinte: o robô posiciona sua garra aberta sobre a pilha de origem e desloca-a para baixo até “sentir” que tocou um bloco (isto acontece quando o *microswitch* na palma da garra é acionado e envia um sinal ao programa).

5. Análise dos Resultados

O Experimento I mostrou que, usando o sensor nativo do *Scorbot ER-III*, é possível criar um programa mais flexível que aquele primeiro que não fazia uso de sensoriamento. Particularmente, ao executar este segundo programa, o robô é capaz de reagir apropriadamente em situações inesperadas, como a falta de um ou mais blocos na pilha de origem.

O Experimento II mostrou que, com o novo sensor adaptado, é possível criar um terceiro programa ainda mais flexível que os dois anteriores. Particularmente, ao executar este último programa, o robô é capaz de reagir apropriadamente em situações inesperadas e se comporta de forma mais “natural”, ou seja, não precisa ficar abrindo e fechando sua garra em posições predefinidas para detectar a presença de blocos. Ademais, o uso deste sensor, reduziu o número de posições ensinadas ao robô.

6. Conclusões

O uso de sensoriamento possibilita programas mais flexíveis, eficientes e reduz o número de posições ensinadas ao robô, o que facilita a manutenção do sistema em caso de descalibragem (aproximando o robô didático daquele industrial). Na continuidade desta pesquisa, pretendemos estudar o uso de outros tipos de sensores de baixo custo, como é o caso dos *microswitchs*.

7. Agradecimentos

Ao CNPq e ao Laboratório de CNC da FATEC-SP.

8. Referências

- [1] M. Shohan, Fundamentals of Robotics, Robotec, 1982.
- [2] S. Russell et al., Artificial Intelligence, Elsevier, 2010.
- [3] Scorbot-ER III: User's Manual, Robotec, 1982.

SISTEMA AUTOMATIZADO PARA CONTROLE DA VAZÃO DE GASES

Joaquim A. da C. Junior¹, Rodrigo B. Klepa¹, Paulo R. Justino¹, Adnei Melges de Andrade², John Paul H. Lima¹
1. PUCSP – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo 2. Instituto de Energia e Eletrotécnica USP
joaquim_junior@ig.com.br
jpmlima@pucsp.br

1. Introdução

O controle da vazão de gases é fundamental em setores petroquímicos, indústrias alimentícias, farmacêuticas e em hospitais [1]. Sistemas de controle de vazão são comumente encontrados, como os *mass-flow controller* (MFC). Apesar de robustos, são de custo elevado[2]. Sistemas do tipo “nariz eletrônico” necessitam de um controle preciso da vazão para que as medidas se tornem mais confiáveis [1]. No entanto, para que esses sistemas se tornem mais acessíveis, um sistema de controle automatizado da vazão de gases deve ser barato, simples e eficiente.

Com o intuito de determinar uma solução para esse problema, um sistema automatizado de controle é proposto para atuar sobre uma câmara de análise existente e desenvolvida na EP-USP[1] cuja finalidade é servir de ambiente controlado para a operação de um nariz eletrônico (NE). Este NE[1], consiste de um conjunto de sensores poliméricos cujas propriedades elétricas se alteram em contato com diferentes analitos.

2. Objetivos

Criar um sistema de controle de vazão de gases que seja confiável e mais barato que os já existentes no mercado utilizando uma válvula solenóide proporcional, em um sistema em malha fechada. O sistema deve ser modular e expansível.

3. Metodologia

A figura 1 apresenta o diagrama de blocos em malha fechada do sistema, onde a vazão é realimentada e comparada ao valor desejado. Na realização deste projeto utilizamos: válvula solenóide proporcional, um microcontrolador 8051, um computador pessoal, sensor de temperatura LM 35, sensor de vazão e uma placa de controle especialmente desenvolvida. O mecanismo ainda conta com um aplicativo (PC), de interface amigável, possibilitando fácil acesso as informações do sistema. O ‘hardware’ é modular, o que permite expansão rápida e simples do número de válvulas controladas, de modo que o sistema seja flexível e adaptável, para atender e abranger a vasta necessidade de aplicações existentes na indústria. O controle das válvulas solenóides proporcionais foi simulado com a ferramenta Multisim.

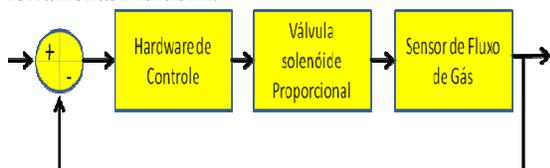


Figura 1 – Diagrama de Blocos

4. Resultados parciais

O controle da válvula proporcional é feito utilizando um *voltage-controlled current source* (VCCS) [3] alimentado por um conversor D/A de 8 bits. Um software desenvolvido em linguagem Delphi manda um

conjunto de informações ao microcontrolador que por sua vez aciona a abertura/fechamento das válvulas proporcionais. Quando há somente uma válvula aberta, o sistema atua em malha fechada minimizando o erro entre o valor desejado/real. O sinal digital é proveniente do microcontrolador 8051 que tem uma programação específica de controle das válvulas através de um seletor de 3 estados, o qual pode atuar em até 8 *latches* diferentes [3]. Os *latches* são responsáveis por alimentar e manter os sinais nos conversores DA dos VCCSs. O sensor de vazão faz o monitoramento da vazão de saída (figura 2) enviando via conversor AD de 8 bits, o valor da vazão atual. O microcontrolador atua e repassa as informações ao PC, para que a vazão seja visualizada em tempo real.

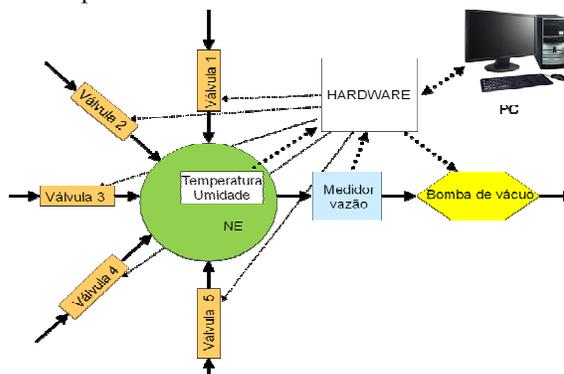


Figura 2 – sistema modular de controle da câmara de gases

As simulações no Multisim mostraram a adequação do projeto às especificações da válvula, com o VCCS fornecendo uma saída linear de 0 a 170 mA, necessário para o controle de 0 a 5L da válvula solenóide proporcional.

4. Conclusões

A proposta de um sistema modular e expansível, de baixo custo, para a automação e controle da vazão de gases mostra-se promissora. Com o uso de um microcontrolador e um sistema eletrônico de baixo custo é possível controlar um conjunto de válvulas e sua vazão.

5. Referências

- [1] Lima, J. P. H. Um nariz eletrônico baseado em polímeros condutivos. (2010), 127f. Tese.
- [2] Hinkle L.D., Mariano, C.F., J. Vac. Sci. Technol, A, 9 (1991) 2043-2048.
- [3]Boylestad, R. L.;Nashelshy, L. Dispositivos Eletrônicos e T. de Circuitos. Pearson Prentice Hall, (2007), 8 ed., 484.

Agradecimentos

À instituição Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, a Universidade de São Paulo pela realização das medidas e empréstimo de equipamentos e a FAPESP pelo apoio financeiro.

SISTEMA PARA MEDIR O MÓDULO DE ELASTICIDADE A TORÇÃO

MuriloTochetti Pagin¹, Arminio Frech Junior², Willian Minnemann Kuhnert³, Rodrigo de Souza Ruzzi⁴, Momotaro Imaizumi⁵, Carlos Alberto Soufen⁶, Neusa Maria Pavão Battaglini⁷, Moacir Pereira de Souza Filho⁸, Carlos Alberto Fonzar Pintão⁹

^{1,2,3,4,5,6,7,8,9} Universidade Estadual Paulista - Faculdade de Ciências - Campus de Bauru – Departamento de Física
fonzar@fc.unesp.br

1. Introdução

No estudo das propriedades mecânicas e estruturais de materiais é importante conhecer o valor do módulo de elasticidade (G) e o atrito interno (δ) quando eles são submetidos a vibrações mecânicas porque são parâmetros muito sensíveis a defeitos na estrutura [1] e da sua composição. Este trabalho descreve um sistema simples que mede módulo de elasticidade a torção e atrito interno para fios metálicos usando sensores de força (FS) e movimento rotacional (RMS), ver Fig. 1. O objetivo deste trabalho é verificar e estudar se os valores de G são reproduzíveis e, em qual nível de confiança e precisão isso ocorre.

2. Metodologia e Materiais

Para alcançarmos nossos objetivos escolhemos um material de G conhecido, um fio de alumínio com um diâmetro de 2,5mm. Preparamos amostras de comprimentos de: $L_1=0,645\text{m}$; $L_2=0,502\text{m}$; $L_3=0,403\text{m}$ e $L_4=0,305\text{m}$. O pêndulo de torção utilizado em nossas medidas é o modelo ME-6694 da Pasco, com modificações na fixação da amostra. Baseados em estudos da equação que descreve o movimento de torção do pêndulo e na Resistência dos materiais, chega-se a uma equação para G , isto é:

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

Os parâmetros L e d são comprimento e diâmetro da amostra, respectivamente. A grandeza I é o momento de inércia de todo o sistema que oscila e seu valor será determinado usando um FS e um RMS. Aplica-se um torque com um FS e mede-se a deformação angular com um RMS para resposta do alumínio dentro do regime elástico [2]. A velocidade angular ω_0 e a relação $\delta/2\pi$, atrito interno do sistema, são obtidas da curva da deformação angular em função do tempo usando um RMS.

3. Resultados

Na Fig. 2, posição angular em função do tempo, representa uma curva típica obtida com um RMS e, a força em função da deformação angular, representa uma das curvas obtidas com os sensores de força e movimento. Os resultados de G foram obtidos para 8 posições das duas massas do pêndulo de torção equidistantes do eixo de rotação, considerando 4 comprimentos diferentes de amostra. Por questão de limitação de espaço não foi possível apresentar Tabela de resultados para G . Esses valores estão expressos na conclusão.



Figura 1 – Computador (1); Pêndulo de Torção (2); Sensor de movimento de rotação (3); Amostra de alumínio (4); Sensor de força (5); Interface (6).

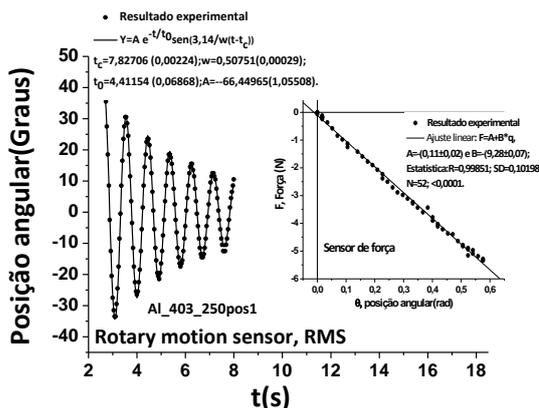


Figura 2 – Resultado típico de uma das amostras de alumínio usando RMS, aplicativo Origin 7.0 para ajustar uma função Wave form para obter $\delta/2\pi$ e ω_0 .

4. Conclusões

Verifica-se a um nível de confiança de 95% e 99%, que G vale: $G=(25,1\pm 0,8)\text{GPa}$ e $G=(25\pm 1)\text{GPa}$, respectivamente. Esses resultados reforçam a boa reprodutibilidade nos valores de G com precisão de 3,2% e 4%, mostrando que o sistema de medida e o método para medir I são adequados para determinar G .

5. Referências

- [1]- C. M. Zener “Elasticité et Anélasticité des Métaux”, 1955, Paris: Dunod.
- [2]- PASCO Instruction Manual and Experiment Guide for the PASCO scientific Model ME-6694 16p., Roseville CA – USA:1996.

Agradecimentos

Gostaríamos de agradecer a agencia financiadora FAPESP, proc. 2007/04094-9.

^{1,2,3,4} Alunos de Iniciação científica (sem bolsa).

MALHA RODOVIÁRIA DO ESTADO DE SÃO PAULO

Bárbara Sartori Mackus¹, Verônica Carvalho Gomes², Newton Yamada³

^{1 2 3} FATEC-SJC – Faculdade de Tecnologia de São José dos Campos

barbara.smackus@uol.com.br;

1. Introdução

De acordo com o Plano Diretor de Desenvolvimento dos Transportes - PDDT, do Governo do Estado de São Paulo [1], foram identificados alguns pontos críticos de saturação, considerando 1800 ligações rodoviárias.

Este trabalho tem por objetivo analisar o Plano Diretor e identificar os pontos onde são necessárias expansões das vias para atender a demanda rodoviária do Estado de São Paulo.

2. Metodologia

O artigo será desenvolvido através de estratégias estabelecidas para ampliação da malha. Tendo como base um nível de serviço já definido - classificação das vias em pista simples ou dupla – onde, se ultrapassar 50 horas anuais, seria necessária a construção de uma nova pista.

3. Resultados

Para melhorar o trânsito nessas vias, foi identificada a possibilidade de construir novos eixos radiais. Esses novos eixos serão de suma importância e ajuda dos eixos já existentes.

Algumas possibilidades de eixos para teste são:

- Ligação Parelheiros – Itanhaém;
- Rodovia do Sol;
- Ligação Mogi – Salesópolis – Rodovia dos Tamoios;
- Ligação Mogi – Salesópolis – São Sebastião (utilizando o caminho da Petrobrás);
- Configuração do eixo: São Paulo – Salto – Piracicaba – Jaú (alternativa à ampliação da capacidade do eixo Anhanguera – Bandeirante);
- Complementação do eixo da rodovia Castelo Branco entre Espírito Santo do Turvo e Presidente Prudente;
- Novo eixo a Oeste ligando São Paulo – Piedade – Capão Bonito – Itapeva – Itararé.

Através de análises da demanda total de veículos, foi observado que a infraestrutura para o litoral possui diversas razões para ser foco de estudos mais aprofundados, diferenciando-se das demais cidades do estado. As viagens nesta malha são sazonais, com picos no verão e em feriados prolongados. As alternativas para esse caso foram analisadas de forma diferenciada das demais, devido a essa sazonalidade.

Os gráficos de evolução da frota e evolução das viagens para o litoral foram utilizados para maior esclarecimento da pesquisa, a fim de ilustrar essa crescente demanda.

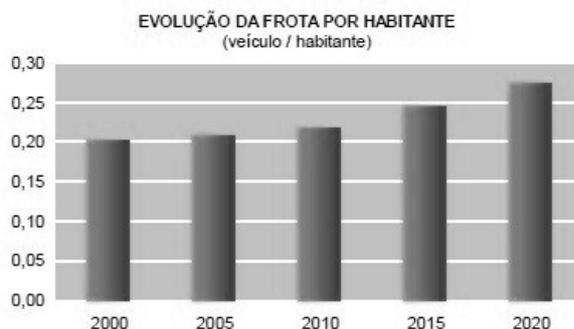


Figura 1 – Gráfico de evolução da frota de veículo por habitante



Figura 2 – Gráfico de evolução do número de viagens para o litoral

4. Conclusão

Analisadas as possíveis alternativas para a malha rodoviária do Estado de São Paulo, foi concluído que para recuperar as rodovias estudadas é necessária a melhora da qualidade de pavimentação, aumentando assim sua vida útil.

Visando a melhoria do bem-estar da população, as ligações centro – litoral foram estudadas para possíveis ampliações, para que seja atendida a demanda nos períodos críticos.

5. Referências

[1] Plano Diretor de Desenvolvimento dos Transportes (PDDT Vivo 2000/2020) - Relatório Executivo – Secretaria dos Transportes/ Dersa.

Agradecimentos

Agradecemos à FATEC-SJC por nos proporcionar conhecimento e preparação suficiente para entendimento e elaboração desse artigo. E também agradecemos ao nosso orientador.

ANÁLISE DE FALHAS DO CORAÇÃO ARTIFICIAL AUXILIAR (CAA): FMEA, FTA E TESTES DE VIDA

Aline Parmezan^{1,2}, Jeison Fonseca², Juliana Leme², Cibele Silva², Eduardo Bock², José Biscegli², Bruno Utiyama², Aron Andrade^{1,2}

¹Faculdade de Tecnologia de Sorocaba – FATEC-SO

²Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia - IDPC

Aline_parmezan@hotmail.com/Aron@dantepazzanese.org.br

1. Introdução

Este trabalho tem como finalidade o desenvolvimento de técnicas de análise de falhas relacionadas ao Coração Artificial Auxiliar (CAA). O CAA é um dispositivo eletromecânico pulsátil implantado em conjunto com o coração natural, o CAA permite uma melhor circulação do sangue, em pacientes que aguardam um transplante.

Sendo um dispositivo de suporte a vida o CAA deve possuir um alto nível de confiabilidade. O objetivo deste trabalho é avaliar o grau de confiabilidade e realizar análise de falhas do CAA por meio de testes de vida e ferramentas como FMEA (Análise do Modo e do Efeito de Falha) e FTA (Análise de Árvore de Falhas) [SILVA, 2007].

2. Metodologia

Para os testes de vida foi confeccionada uma bancada construída de modo a simular algumas condições fisiológicas como: pré-Carga e pós-Carga do ventrículo esquerdo, temperatura fisiológica, propriedades corrosivas do sangue e dos fluidos intersticiais e complacência dos vasos.

A FMEA foi realizada por uma equipe formada por profissionais ligados as pesquisas com o CAA, como médicos, engenheiros e tecnólogos. Posterior a isso foi realizado um levantamento das falhas do CAA, através desse histórico foram levantados os componentes críticos. Após este levantamento foram descritas as funções de cada componente e as possíveis falhas, suas causas e efeitos, os controles para prevenção, ocorrência e a análise os riscos de cada possível falha, o resultado desses índices foi utilizado para implementar as ações corretivas necessárias.

Para a montagem do FTA, foi escolhido como evento de topo, o componente com a prioridade de risco maior. Em seguida esse evento foi analisado em relação à gravidade, e após foram levantadas as causas e conseqüências da falha deste componente, para montagem da árvore.

3. Resultados

Através da FMEA foi construída a Árvore de Falhas, que demonstra as falhas potenciais de cada componente e a falha de topo. O componente com maior prioridade de risco foi o motor e o evento de topo foi o acúmulo de substâncias nos componentes do mesmo.

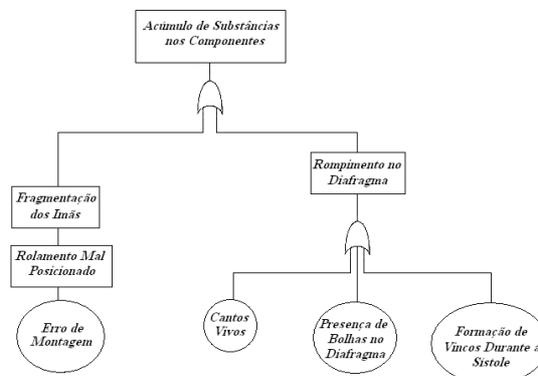


Figura 1 – Diagrama de falhas.

Nos testes de vidas todos os parâmetros analisados se mantiveram de acordo com os níveis fisiológicos esperados.

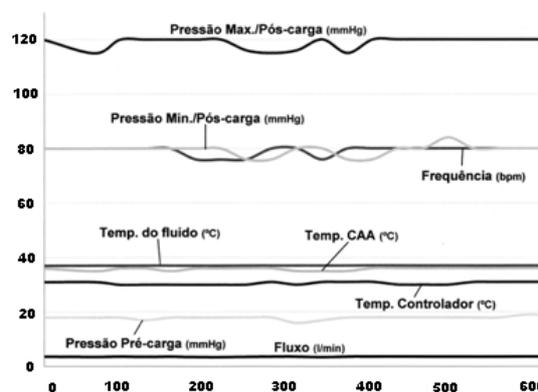


Figura 2 – Resultados parciais dos testes de durabilidade.

4. Conclusões

O levantamento das falhas, juntamente com a realização da FMEA e da FTA permitiu aperfeiçoar o projeto. Os testes “in vitro” de vida contribuem para análise da confiabilidade, pois determinam as falhas e fornecem parâmetros para avaliação da durabilidade do CAA.

5. Referências

[1] SILVA, G. G. P. Técnicas para Avaliação da Confiabilidade de um Dispositivo de Assistência Ventricular (DAV) eletromecânico. Dissertação Monográfica. FATEC-SO, 2007.

Agradecimentos

Ao Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia pelo auxílio e apoio para a realização deste projeto.

ANÁLISE COMPARATIVA DE DISPONIBILIDADE DE DIFERENTES MARCAS DE VENTILADOR PULMONAR

Nayra Vasiulis Ferreira^{1,2}, Samir Bergantin², Elisabeth Pelosi Teixeira¹

¹ Faculdade de Tecnologia de Sorocaba

² For Medical Comércio e Assistência Técnica Ltda
nayra_vasiulis@hotmail.com; epelosi@uol.com.br

1. Introdução

Foi desenvolvido um estudo de caso de um equipamento crítico, o ventilador mecânico, com elaboração de indicadores de gestão da manutenção, visto que este equipamento demanda atenção especial por ser um equipamento crítico [1]. O Hospital Itacolomy-Butantã trabalha com quatro marcas diferentes de ventiladores pulmonares (VP) e foi elaborado um indicador de monitoramento para acompanhar o tempo de disponibilidade do equipamento.

2. Metodologia

A análise do histórico das manutenções registradas destes equipamentos teve por objetivo comparar o desempenho destes equipamentos num período de 12 meses, entre abril de 2009 e abril de 2010.

A partir das análises das Ordens de Serviços (OS) foi elaborado o indicador de **Disponibilidade do Equipamento** que analisou o tempo total, em horas, que o equipamento encontra-se disponível para utilização, verificando, juntamente, o tempo de parada desses equipamentos.

Esse indicador é expresso em porcentagem, sendo meta, uma disponibilidade maior ou igual a 99%. Para elaboração desse indicador são consideradas apenas as OS de manutenção corretiva, pois o serviço programado estabelece paradas planejadas durante o funcionamento desses equipamentos.

3. Resultados

Após a análise das OS foi verificado o tempo de parada de cada marca de VP, como apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 – Comparação do tempo de parada, em horas, dos ventiladores pulmonares utilizados no Hospital.

Equipamento	2º Trim/09	3º Trim/09	4º Trim/09	1º Trim/10	Total
Marca A	4	0,33	0	8,08	20,07
Marca B	415	333,33	4793,22	75,08	5616,63
Marca C	0	3	0	2,83	5,83
Marca D	0	878,63	2335,83	0	3214,47

Com estas informações, foi elaborado o indicador de **Disponibilidade**, em porcentagem, de cada marca de VP, conforme mostra a Tabela 2 e a Figura 1.

Tabela 2 – Disponibilidade dos ventiladores pulmonares

Equipamento	Disponibilidade (%)				Média
	2º Trim/09	3º Trim/09	4º Trim/09	1º Trim/10	
Marca A	99,94	99,99	100	99,88	99,95
Marca B	99,04	99,23	88,9	99,83	96,75
Marca C	90,39	99,93	100	99,93	97,56
Marca D	100	95,48	87,98	100	95,87

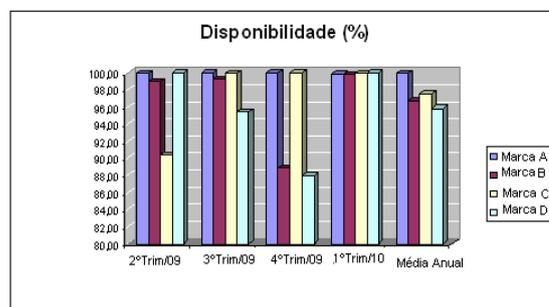


Figura 1 – Disponibilidade do Ventilador Pulmonar

Dentre as marcas analisadas, os VP da marca A apresentou disponibilidade acima da média nos quatro trimestres analisados, demonstrando que o tempo médio entre falhas é grande, ou seja, que o equipamento necessita de poucas intervenções corretivas dentro de um determinado período de tempo.

Os VP das outras marcas (B, C e D) apresentaram disponibilidade abaixo da média apenas em um dos trimestres analisados, devido a saída de equipamentos para manutenção corretiva externa ao Hospital.

De uma maneira geral as quatro marcas possuem média anual de disponibilidade próxima da meta, ou seja, as manutenções corretivas foram executadas em um período de tempo menor que o esperado.

4. Conclusões

O VP é um equipamento médico crítico e este trabalho demonstra a importância da elaboração de indicadores que demonstrem a confiabilidade dos serviços do Departamento de Engenharia Clínica (DEC), tendo sido possível verificar que o VP da marca A teve a maior disponibilidade para seus usuários, embora as outras três marcas também tenham tido alta taxa de disponibilidade.

A eficiência e eficácia das manutenções do DEC disponibilizam os equipamentos por um período de tempo satisfatório, garantindo a assistência aos pacientes.

5. Referências

[1] CALIL, Saide Jorge. *et al.* **Equipamentos Médico-Hospitalares e o Gerenciamento da Manutenção**. Ministério da Saúde, Secretaria de Gestão de Investimentos em Saúde, Projeto REFORSUS. – Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2002. 709 p.

Agradecimentos

À empresa For Medical e ao Hospital Itacolomy-Butantã pela oportunidade deste trabalho.

ATUALIZAÇÃO DE CADASTRO DO PARQUE TECNOLÓGICO DE UM HOSPITAL

Janaína Guilherme^{1,2}, Mayla Fernanda Boff^{1,2}, Emanuel Falocci², Elisabeth Pelosi Teixeira¹

¹ Faculdade de Tecnologia de Sorocaba

² L+M GETS

janaina_cguilherme@yahoo.com.br; epelosi@uol.com.br

1. Introdução

A segurança de pacientes e usuários de Equipamentos Médicos-Hospitalares (EMH), a qualidade na prestação de serviços hospitalares e a maior disponibilidade dos EMH são preocupações constantes em estabelecimentos de saúde [1].

A Engenharia Clínica (EC) possui como principal característica a responsabilidade por gerenciar a manutenção dos EMH, proporcionando aos profissionais da saúde garantia de segurança, confiança e eficiência na utilização desse tipo de tecnologia [1].

Para aprimorar a gestão das Tecnologias em Saúde é importante o uso de um sistema que auxilie no controle de patrimônio dos EMH, nas atividades de aquisição de novas tecnologias, na coordenação de equipes técnicas de manutenção, calibração e segurança elétrica, nos treinamentos de operadores e técnicos em manutenção dos EMH, na elaboração dos planos de inspeção diários, na implantação e controle de programas de qualidade e na determinação da obsolescência de um EMH [2].

O cadastramento informatizado dos EMH é um passo importante para se integrar os processos de gestão das Tecnologias em Saúde e este trabalho teve por objetivo atualizar o cadastro dos equipamentos pertencentes um hospital da Grande São Paulo de forma a garantir a implantação de um sistema integrado de gestão.

2. Metodologia

Foram realizadas visitas técnicas diárias, durante um período de quatro meses, utilizando planilhas de verificação, para execução do cadastro dos EMH de um Hospital situado na Grande São Paulo, tendo sido anotados os dados de identificação dos EMH, as datas em que foram realizadas manutenções preventivas e calibrações. Os equipamentos foram fotografados com o auxílio de uma câmara digital Sony, modelo CyberShot.

Através do uso de planilhas Microsoft Excel[®] foram gerados números de identificação dos EMH cadastrados. Essas informações foram transferidas para o *software* Engeman responsável pelo controle dos equipamentos e com a utilização do programa Zebra[®] foram geradas etiquetas em código de barras para a identificação dos EMH.

Cada equipamento foi revisitado e identificado pela adesão da plaqueta de identificação.

3. Resultados

As planilhas Microsoft Excel[®] geradas no transcrito deste trabalho continham as informações necessárias para o controle dos EMH, conforme exemplificado na Tabela 1.

Tabela 1 – Planilha para compilação de dados de identificação para o gerenciamento informatizado de equipamentos médico-hospitalares

Equipamento	Marca	Modelo	Setor	Nº Patrimônio	Nº Série	Ano de Fabricação	TAG	Manutenção Preventiva		Calibração	
								Realizada	Próxima	Realizada	Próxima

Foram cadastrados aproximadamente 1.100 equipamentos médico-hospitalares e a partir destas planilhas, estes foram divididos por setores do Hospital, tendo sido adotado um código de cores para cada setor.

As etiquetas geradas para a identificação dos equipamentos continham basicamente as seguintes informações: LOC – sigla que identifica o setor que o equipamento está; 00001 – número de identificação (patrimônio ou número de série). A Figura 1 exemplifica uma etiqueta desenvolvida para o Centro Cirúrgico durante o processo de cadastramento dos EMH.



Figura 1 – Etiqueta de identificação de um EMH de centro cirúrgico

4. Conclusão

A atualização do cadastro dos equipamentos e sua identificação permitiram a implantação de um sistema informatizado de gestão, integrado com diversas ações do Departamento de Engenharia Clínica do Hospital, possibilitando uma gestão fácil e transparente, que permite avaliar todo o ciclo de vida dos EMH.

5. Referências

- [1] MORAIS, V. C. **Metodologia de priorização de equipamentos médico-hospitalares em programas de manutenção preventiva**. Campinas/SP, Unicamp, 2004
- [2] CALIL, S. J.; TEIXEIRA, M. S. **Gerenciamento de Manutenção de Equipamentos Hospitalares**. Coleção Saúde & Cidadania, v. 11, São Paulo, IDS – EFP, 1998. 127 p.

Agradecimentos

À L+M GETS e ao Hospital Prof. Edmundo Vasconcelos, pela oportunidade de desenvolvimento deste trabalho.

DESENVOLVIMENTO DE INDICADORES DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE SAÚDE EM UNIDADE PRÉ-HOSPITALAR MUNICIPAL

Luiza da Fonseca¹, Francisly Moreira Cardoso², Maria Lúcia Pereira da Silva³, Elisabeth Pelosi Teixeira⁴

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

³ Faculdade de Tecnologia de São Paulo

luiza_fonseca@ig.com.br; epelosi@uol.com.br

1. Introdução

O gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde (RSS) é uma prática metodológica adotada a fim de, idealmente, diminuir a quantidade de resíduos e proporcionar segurança à comunidade e ao meio ambiente em relação aos resíduos gerados. [1]

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) conceitua os RSS como resultantes das atividades exercidas por estabelecimento gerador, destinado à prestação de assistência sanitária à população, como é o caso de uma unidade pré-hospitalar municipal. [2]

O Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS) é desenvolvido a partir da regulamentação de alguns processos, monitorados com o desenvolvimento de indicadores.

Foi objetivo deste trabalho desenvolver indicadores para o monitoramento do PGRSS de uma Unidade Pré-Hospitalar (UPH) do município de Sorocaba-SP.

2. Metodologia

Foi realizada a caracterização e quantificação dos aspectos e impactos ambientais relacionados aos RSS gerados e segregados na UPH num período de 7 dias consecutivos. As pesagens dos sacos de lixo brancos (resíduos infectantes), pretos (comuns) e recipientes rígidos (perfurocortantes) foram realizadas numa balança Filizola (0-8 Kg de capacidade).

O conteúdo dos sacos brancos foi caracterizado através da análise de seus componentes, sendo estes separados com pinça em pequenas caixas identificadas por tipo de material. O material assim separado foi pesado e classificado de acordo com a conformidade ou não-conformidade de segregação. O procedimento foi realizado com a utilização de equipamentos de proteção individual e obedecendo-se às regras de biossegurança.

Indicadores foram desenvolvidos para o monitoramento do total de resíduo gerado na UPH, geração de resíduo infectante, geração de resíduo comum, e porcentagem de segregação incorreta com custo calculado para o tratamento deste RSS.

3. Resultados

A caracterização dos RSS gerados na UPH classificou-os no Grupo A1, sendo principalmente provenientes dos consultórios odontológicos, além dos Grupos A4 (assistência aos pacientes), B (químicos – medicamentos vencidos e lâmpadas fluorescentes queimadas), D (comuns), DR (comuns recicláveis – papel e papelão) e E (perfurocortantes) [1]. Não houve

caracterização de resíduos do Grupo C (radiativos). A pesagem dos RSS possibilitou o cálculo estimado da geração mensal dos diferentes tipos de RSS na UPH, conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 – Índice de geração mensal (Kg/mês) dos diferentes tipos de resíduos na UPH [março de 2010].

Grupo D (R + NR)	Grupo A (A1 + A4)	Grupo E
1.205,0	1.018,7	174,5

Quando analisado o conteúdo dos sacos plásticos brancos leitosos destinados exclusivamente para os RSS do Grupo A foram encontrados resíduos incorretamente segregados, conforme mostrado na Tabela 2.

Tabela 2 – Indicadores de geração correta e incorreta de resíduos nos sacos brancos (Kg/mês).

RSS	A4	D	DR	E
Kg/mês	601,7	270,0	144,5	2,5
Correto (%)	59,1	-	-	-
Incorreto (%)	-	26,5	14,2	0,2

A UPH faz uma média de 16.500 atendimentos/mês, ou seja, cerca de 550 atendimentos por dia. A taxa de geração média de RSS foi 80kg/dia. O custo do tratamento é de R\$ 1,82/Kg. Somente são tratados os RSS dos Grupos A e E. Na UPH há aproximadamente 40% de descarte incorreto, levando a um custo adicional no tratamento de R\$ 759,00/mês.

4. Conclusões

Ações corretivas e preventivas foram implementadas na UPH após elaboração dos indicadores e implantação do PGRSS. Os colaboradores foram treinados e tomaram consciência dos riscos ocupacionais e ambientais que poderiam ser evitados com medidas simples em suas rotinas de trabalho.

5. Referências

- [1] BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **RDC 306, de 7/12/04.**
- [2] ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas, **NBR 12808, de 1993.**

Agradecimentos

À Prof^a Dr^a Maria Lúcia Pereira da Silva e à En^a Magda Aparecida. Arantes de Oliveira pelo apoio e oportunidade.

¹ Aluno de IC – bolsista PIBIC - CNPq

DESENVOLVIMENTO DE PROJETO DE UMA CAMA HOSPITALAR ACIONADA POR MOVIMENTOS FACIAIS

Daiane Suzuki Guimarães¹, Carlos Rezende de Menezes²
^{1,2} Faculdade de Tecnologia de São Paulo
daiane_suzuki@hotmail.com crmenezes@fatecsp.br

1. Introdução

Pesquisas realizadas pelo IBGE [1] em 2009 estimam que 14,5% - algo em torno de 27 milhões da população brasileira, são portadoras de deficiência. O desenvolvimento do projeto tem por objetivo a automatização do acionamento de camas hospitalares através do reconhecimento de movimentos faciais, a fim de auxiliar pessoas com necessidades especiais - tais como portadores de paraplegia e tetraplegia, idosos e etc. - proporcionando autonomia, independência e maior qualidade de vida, bem como viabilizar os custos de produção tornando o produto acessível a todos.

2. Metodologia

Primeiramente realizou-se a pesquisa com intuito de se conhecer as tecnologias de acionamentos disponíveis, bem como as características dos equipamentos.

Na sequência criou-se o pré-projeto da cama, baseando-se nas normas da ABNT [2], [3], utilizando o *software* SolidEdge como mostra a figura 1.

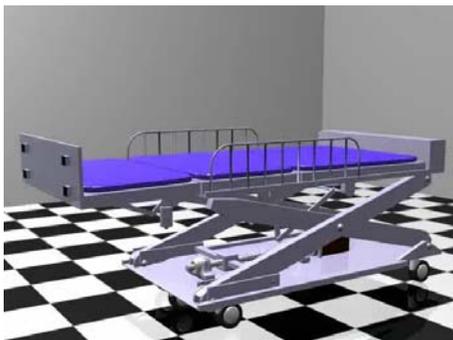


Figura 1 – Pré Projeto da cama hospitalar.

Para estudo da automatização do acionamento da cama, empregou-se o *software* HeadMouse2.5, disponibilizado pela *Universitat de Lleida* na internet [4]. Este utiliza a expressão facial do usuário - conforme a movimentação dos olhos e dos lábios - para emular o controle do cursor do *mouse*. A figura 2 demonstra o esquema funcional do conjunto.

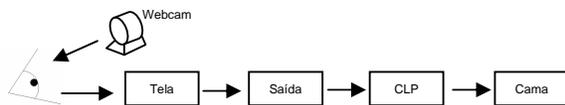


Figura 2 – Esquema Funcional.

O sinal de saída do computador é controlado pelo *CLP* e atua sobre os motores do sistema de acionamento da cama. A figura 3 demonstra a rotina de funcionamento do programa.

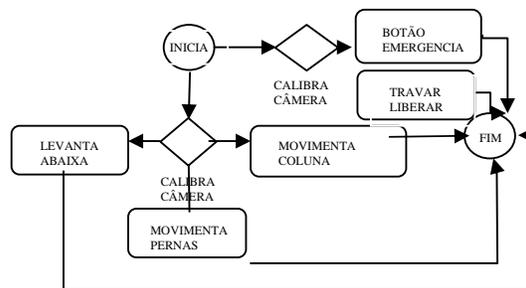


Figura 3 – Diagrama do Fluxo de Dados

3. Resultados e Discussão

Durante os estudos percebeu-se que o filtro do programa é consideravelmente sensível a interpretação dos movimentos realizados, pois as condições externas, como iluminação, influem diretamente em seu desempenho. Tal fato implicou na necessidade da utilização de um programa auxiliar para intercomunicar o *CLP* com o *software* de leitura facial. As dificuldades encontradas foram, principalmente, com a automatização do acionamento e a calibragem do programa de leitura facial que varia em função da resolução da webcam utilizada.

4. Considerações Finais

Com a construção de um modelo em escala, está sendo otimizando o funcionamento do sistema proposto. Assim, o projeto, por utilizar componentes de baixo custo e de fácil obtenção, tem se mostrando técnica e economicamente viável o que permite concluir que o seu objetivo é plausível.

5. Referências

- [1] < www.ibge.gov.br > Acesso em: agosto 2010
- [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.
- [3] Associação Brasileira de Normas Técnicas - NBR IEC 601-1-2 - **Equipamento Eletromédico** – Prescrições Gerais para Segurança -, RJ, 1997. 10p.
- [4] <http://robotica.udl.cat/catedra/headmouse/version25.html > Acesso em: julho 2010

Agradecimentos

Aos Eng^{os} João Paulo Suzuki Guimarães e Osamu Suzuki Guimarães pelo apoio na Eng. de Software.

Ao Eng. Cláudio Romero pelo apoio na Eng. de Automação.

À FAT – Fundação de Apoio à Tecnologia.

¹ Aluna de Iniciação Científica

DESENVOLVIMENTO DE UM PLANO DE GERENCIAMENTO DE TECNOLOGIA EM SAÚDE

Andreza Carneiro Gomes¹, Alexandre Amorelli Resende², Elisabeth Pelosi Teixeira³

^{1,3} FATEC-SOROCABA

^{1,2} EYE CENTER OFTALMOLOGIA

andrezagomes08@hotmail.com; epelosi@uol.com.br

1. Introdução

O Plano de Gerenciamento de Tecnologia em Saúde (PGTS) é um conjunto de documentos que aponta e descreve os critérios estabelecidos pelo estabelecimento assistencial de saúde (EAS) para a execução do gerenciamento das diferentes tecnologias submetidas ao controle e fiscalização sanitária abrangidas pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), desde o planejamento e entrada no EAS, durante sua utilização no serviço assistencial e seu descarte quando da obsolescência [1].

Este trabalho tem como finalidade desenvolver e implementar a documentação necessária para adequar a Clínica Eye Center Oftalmologia ao atendimento à Resolução ANVISA RDC 02, de 25/01/2010, que estabelece os critérios mínimos a serem seguidos pelos EAS para o gerenciamento de tecnologias em saúde, de modo a garantir sua rastreabilidade, qualidade, eficácia, efetividade e segurança e, no que couber, desempenho, possibilitando que o estabelecimento trace o histórico, a aplicação e/ou a localização de um item por meio de informações previamente registradas.[1]

2. Metodologia

A metodologia utilizada foi desenvolver o inventário contendo as principais informações sobre os equipamentos médicos e os equipamentos de apoio presentes na Clínica; desenvolver e identificar os equipamentos com um código de identificação e classificação de acordo com sua categoria (diagnóstico, terapia ou apoio) e localização para garantir a rastreabilidade; desenvolver formulários de registro do histórico de aquisição e manutenções de cada um dos equipamentos listados; elaborar um programa de manutenção preventiva e de calibrações para os equipamentos que necessitem deste tipo de procedimento; cadastrar fornecedores de equipamentos e de serviços de manutenção preventiva e corretiva; desenvolver o Plano de Gestão Ambiental, visando o controle do consumo de água, energia e da geração e manejo dos resíduos sólidos [2]; adequar local para o arquivo de documentação dos serviços efetuados em cada equipamento.

3. Resultados

Os resultados foram separados em dois grupos: os referentes às ações de Engenharia Clínica, que comporta o gerenciamento dos equipamentos médicos, e as ações de Engenharia Hospitalar, ou seja, o gerenciamento dos equipamentos de apoio ao funcionamento da Clínica, (aparelhos de ar condicionado, telefonia e informática).

O inventário da Engenharia Clínica conta com 56 equipamentos oftalmológicos listados, identificados com código alfa-numérico e com as informações de marca, modelo e classificação. Foi desenvolvido o histórico de cada equipamento contendo data de aquisição, dados do fornecedor e da assistência técnica, tipo e periodicidade da manutenção preventiva, técnica e periodicidade da calibração (quando aplicável), além de outras informações.

O inventário da Engenharia Hospitalar conta com 57 equipamentos listados e identificados com código alfa-numérico. Neste inventário constam os aparelhos de ar condicionado, televisores, computadores, impressoras, equipamentos de telefonia, geladeiras e demais aparelhos de apoio e conforto para o atendimento dos pacientes e colaboradores do estabelecimento.

O gerenciamento ambiental desenvolveu indicadores de consumo de energia elétrica (média de 1.933,75 kwh/mês no primeiro quadrimestre de 2010), de água potável (média de 36,75 m³/mês no primeiro quadrimestre de 2010) e o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, apontando que os principais resíduos gerados na Clínica são resíduos comuns do Grupo D e uma pequena quantidade de resíduos perfurocortantes do Grupo E [2].

A documentação dos equipamentos médicos e de apoio da Clínica Eye Center Oftalmologia foi desenvolvida de acordo com critérios técnicos e foi realizado treinamento para que os colaboradores aprendessem a usar o sistema de informações. A Clínica foi pioneira no município de Sorocaba a se adequar à legislação, desenvolvendo e implantando seu Plano de Gerenciamento de Tecnologia em Saúde.

4. Conclusões

O gerenciamento das tecnologias voltadas para a assistência à saúde ofereceu garantia de disponibilidade dos equipamentos para o profissional e mais segurança para os pacientes, além de conforto para os pacientes, acompanhantes e colaboradores.

5. Referências

[1] BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. RDC 02, de 25 de Janeiro de 2010.

[2] BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. RDC 306, de 07 de dezembro de 2004. Dispõe sobre o regulamento técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde.

Agradecimentos

Aos colaboradores da Clínica Eye Center Oftalmologia pela colaboração no transcorrer deste trabalho.

ESTUDO DA APLICAÇÃO DA ISO 9001:2008 A UM DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CLÍNICA

Karina Signorini¹, Tatiane Crivelari², Elisabeth Pelosi Teixeira³
^{1,2} Hospital Unimed Sorocaba
^{1,3} Faculdade de Tecnologia de Sorocaba
signorini.karina@gmail.com; epelosi@uol.com.br

1. Introdução

O conceito de qualidade visa o atendimento ao cliente, satisfazendo suas necessidades. A criação de normas que definiram os conceitos e requisitos mínimos para se obter qualidade, como a norma ISO 9001, facilitou a padronização e a divulgação da qualidade, fazendo com que as empresas passassem a prestar serviços e a vender produtos com melhor desempenho.

No Brasil, na área da saúde, e em especial na área hospitalar, quando uma instituição busca certificação de qualidade baseia-se nos requisitos da ONA - Organização Nacional de Acreditação, responsável pelas certificações de qualidade nesta área. Atualmente o Hospital Unimed Sorocaba (HUS) é Acreditado em Nível 2 pela ONA, e o Departamento de Engenharia Clínica (DEC) acredita que uma certificação ABNT NBR ISO 9001:2008 também seja adequada ao setor, já que esta certificação busca a qualidade dos produtos e/ou serviços, garantindo que o Departamento atenda às necessidades de seus clientes.

Este trabalho teve o objetivo de realizar um estudo da situação do DEC do HUS em relação à norma ISO 9001:2008 de forma a identificar oportunidades de melhoria e a possibilidade do Departamento certificar-se nesta norma.

2. Metodologia

A metodologia utilizada foi o estudo da norma ABNT NBR ISO 9001:2008 [2] e dos principais macro processos de trabalho do DEC, apresentados na forma de fluxogramas. Foi desenvolvido um estudo comparativo da documentação já estabelecida pelo DEC com a Norma ISO 9001:2008 e demonstradas evidências de atendimento aos requisitos da norma.

3. Resultados

Os resultados obtidos demonstram que o DEC atende 99% dos requisitos da norma ISO 9001, tendo praticamente todos os procedimentos documentados em forma de POP – Procedimento Operacional Padrão, ou IT – Instrução de Trabalho, além do registro de OS – Ordens de Serviços e outras evidências de realização de procedimentos.

O item parcialmente conforme encontrado - infraestrutura, já está em processo de planejamento da adequação, sugerindo-se a aplicação da ferramenta 5S durante este processo, para melhor utilização do espaço físico do Departamento. A Tabela 1 exemplifica o trabalho de comparação executado em relação aos documentos requeridos pela Norma ISO 9001:2008 e os documentos já implantados no DEC.

Tabela 1 - Estudo comparativo da documentação do Departamento de Engenharia Clínica com a norma ISO 9001, item 6: Gestão de Recursos

6 - Gestão de Recursos		
6.1 - Provisão de Recursos		
Item	Descrição	Conformidade
6.1	Implementar e manter a qualidade e melhorar continuamente sua eficácia e aumentar a satisfação dos clientes.	▲
6.2 - Recursos Humanos		
Item	Descrição	Conformidade
6.2.1	Quem executa as atividades deve ser competente com base em educação, treinamento, habilidades e experiência apropriada.	▲
6.2.2	Determinar as competências necessárias para o pessoal que executa os trabalhos que afetam a qualidade do produto, fornecer treinamento ou tomar decisões para satisfazer as necessidades de competência e importância de suas atividades. Manter registros apropriados.	▲
6.3 - Infra-Estrutura		
6.3	Determinar, prover e manter a infra-estrutura necessária para alcançar a conformidade com os requisitos do produto.	▲
6.4 - Ambiente de Trabalho		
6.4	Determinar e gerir as condições do ambiente de trabalho necessárias para alcançar a conformidade com os requisitos do produto.	▲

Os fluxogramas de macro processos desenvolvidos (Aquisição, Treinamento, Manutenção e Desativação) permitiram identificar procedimentos novos inseridos na rotina de Aquisição de equipamento médico-hospitalar do DEC, em especial, o recebimento e registro de notas fiscais, que foi desenhado em forma de fluxograma para facilitar sua visualização pelos colaboradores do DEC.

4. Conclusões

O estudo da documentação da Engenharia Clínica do HUS permitiu observar que este Departamento atende às exigências da certificação ISO 9001:2008, concluindo-se que é possível se submeter, com sucesso, a uma auditoria para este fim.

5. Referências

- [1] IONA - Organização Nacional de Acreditação. Disponível em: <<http://www.ona.org.br>>. Acesso em: 13 Mar. 2010
- [2] ABNT NBR ISO 9001:2008, Sistemas de Gestão da Qualidade - Requisitos. 2ª ed. Rio de Janeiro, 2008. 28p.

Agradecimentos

Ao Hospital Unimed Sorocaba, pela oportunidade e apoio ao desenvolvimento deste trabalho.

GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS DE SAÚDE (RPM) DE UMA UNIDADE DE ONCOLOGIA

Vanessa M. Soares¹, Suzimara S. B. dos Santos¹, Karin R. Milani Gomes², Victor Kenzo³, Elisabeth Pelosi Teixeira¹

¹Faculdade de Tecnologia de Sorocaba; ²Conjunto Hospitalar de Sorocaba

³Universidade Federal de São Paulo

va.mietto@gmail.com; epelosi@uol.com.br

1. Introdução

O Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS) constitui-se de um documento elaborado com base nas características dos resíduos segregados por um estabelecimento de saúde. A Resolução CONAMA 358/05 [1] e a RDC ANVISA 306/04 [2] classificam estes resíduos de acordo com sua periculosidade, visando o manejo seguro e a minimização dos riscos à sociedade e ao meio ambiente.

Oncologia é a especialidade médica que estuda as neoplasias e a forma como essas doenças se desenvolvem no organismo, buscando seu tratamento. Um dos tratamentos empregados para as neoplasias é a quimioterapia, que consiste no uso de substâncias que matam células tumorais por interferir com as funções celulares e de reprodução [3].

Este trabalho teve como objetivo desenvolver e implantar um PGRSS para os RSS gerados no setor de Oncologia de um hospital de grande porte de Sorocaba-SP.

2. Metodologia

Os resíduos gerados pelo setor foram caracterizados de acordo com a RDC ANVISA 306/06 e gerenciados de acordo com as recomendações da Portaria CVS 21/08 [4]. A observação das técnicas de manejo e a quantificação dos resíduos foram realizadas durante um período de cinco dias consecutivos, visto que o serviço é oferecido em regime ambulatorial.

A caracterização foi realizada por observação do conteúdo dos sacos de descarte dos resíduos do setor por transbordo em bandejas de polietileno, separação dos resíduos com o uso de pinças grandes e segregação por tipo de RSS, classificando a segregação em conforme e não-conforme, de acordo com a legislação.

Os resíduos separados foram pesados em balança semi-analítica Quimis e, posteriormente, foram desenvolvidos indicadores de gestão, oferecidos treinamentos e realizado o acompanhamento do setor.

3. Resultados

A caracterização dos aspectos ambientais dos RSS do setor de oncologia encontrou um universo de cerca de 50 itens diferentes descartados rotineiramente. Estes resíduos eram enquadrados em três grupos, de acordo com a legislação vigente: Grupo B [químicos – resíduos comuns ou infectantes (A4) contaminados com medicamentos quimioterápicos]; Grupo D (recicláveis e não recicláveis) e Grupo E (perfurocortantes contaminados com medicamentos quimioterápicos).

As lixeiras brancas (Figura 1) do setor foram identificadas para segregação dos RPM (Resíduo

Perigoso de Medicamento) tipo 2 (material contaminado com quimioterápico, mas não na forma livre e sem a presença de perfurocortantes) e os perfurocortantes passaram a ser descartados em caixas rígidas identificadas como RPM tipo I (Figura 2), juntamente com frascos de medicamento contendo líquido na forma livre.



Figura 1 – Lixeiras e sacos plásticos para a segregação de RSS.



Figura 2 – Caixa rígida para descarte de RPM tipo I

Os colaboradores do setor foram capacitados através de treinamentos específicos e, após a implantação do PGRSS foi feita a análise de conformidade da segregação de RSS do setor, apresentando um percentual de resíduos segregados incorretamente de apenas 3%. A colocação de lixeiras corretas e o procedimento de identificação foram fundamentais para a assimilação do treinamento.

4. Conclusões

O trabalho observou que o Setor de Oncologia tinha graves problemas de segregação e acondicionamento de RPM e a implantação do PGRSS permitiu adequar as lixeiras e a identificação destas no setor, melhorando significativamente a segregação e a segurança ocupacional, além de dar destinação adequada aos resíduos aí gerados (incineração), minimizando os impactos ambientais decorrentes da disposição inadequada de RPMs.

5. Referências

- [1] BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Resolução CONAMA 358/2005.
- [2] BRASIL. Ministério da Saúde. ANVISA. RDC 306/2004.
- [3] PDAMED – Disponível em: <<http://www.pdamed.com.br>> Acesso em: 22 Ago 2010.
- [4] SÃO PAULO. Centro de Vigilância Sanitária. Portaria CVS-21/2008.

Agradecimentos

Ao Conjunto Hospitalar de Sorocaba pela oportunidade de desenvolvimento deste projeto.

MACRO-PROCESSO DE MANUTENÇÃO CORRETIVA DE EQUIPAMENTOS MÉDICOS

Nayra Vasiulis Ferreira^{1,2}, Samir Bergantini², Elisabeth Pelosi Teixeira¹

¹Faculdade de Tecnologia de Sorocaba

²For Medical Comércio e Assistência Técnica Ltda
nayra_vasiulis@hotmail.com; epelosi@uol.com.br

1. Introdução

Segunda a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), manutenção define-se como a combinação de todas as ações técnicas e administrativas, incluindo as de supervisão, destinadas a manter ou recolocar um item em um estado no qual possa desempenhar uma função requerida [1].

Devido à importância dos equipamentos médico-hospitalares (EMH) dentro do hospital, a manutenção deve ser efetuada de maneira a evitar a interrupção do funcionamento do equipamento, sendo desenvolvidos dois tipos básicos de manutenções: as corretivas, que ocorrem após a quebra ou falha do equipamento; e as preventivas, que obedecem a um plano previamente elaborado, em intervalos de tempos definidos [2].

2. Metodologia

O estudo do processo de manutenção corretiva foi fundamentado na rotina, documentos de registro e processos desenvolvidos no Departamento de Engenharia Clínica (DEC) do Hospital Itacolomy Butantã (HIB). Os processos foram representados e documentados com a utilização do *software* Microsoft Office Visio® 2007, sendo este uma ferramenta para a visualização, análise e comunicação de informações complexas, rotinas e processos.

3. Resultados

Foi desenvolvido um fluxograma geral das atividades de manutenção do DEC do HIB, apresentado na Figura 1.

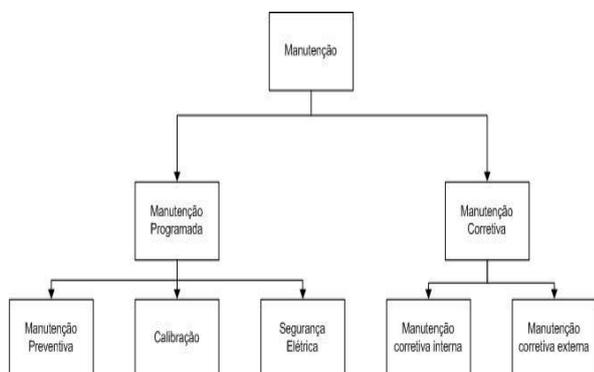


Figura 1 – Fluxograma geral dos processos de manutenção de EMH pelo DEC do Hospital Itacolomy Butantã

As manutenções corretivas podem ser realizadas interna e externamente. A Figura 2 apresenta o fluxograma de procedimentos realizados pelo DEC nas manutenções internas dos EMH do HIB.

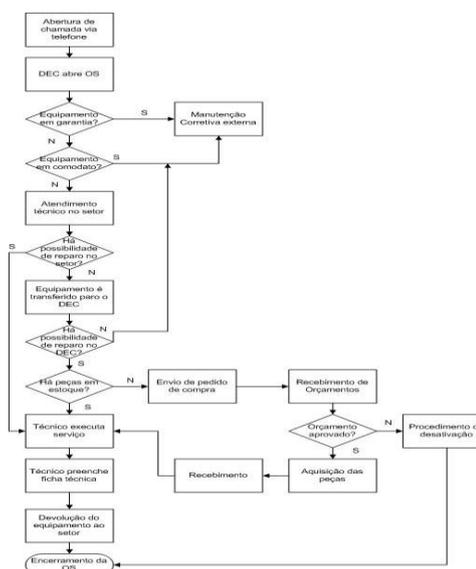


Figura 2 - Fluxograma do processo de manutenção corretiva interna realizada pelo DEC do HIB.

4. Conclusões

A manutenção corretiva interna é um procedimento de rotina do DEC executado com grande frequência e por isso a necessidade de conhecer cada etapa a ser executada, visando garantir a segurança, o aumento da qualidade do desempenho dos EMHs e a capacitação técnica dos colaboradores.

5. Referências

- [1] ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR5462 - Confiabilidade e Manutenibilidade - terminologia**. Rio de Janeiro, 1994.
- [2] CALIL, Saide Jorge. *et al.* **Equipamentos Médico-Hospitalares e o Gerenciamento da Manutenção**. Ministério da Saúde, Secretaria de Gestão de Investimentos em Saúde, Projeto REFORSUS. – Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2002. 709 p.

Agradecimentos

À empresa For Medical e ao Hospital Itacolomy-Butantã pela oportunidade deste trabalho.

MACRO-PROCESSO DE MANUTENÇÃO PROGRAMADA DE EQUIPAMENTOS MÉDICOS

Nayra Vasiulis Ferreira^{1,2}, Samir Bergantin², Elisabeth Pelosi Teixeira¹

¹Faculdade de Tecnologia de Sorocaba

²For Medical Comércio e Assistência Técnica Ltda

nayra_vasiulis@hotmail.com; epelosi@uol.com.br

1. Introdução

A ABNT [1] define manutenção como a combinação de ações técnicas e administrativas destinadas a manter ou recolocar um item em um estado no qual possa desempenhar uma função requerida.

Devido à importância dos equipamentos médico-hospitalares (EMH), a manutenção deve ser efetuada de maneira a evitar a interrupção do funcionamento do equipamento, sendo desenvolvidos dois tipos básicos de manutenções: as corretivas, que ocorrem após a quebra ou falha do equipamento; e as preventivas, que obedecem a um plano previamente elaborado, em intervalos de tempos definidos [2].

2. Metodologia

O estudo da manutenção programada foi fundamentado nos processos desenvolvidos no Departamento de Engenharia Clínica (DEC) do Hospital Itacolomy Butantã (HIB), tendo sido abordados a manutenção preventiva, as calibrações e os testes de segurança elétrica dos EMH. Os processos foram representados e documentados com a utilização do *software* Microsoft Office Visio® 2007, sendo este uma ferramenta para a visualização, análise e comunicação de informações complexas, rotinas e processos.

3. Resultados

Foi desenvolvido um fluxograma geral das atividades de manutenção do DEC do HIB, apresentado na Figura 1.

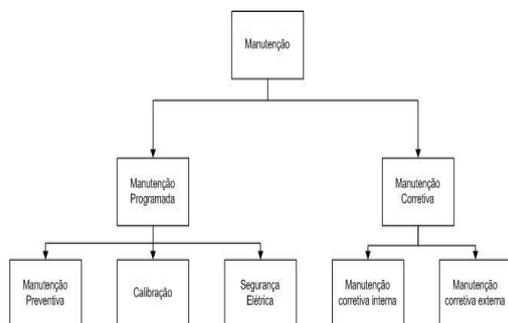


Figura 1 – Fluxograma geral dos processos de manutenção de EMH pelo DEC do HIB

As manutenções programadas podem objetivar a manutenção preventiva, a calibração ou testes de segurança elétrica do EMH, (Figura 2), obedecendo, cada uma delas, uma mesma lógica de procedimentos.

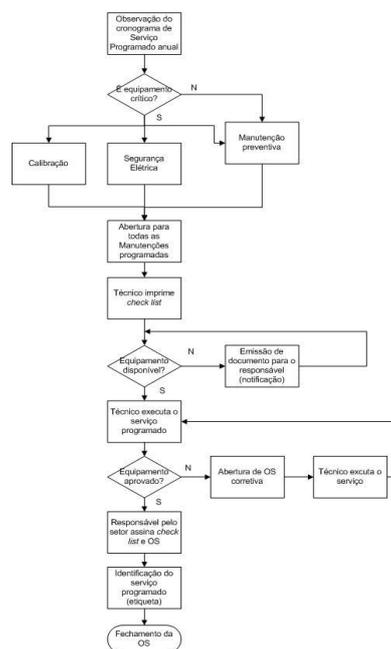


Figura 2 - Fluxograma do processo de manutenção programada realizada pelo DEC do HIB.

4. Conclusões

A manutenção programada garante a qualidade dos EMH, aumentando a segurança do EMH, diminuindo custos de manutenções corretivas e melhorando a assistência ao paciente, pela disponibilidade dos EMH.

5. Referências

- [1] ABNT. NBR 5462 - Confiabilidade e Manutenibilidade: terminologia. Rio de Janeiro. 1994.
- [2] CALIL, S. J. et al. EMH e o Gerenciamento da Manutenção. Secretaria de Gestão de Investimentos em Saúde, Projeto REFORSUS. – Brasília, DF: MS, 2002. 709 p.

Agradecimentos

À empresa For Medical e ao Hospital Itacolomy-Butantã pela oportunidade deste trabalho.

PLATAFORMA COMANDADA POR VOZ PARA TRANSPORTE DE PESSOAS COM MOBILIDADE REDUZIDA

Clayton Teodoro Custodio¹; Carlos Rezende de Menezes²

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

clayton.teodoro@hotmail.com crmenezes@fatecsp.br

1. Introdução

Segundo as projeções estatísticas da Organização Mundial da Saúde, entre 1950 e 2025, a população de idosos no país crescerá 16 vezes contra 5 vezes da população total. Com o decorrer do tempo essas pessoas têm sua mobilidade reduzida e conseqüentemente sua autonomia prejudicada. De acordo com o Censo 2000 do IBGE, havia no Brasil em torno de 24,5 milhões de pessoas com algum tipo de deficiência. Estima-se que esse número, em 2009, tenha crescido para algo em torno de 26 milhões de pessoas. No âmbito restrito da deficiência física, pelos cálculos da OMS, chegam a 2% do total, aproximadamente 520 mil deficientes físicos no Brasil. Pessoas que sofrem de doenças como paralisia ou até mesmos tetraplégicos, têm dificuldade para se locomover entre planos de diferentes alturas, tais como subir escadas. No projeto está sendo desenvolvida uma plataforma para transporte de cadeirantes e idosos com o acionamento controlado por voz. Isto permitirá que até tetraplégicos possam utilizar o equipamento de forma independente.

2. Metodologia

A plataforma foi idealizada a partir de pesquisa minuciosa, feitas com médicos e engenheiros da área de biomecânica, que relataram as necessidades, dificuldades e carências do mercado. O passo seguinte foi desenvolver um protótipo virtual por meio do software Solid Edge®, conforme ilustra a figura 1.



Figura 1- Protótipo virtual.

A plataforma foi projetada para ser instalada em locais em cuja implementação de elevadores verticais não se aplica seja por conta da estrutura física ou mesmo custo. O acionamento da plataforma por voz é composto por três módulos: processador, CLP e plataforma. No processador é executado um programa de reconheci-

mento de voz, que é responsável pela decodificação do comando (figura 2).

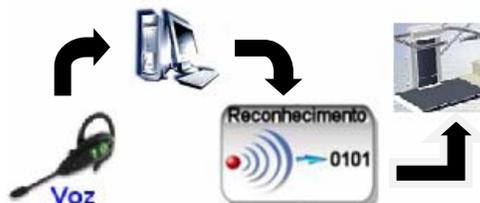


Figura 2- Sistema de acionamento por voz.

A recepção e interpretação do comando são feitos por um programa executado no CLP, que aciona os mecanismos da plataforma.

3. Conclusão

A otimização está sendo realizada em um modelo em escala. A utilização de componentes simples e de baixo custo permitem concluir que o equipamento comandado por voz melhorará a acessibilidade de idosos e portadores de deficiências físicas dando-lhes maior autonomia além de apresentar um valor comercial aceitável.

4. Referencias

[1] KLAUTAU, A. – Desenvolvimento de aplicativos usando síntese e reconhecimento de voz - Pesquisa do LaPS – UFPA, Pará, 26 nov. 2009. Disponível em: <http://www.laps.ufpa.br/falabrasil/files/EIN_slides_09.pdf> Acesso em 3 ago. 2010.

[2] Associação Brasileira de Normas Técnicas - NBR15655-1 - Plataformas de elevação motorizadas para pessoas com mobilidade reduzida Requisitos para segurança, dimensões e operação funcional- Parte 1: Plataformas de elevação vertical (ISO 9386-1, MOD) 08/01/2009

Agradecimentos

FAT – Fundação de Apoio a Tecnologia.

IMAGAWA, H. pelo apoio no desenvolvimento do dispositivo de comando por voz.

¹ Aluno de IC do CNPq

A SUSTENTABILIDADE COMO DIFERENCIAL COMPETITIVO PARA O TURISMO EM CUNHA, SP.

Éber José dos Santos¹, Ana Lúcia Magalhães²

¹ Universidade Nove de Julho- UNINOVE

² Faculdade de Tecnologia Waldomiro May – FATEC Cruzeiro
ejsantos2010@gmail.com ; almchle@gmail.com

1. Introdução

Vive-se a Era Pós-Industrial, tomada pela tecnologia e por um novo conceito de administração, cujo foco é a gestão do conhecimento de forma sustentável. Nesse contexto aumenta-se, nas organizações de pequeno a grande porte, a busca pela vantagem competitiva.

O objeto de estudo desta pesquisa é a discussão do desenvolvimento sustentável a partir da ótica do turismo, através da investigação de como empreendedores do segmento de hospedagem têm direcionado suas ações de sustentabilidade para obter diferencial competitivo. Para tanto, optou-se por analisar os empreendimentos da cidade de Cunha, estância climática localizada no interior de São Paulo, que tem na atividade turística uma complementação importante de fonte de renda, além de ser um destino turístico alternativo para a demanda de visitantes da região e dos grandes pólos emissores – São Paulo de Rio de Janeiro.

2. Metodologia

Para dar substância à discussão recorreu-se a duas produções acadêmicas: teses de doutorado da Faculdade de Engenharia de São Carlos (USP) e da Universidade de Brasília. Aplicou-se um questionário em 20 estabelecimentos, com assertivas sobre gestão sustentável nos negócios, conhecimentos sobre conceito de sustentabilidade, certificações existentes, programas relacionados ao tema e ações cotidianas.

3. Sustentabilidade e competitividade

A definição aceita de sustentabilidade é atender às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atender às suas necessidades. O conceito é acurado, tanto que se impõe, e também singelo e inequívoco. Sua aplicação, no entanto, se reveste de grande complexidade técnica e política, esta por duas vertentes opostas: de um lado, a grosseria de quem não quer ser fiscalizado e prefere se manter à margem da lei e de outro a contaminação com ideologia.

Há um relativo consenso que para se ter um desenvolvimento efetivamente sustentável, é necessário que este contemple cinco dimensões: economicamente viável, socialmente justo, ecologicamente correto, dotado de equidade espacial e cultural, conforme certifica [1]. Paralelamente a essas dimensões ainda existe a esfera político-institucional.

Contudo, há teóricos que se contrapõem a esses princípios e consideram como não mais que utopia contemporânea à ideia da sustentabilidade como linha mestra do desenvolvimento.[2]

É possível que donos de pousadas utilizem das boas práticas de gestão sustentável para ganhar vantagem competitiva frente aos concorrentes.

4. Resultados

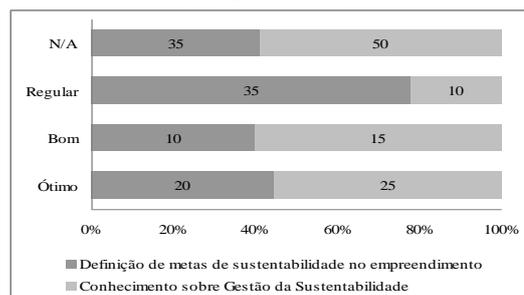


Figura 1 – Conhecimento e metas de sustentabilidade

De acordo com o gráfico depreende-se que os donos de pousadas, em sua maioria, não têm por prática estipular efetivamente metas de sustentabilidade para seus negócios (70%), embora metade do grupo demonstre ter bons conhecimentos do conceito de Gestão Sustentável.

5. Conclusões

A partir do resultado, verifica-se que os empresários não só deixam de colocar em prática boas ações, como de garantir vantagem competitiva frente aos destinos concorrentes. A eles falta informação mais aprofundada, embora os perfis mostrem que a maioria tem formação universitária. Dessa forma, a solução para o aumento da competitividade por meio da disseminação de práticas sustentáveis passa pela educação dos empresários e implantação de políticas públicas.

5. Referências

- [1] HANAI, F. Y. Sistemas de indicadores de sustentabilidade: uma aplicação ao contexto de desenvolvimento do turismo na região de Bueno Brandão, Estado de Minas Gerais, Brasil, 2009. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18139/tde-17092009-082223/>. Acesso em: 23 de maio. 2010. 18:34.
- [2] ASSAD, L. T. Tradição – Modernidade - Sustentabilidade. Icapuí-CE: os desafios do desenvolvimento de uma comunidade diante o imperativo da sustentabilidade, 2002. Disponível em: http://www.iabs.org.br/images/documentosIABS/editora_iabs/tese_doutorado_luis_tadeu_assad.pdf. Acesso em: 23 de maio. 18:57.

Agradecimentos

À orientadora pelo incentivo e apoio.