



**IX ENCONTRO  
DE  
INICIAÇÃO CIENTÍFICA  
DA UFPB  
11, 12 e 13 de dezembro de 2001**



Universidade Federal da Paraíba

**Reitor:**

JÁDER NUNES DE OLIVEIRA

**Vice-Reitor:**

THOMPSON FERNANDES MARIZ

**PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA**

**Pró-Reitora:**

MARIA JOSÉ LIMA DA SILVA

**Pró-Reitor Adjunto:**

MARIA IZABEL CAVALCANTI CABRAL

**Coordenadora Geral de Pesquisa:**

MARIA DE FÁTIMA VANDERLEI DE SOUZA

**Coordenador Geral de Pós-Graduação:**

SEVERINO RODRIGUES DE ARAÚJO

**Coordenadora Geral de Capacitação Docente:**

NEIDE MIELE

E56

Encontro de Iniciação Científica da UFPB (8:2000:João Pessoa-PB)

[Resumos] / Universidade Federal da Paraíba, Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa - João Pessoa: Editora Universitária/UFPB, 2001. Maria de Fátima Vanderlei de Souza (Org.)

3.v.

Conteúdo: v.1. Ciências Exatas e Engenharias. v.2. Ciências da Vida. v.3. Ciências Humanas e Sociais Aplicadas.

1. Pesquisa Científica. 2. UFPB - Trabalhos Científicos.

**UFPB/BC**

**CDU001.891**

**O CONTEÚDO E REDAÇÃO DOS TRABALHOS REUNIDOS NESTES RESUMOS É DE INTEIRA RESPONSABILIDADE DOS AUTORES.**

Os trabalhos foram classificados obedecendo-se informações fornecidas pelos autores nas formas de **PAINEL [P]** e **COMUNICAÇÃO ORAL [O]**. As comunicações orais serão apresentadas por bolsistas do PIBIC, selecionados na instituição há pelo menos 12 meses.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA**  
**PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA**  
**COORDENAÇÃO GERAL DE PESQUISA**

**COORDENADORA GERAL:**

Maria de Fátima Vanderlei de Souza

**COMISSÃO ORGANIZADORA:**

**Ana** Maria do Nascimento da Silva

**Iêda** Cantidiano de Andrade

Maria de **Fátima** S. de Farias

**Marinalda** Adjuto Palmeira

**Natércia** dos Santos Veloso Borges

**Rogério** Oliveira Barbosa

**Vanessa** Cavalcanti Metri

Promoção:

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO  
CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO - CNPQ**

## **Academia eficiente**

Um estudo realizado este ano pela Diretoria de Desenvolvimento do Ensino Superior do Ministério da Educação revelou que a UFPB é a primeira do Nordeste e a sexta do país em eficiência acadêmica. UFRJ, UFMG, UFRGS, UFPR e UFSC, nessa ordem, são as cinco primeiras desse ranking, elaborado exclusivamente para as universidades federais.

O trabalho do Mec remete a um outro plano comparativo: do Espírito Santo ao Amazonas, passando por todo o Centro-Oeste e Brasília, a UFPB “ganha de todas”. Quem conhece a nossa Universidade - e reconhece sua posição no cenário do ensino superior brasileiro e regional – não se surpreende. Embora a divulgação do ranking, com destaque na mídia nacional, tenha sido motivo justo para muita satisfação e orgulho!

Momentos assim não devem, nem poderiam, levar ao convencimento de que tudo anda no melhor dos mundos. Bem ao contrário, este ano da graça de 2001 foi particularmente difícil para a UFPB e o conjunto do Sistema Federal de Ensino, em razão das greves e os impasses que se prolongaram. Mesmo assim, “o que tem que ser tem muita força”. E a Universidade Federal da Paraíba teima, consegue ser maior do que qualquer crise e segue validando aquela máxima de um de seus criadores.

Não é outro o sentido, a razão de ser e o espírito desse IX Encontro de Iniciação Científica da UFPB, que se promove neste mês de dezembro no Campus de João Pessoa. Difícil encontrar, em qualquer outra instituição do mesmo porte, tamanho vigor, diversidade e qualidade nos trabalhos resumidos nesta publicação, acessíveis ao grande público mediante exposições orais e em painéis. Esta versão do Enic, a exemplo das anteriores, impressiona também por seus indicadores:

- são mais de 800 projetos inscritos, financiados através de programas como PIBIC (UFPB/CNPq), PET (Capes/Sesu), Projetos Integrados/Balcão (CNPq), projetos do Ministério da Saúde e Internacionais;
- o envolvimento direto nesses projetos de mais de 2.500 pessoas, entre bolsistas, orientadores e não bolsistas, além de técnicos e servidores de apoio que de alguma forma contribuem para o êxito desses trabalhos;
- a participação dos 174 membros do Comitê Interno de Avaliação (professores da UFPB) e dos seis membros do Comitê Externo (dois para cada área, professores-pesquisadores de outras IFES, credenciados pelo CNPq);
- a dedicação – abnegação talvez fique melhor – da equipe de sete servidores de nossa Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa nos trabalhos (quatro meses, no mínimo) de organização e realização do evento, sob a liderança da Coordenadora Geral de Pesquisa, professora Maria de Fátima Vanderlei Souza.

Essas e outras explicam porque nossos alunos participantes desses programas vêm aparecendo nos últimos anos sempre entre os primeiros lugares nos mais concorridos e consagrados concursos científicos no país. Eis porque, também, somente este ano 85 bolsistas Pibic ingressaram em alguns dos melhores cursos de pós-graduação do Brasil. Sem esquecer de 2000, ano que registrou mais de 200 apresentações dos nossos jovens cientistas em congressos nacionais e internacionais, além da inserção de trabalhos em 19 publicações internacionais e 42 outras nacionais.

Todos esses elementos, somados a outros não menos relevantes, mostram que eficiência acadêmica da UFPB é um fato, não um favor. O ranking do Mec, é bom dizer e lembrar, traduz avaliação que cuida mais da performance de programas acadêmicos do que do tamanho – físico, político e orçamentário - de cada instituição. Com as ressalvas de sempre, forçoso reconhecer que esse sistema, inspirado no modelo inglês, não deixa de ser um avanço em relação àquilo que existia até a segunda metade da década anterior.

Não dá para sentir saudades de um rateio de verbas entre as IFES onde injunções políticas e referenciais puramente quantitativos colocavam-se acima de indicadores como menor retenção, menor evasão, expansão de vagas e formandos, titulação, capacitação e produção científica. Não chegamos ao paraíso nem à perfeição. Estamos bem longe disso, é verdade, mas sempre haveremos de preferir critérios aos atos de vontade.

**Jader Nunes de Oliveira**

**Reitor da UFPB**

## SUMÁRIO – EXATAS

[E.01.01]	<b>ÁLGEBRA LINEAR E PROGRAMAÇÃO LINEAR.</b> OLIVEIRA, P. E. M.; CASTRO, N. N. O. [O/P]	1.
[E.01.02]	<b>INTEGRAL DE RIEMAN-STIELTJES E APLICAÇÕES.</b> JESUS, D. G.; CASTRO, N. N DE O. [O/P]	2.
[E.01.03]	<b>GEOMETRIA DIFERENCIAL DE CURVAS E SUPERFÍCIES.</b> NUNES, A. G.; SOUTO, M. A. S; NETO, L. M. A. [O/P]	3.
[E.01.04]	<b>SIMETRIA RADIAL DE SOLUÇÕES DE PROBLEMAS ELÍPTICOS DE EDP.</b> PATRIOTA, A. S. L.; BEZERRA DO Ó, J. M. [O/P]	4.
[E.01.05]	<b>EQUAÇÕES DIFERENCIAIS ORDINÁRIAS COM APLICAÇÕES: UMA ABORDAGEM TEÓRICA E COMPUTACIONAL.</b> TORRES, C. S; MORAIS FILHO, D. C.; OLIVEIRA, A. S. [O/P]	5.
[E.01.06]	<b>EQUAÇÕES DIFERENCIAIS ORDINÁRIAS E SUAS APLICAÇÕES.</b> SOUZA, T. R.; MORAIS FILHO, D. C.; MELO, A. L. [O/P]	6.
[E.01.07]	<b>TEOREMA DE GAUSS-BONNET.</b> SANTOS, N. M.; VENEGAS, P. A. [O/P]	7.
[E.01.08]	<b>INTEGRAIS DE SUPERFÍCIES E TEOREMA DE STOKES.</b> OLIVEIRA, W.; VENEGAS, P. A. [O/P]	8.
[E.01.09]	<b>UMA INTRODUÇÃO ÀS INTERSEÇÕES COMPLETAS.</b> LINS, E. R.; BEDREGAL, R. C. [O/P]	9.
[E.01.10]	<b>UMA INTRODUÇÃO À TEORIA DOS ANÉIS LOCAIS .</b> BRAGA, A. C., BÉDREGAL, R. C. [O/P]	10.
[E.01.11]	<b>MÉTODOS DE RECUPERAÇÃO DE RESERVATÓRIOS PETROLÍFEROS.</b> MOURA. C. M. F.; SOUZA, A. J. [P]	11.
[E.01.12]	<b>UM MODELO DE ESCOAMENTO BIFÁSICO NUM MEIO POROSO.</b> ARAÚJO, J. A.; SOUZA, A. J. [P]	12.
[E.01.13]	<b>PLANO PROJETIVO EM GEOMETRIA COMPUTACIONAL.</b> ANTUNES, F. P. R.; SILVA, R. M. [P]	13.

[E.01.14]	<b>DESCRIÇÃO PARAMÉTRICA DE CURVAS TRIDIMENSIONAIS: CURVAS BÉZIER.</b> ARAÚJO, C. E. S.; SILVA, R. M. [P]	14.
[E.01.15]	<b>TÉCNICAS DE VISUALIZAÇÃO 3D APLICADAS AO PETRÓLEO E GÁS.</b> LOPES, L. F.; SILVA, R. M. [P]	15.
[E.01.16]	<b>ANÁLISE DESCRITIVA DE DADOS DIRECIONAIS.</b> LEAL, G. G.; SOUZA, F. A. M. [P]	16.
[E.01.17]	<b>UMA APLICAÇÃO DA ANÁLISE DE AGRUPAMENTOS A PERFIS DE POÇOS PETROLÍFEROS.</b> ROCHA, A. C. B.; SOUZA, F. A. M. [P]	17.
[E.01.18]	<b>POPULAÇÕES BIOLÓGICAS E PROCESSOS EPIDÊMICOS.</b> ASSIS, C. C.; MOREIRA, J. V. [P]	18.
[E.02.01]	<b>ANÁLISE E IMPLEMENTAÇÃO DE MÉTODOS DE PONTOS INTERIORES EM OTIMIZAÇÃO DE GRANDE PORTE.</b> SOUZA, F. P.; NASCIMENTO, R. Q. [O/P]	19.
[E.02.02]	<b>MINI-SISTEMA DE CONSULTA EM EXCEL: MORTALIDADE DOS IDOSOS NO BRASIL .</b> BÚ, R. F. C.; PAES, N. A.; MARQUES, R. C. G.; SILVA, I. G. L.; DINIZ, E. C. [O/P]	20.
[E.02.03]	<b>ANÁLISE ESSENCIAL NO DESENVOLVIMENTO DO BANCO DE DADOS SOBRE A MORTALIDADE DOS IDOSOS NO BRASIL.</b> MARQUES, R. C. G.; PAES, N. A.; BÚ, R. F. C.; SILVA, I. G. L.; DINIZ, E. C. [O/P]	21.
[E.02.04]	<b>ANÁLISE ESPACIAL EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICAS.</b> TELES, M. M. F.; NASCIMENTO, J. A. [O/P]	22.
[E.03.01]	<b>CONCEPÇÃO E INTEGRAÇÃO DE SISTEMAS DIGITAIS COM VISTAS À REUSABILIDADE, USANDO FERRAMENTAS INTEGRADAS DE AUTOMAÇÃO DE PROJETO E LINGUAGENS E ALTO NÍVEL. ESTUDO DE APLICAÇÃO EM TELEFONIA E PROCESSAMENTO DIGITAL SEM FIOS – PROJETO DE UM FILTRO SINC COM LINGUAGEM C E MONTADOR ASSEMBLER CMCA.</b> JÚNIOR, P. D. M.; NÓBREGA, R. Q.; CAVALCANTI, A. C. [O/P]	23.



[E.03.02]	<b>CONCEPÇÃO E INTEGRAÇÃO DE SISTEMAS DIGITAIS COM VISTAS À REUSABILIDADE, USANDO FERRAMENTAS INTEGRADAS DE AUTOMAÇÃO DE PROJETO E LINGUAGENS DE ALTO NÍVEL. ESTUDO DE APLICAÇÃO EM TELEFONIA E PROCESSAMENTO DIGITAL SEM FIO – PROJETO DE UM FILTRO FIR COM LINGUAGEM C++ E FIR COMPILER.</b> AKWIE, P. F. K. T.; PORTELA, A. M. DE C.; CAVALCANTI, A. C. [O/P]	24.
[E.03.03]	<b>IMPLEMENTAÇÃO DE UMA INTERFACE TEMPORAL PARA ACESSO A DATA WAREHOUSES.</b> SOUTO, L. M.; SAMPAIO, M. C. [O/P]	25.
[E.03.04]	<b>ROTEAMENTO MULTICAST EM REDES TCP/IP.</b> ANDRADE, L. C.; CABRAL, M. I. C. [O/P]	26.
[E.03.05]	<b>ESTUDO DE ESTRATÉGIAS PARA O APOIO AOS SEGMENTOS ESTRATÉGICOS DO MERCADO DE CAMPINA GRANDE PARA A EXPLORAÇÃO EFETIVA DO COMÉRCIO ELETRÔNICO.</b> DANTAS R. P.; BARROS M. A.; FERNANDES G. G. [O/P]	27.
[E.03.06]	<b>ESTUDO DE ESTRATÉGIAS PARA O APOIO AOS SEGMENTOS ESTRATÉGICOS DO MERCADO DE CAMPINA GRANDE PARA A EXPLORAÇÃO EFETIVA DO COMÉRCIO ELETRÔNICO.</b> FERNANDES, G. G.; BARROS, M. A.; DANTAS, R. P.; GARCIA, F. P. [O/P]	28.
[E.03.07]	<b>OPENGRID: RODANDO APLICAÇÕES PARALELAS LEVES EM ESCALA MUNDIAL.</b> COSTA, L. I. B. C.; CIRNE, W. C.; LINS F. M. L. [P]	29.
[E.03.08]	<b>DESENVOLVIMENTO DE UMA INTERFACE DE APOIO A ANÁLISE MUSICAL.</b> ALENCAR, V. S. M.; JÚNIOR, B. L. [P]	30.
[E.03.09]	<b>UM AMBIENTE PARA MODELAGEM, SIMULAÇÃO E ENSINO DE REDES NEURAIS ARTIFICIAIS.</b> SAMPAIO, F. R.; MACHADO, P. D. L.; GOMES, H. M. [P]	31.
[E.03.10]	<b>AValiação DE TÉCNICAS DE TESTE DE COMPONENTES DE SOFTWARE.</b> BARBOSA, D. L.; MACHADO, P. D. L. [P]	32.
[E.03.11]	<b>DESENVOLVIMENTO DE APLICAÇÕES BASEADAS EM AGENTES MÓVEIS – ENFOQUE NO DOMÍNIO DE TELECOMUNICAÇÕES.</b> MEDEIROS, V. N.; MACHADO, P. D. L.; GUEDES, F. P. [P]	33.

[E.03.12]	<b>GLOBAL DM – UMA FERRAMENTA DE APOIO AO DESENVOLVIMENTO GLOBAL DE SOFTWARE .</b> DANTAS, P. L.; GARCIA, F. P.; TEMOTEO, R. A. [P]	34.
[E.03.13]	<b>DERIVAÇÃO DE ORÁCULOS DE TESTE A PARTIR DE ESPECIFICAÇÕES ALGÉBRICAS.</b> PINTO, A. L. S.; MACHADO, P. D. L.; OLIVEIRA, K. A. [P]	35.
[E.03.14]	<b>AMBIENTE DE CRIAÇÃO DE INTERFACES PARA MANIPULAÇÃO DE OBJETOS EM APLICAÇÕES AVANÇADAS DE BANCO DE DADOS.</b> SILVA, E. R.; SCHIEL, U. [P]	36.
[E.03.15]	<b>IMPLEMENTAÇÃO DE UM MODELO DE VISÃO INSPIRADO NA RETINA HUMANA.</b> CABRAL, G. E. M.; GOMES, H. M. [P]	37.
[E.03.16]	<b>IMPLEMENTAÇÃO DE UM MÉTODO BASEADO EM REDES NEURAIS PARA A DESCOBERTA DE CONHECIMENTO EM BASES DE DADOS DE POÇOS DE PETRÓLEO E GÁS.</b> OLIVEIRA, K. A.; GOMES, H. M. [P]	38.
[E.03.17]	<b>AUTOMAÇÃO DE TESTE FORMAL A PARTIR DE ESPECIFICAÇÕES ALGÉBRICAS EM CASL.</b> OLIVEIRA, K. A.; MACHADO, P. D. L.; PINTO, A. L. S. [P]	39.
[E.03.18]	<b>ECOLIB: UMA BIBLIOTECA DIGITAL MULTIMÍDIA PARA GESTÃO DE MEIO AMBIENTE NA ÁREA DE PETRÓLEO E GÁS .</b> MIRANDA, R. A. V.; BAPTISTA, C. S. [P]	40.
[E.03.19]	<b>UM PLANO DE COOPERAÇÃO UNIVERSIDADE/EMPRESA (ANP) EM SISTEMAS DE APRENDIZADO PELA WEB.</b> SUÁREZ, P. R.; BAPTISTA, C. S.; BARROS, M. A. [P]	41.
[E.03.20]	<b>REFORMULAÇÃO DO SISTEMA DE INFORMAÇÃO DAS POTENCIALIDADES TECNOLÓGICAS DO CCT (SINPTEC).</b> NASCIMENTO, E. J.; AGUIAR, B. G. [P]	42.
[E.03.21]	<b>UM SISTEMA MULTI-AGENTES DE APOIO À DESCOBERTA: ELEMENTOS DE CONSTRUÇÃO DE HIPÓTESES.</b> GHEYI, R.; FERNEDA, E.; DANTAS, P. L. [P]	43.
[E.03.22]	<b>ATIVIDADES DE PESQUISA, ENSINO E EXTENSÃO DO PET - COMPUTAÇÃO.</b> GARCIA, F. P.; NASCIMENTO, F. F.; MENDES, G. W. D.; MELO, A. C.; FERREIRA, D. S.; ROCHA, G. R. C.; ROCHA, V. K. H.; DANTAS, V. F. [P]	44.

[E.04.01]	<b>O PRINCÍPIO DA MÁXIMA ENTROPIA EM SISTEMAS FÍSICOS.</b> MORAIS, T. C. M.; LIMA, A. F. [O/P]	45.
[E.04.02]	<b>MIGRAÇÃO DO SOFTWARE “AJUSTE” PARA AMBIENTE WINDWS COM A UTILIZAÇÃO DO VISUAL FORTRAN.</b> SOARES, I. B.; SILVA, W. P. E S. [O/P]	46.
[E.04.03]	<b>DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA COMPUTACIONAL PARA AQUISIÇÃO E CONTROLE DE EXPERIMENTOS CINEMÁTICOS USANDO O SISTEMA OPERACIONAL LINUX.</b> NÓBREGA, E.; KYOTOKU, M.; SOARES, H. [O/P]	47.
[E.04.04]	<b>ESTUDO EXPERIMENTAL DO EFEITO DE FLUTUAÇÃO INVERSA EM UM MEIO SUBMETIDO A OSCILAÇÕES VERTICAIS.</b> ASSAD, G. E.; KYOTOKU, M. [O/P]	48.
[E.04.05]	<b>MANUTENÇÃO E ATUALIZAÇÃO DO SISTEMA DE AUTOMAÇÃO ADMINISTRATIVA DO CCEN-SACCEN.</b> SILVA, W. A. M.; BORGES, D. A.; NETO, U. F. [O/P]	49.
[E.04.01.01]	<b>ESTACIONARIDA-DES DE SERIES TEMPORAIS E POPULAÇÕES BIOLÓGICAS.</b> DE SILANS, T. M. P.; CHRISTIANO, P. L. [O/P]	50.
[E.04.01.02]	<b>DIODO COMO SENSOR DE TEMPERATURA II: DESENVOLVIMENTO DE INSTRUMENTOS VIRTUAIS NO AMBIENTE LABVIEW.</b> SILVA, M. A.; PRECKER, J. W. [O/P]	51.
[E.04.01.03]	<b>OBSERVAÇÃO DE LUMINESCÊNCIA ATMOSFÉRICA NO ESTADO DA PARAÍBA.</b> NEPOMUCENO, A. A.; COSTA, R. A. B. [O/P]	52.
[E.04.01.04]	<b>EDUCAÇÃO MEDIADA POR COMPUTADOR: CURSOS DE FÍSICA.</b> SANTOS, J. N.; TAVARES, R. [P]	53.
[E.04.03.01]	<b>ESTUDO EXPERIMENTAL DIS FILTROS ÓPTICOS DE CHRISTIANSEN.</b> CARVALHO, J. DE S.; OLIVEIRA, P. C. [O/P]	54.
[E.04.03.02]	<b>DESENVOLVIMENTO DE MATERIAIS PARA LASER DE CORANTE EM MATRIZ POLIMÉRICA.</b> SILVA, A. M. B; OLIVEIRA, P. C. [O/P]	55.
[E.04.03.03]	<b>REFRATOMETRIA DE LÍQUIDOS COM ALTA PRECISÃO.</b> SILVA, B. F.; PASSAMANI, T., SILVA, J. P.; OLIVEIRA, P. C. [O/P]	56.

[E.04.03.04]	<b>ESTUDO DA TRANSFERÊNCIA DE CALOR NUMA CÉLULA FOTOACÚSTICA.</b> SILVA, E. A. B.; LIMA, A. F. [O/P]	57.
[E.04.03.05]	<b>ASPECTOS NÃO CLÁSSICOS DO CAMPO E A FASE QUÂNTICA.</b> LOULA, G. D.; LIMA, A. F. [O/P]	58.
[E.04.03.06]	<b>MEDIÇÃO DE ESPESSURA OU ÍNDICE DE REFRAÇÃO DE AMOSTRAS COM FACES PLANAS E PARALELAS UTILIZANDO O INTERFERÔMETRO DE MICHELSON.</b> PASSAMANI, T.; SILVA, B. F.; OLIVEIRA, P. C. [P]	59.
[E.04.05.01]	<b>NOVOS POTENCIAIS BIDIMENSIONAIS.</b> JÚNIOR, W. R. S.; NETO, J. B. F.; RODRIGUES, R. L. [O/P]	60.
[E.04.05.02]	<b>MECÂNICA SUPESIMÉTRICA.</b> SOUSA, A. K. R. S.; GURGEL J. M.; RODRIGUES, L. R. [O/P]	61.
[E.04.05.03]	<b>JUNÇÕES DE DEFEITOS TOPOLÓGICOS.</b> MENEZES J.; BAZEIA D. [O/P]	62.
[E.04.05.04]	<b>FORMAÇÃO DO CONDENSADO BOSÔNICO PRÓXIMO À UMA CORDA CÔSMICA SUPERCONDUTORA.</b> RIBEIRO, L. R.; NASCIMENTO, J. R. [O/P]	63.
[E.04.06.01]	<b>REDUÇÃO DA LARGURA DE EMISSÃO DE UM DIODO LASER POR MEIO DE REALIMENTAÇÃO ÓTICA INCOERENTE.</b> PESSOA, A. A.; ORIÁ, M. C.; NEVES, H. DE F. [O/P]	64.
[E.04.06.02]	<b>ESPECTROSCOPIA DE ABSORÇÃO SATURADA EM VAPOR DE RUBÍDIO.</b> LIRA DO Ó, R. M. ORIÁ, M. C. S. [O/P]	65.
[E.04.06.03]	<b>IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE QUANTITATIVA ESPECTRAL DE BIOMOLÉCULAS EM SISTEMAS BIOLÓGICOS POR ESPECTROSCOPIA FOTOACÚSTICA.</b> SOUZA NETO, N. M.; SUASSUNA, J. F. [O/P]	66.
[E.05.01.01]	<b>AVALIAÇÃO DA PLANTA PILOTO PARA PRODUÇÃO DE INSETICIDA NATURAL EXTRAÍDO DE VEGETAIS DA REGIÃO NORDESTE.</b> LIMA, M. C. C.; PAULO, M. Q. [O/P]	67.
[E.05.01.02]	<b>AVALIAÇÃO FITOQUÍMICA, E MICROBIOLÓGICA DE ROLLINIA PICKELII.</b> ABRANTES, A. F., PAULO, M. DE Q. [O/P]	68.

- [E.05.01.03] **AVALIAÇÃO FITOQUÍMICA, TOXICOLÓGICA E MICROBIOLÓGICA DE ANNONA SALZMANII.** BARBOSA, B. A.; PAULO, M. DE Q. [O/P] 69.
- [E.05.02.01] **OBTENÇÃO DE FILTROS CERÂMICOS UTILIZANDO MATÉRIAS-PRIMAS NATURAIS DE BAIXO CUSTO, COM DIFERENTES PERCENTAGENS DE ARGILA CAULÍNICA.** ALBUQUERQUE, F. R.; SOUZA, A. G.; SANTOS I. M. G. [O/P] 70.
- [E.05.02.02] **DETERMINAÇÃO DE PARÂMETROS TERMOQUÍMICOS DA QUIMISSORÇÃO DE ZN (II), CD (II) E HG (II) EM SÍLICA PIPERAZINA.** WANDERLEY; A. F.; OLIVEIRA, S. F.; ESPÍNOLA, J. G. P.; ARAKAKI, L. N. H. [O/P] 71.
- [E.05.02.03] **DETERMINAÇÃO DE PARÂMETROS TERMOQUÍMICOS DA QUIMISSORÇÃO DE ZN(II), CD(II) E HG(II) EM SÍLICA PIPERAZINADITIOCARBAMATO.** BEZERRA, R. R.; OLIVEIRA, S. F.; ARAKAKI, L. N. H.; ESPÍNOLA, J. G. P.; LOPES FILHO. A. D. [O/P] 72.
- [E.05.02.04] **DETERMINAÇÃO DOS PARÂMETROS TERMOQUÍMICOS DA QUIMISSORÇÃO DOS CÁTIONS DIVALENTES DE HG, CD E ZN NA SUPERFÍCIE DA SÍLICA GEL MODIFICADA COM 2-AMINOETANOTIOL .** LOPES FILHO, A. D.; OLIVEIRA, S. F.; ARAKAKI, L. N. H.; ESPÍNOLA, J. G. P.; BEZERRA, R. R. [O/P] 73.
- [E.05.02.05] **O ESTUDO DO EQUILÍBRIO ATRAVÉS DE CALORIMETRIA DE SOLUÇÃO DE ADUTOS DERIVADOS DO TRIODETO DE ANTIMÔNIO COM AS BASES  $\alpha$ ,  $\beta$ , E  $\gamma$  - PICOLINAS.** SOUSA; A. N.; ESPÍNOLA, J. G. P.; OLIVEIRA, S. F.; PORTO M. G. C.; ARAKAKI, L. N. H. [O/P] 74.
- [E.05.02.06] **SÍNTESE E CARACTERIZAÇÃO DE COMPLEXOS DE TÉRPIO E NEODÍMIO TRIVALENTES COM O LIGANTE N-[(2-AMINOMETILPIRIDIL)]BUTILAMIDA.** PORTO, M. G. C.; ESPÍNOLA, J. G. P.; OLIVEIRA, S. F.; CAMPOS FILHO, J. A. A.; SOUSA, A. N. [O/P] 75.
- [E.05.02.07] **PORQUE PRECISAMOS ESTUDAR LIGAÇÕES QUÍMICAS.** SILVA, J. D.; SANTOS, J. C. O.; SIMÕES, A. S. M.; SANTOS, M. G. O.; SILVA, J. S. [P] 76.
- [E.05.02.08] **SÍNTESE DE FERRITAS PARA PIGMENTOS CERÂMICOS PELO MÉTODO PECHINI.** CRISPIM, S. C. L.; SANTOS, I. M. G.; SOUZA, A. G.; GOUVEIA, D. S. [P] 77.

- [E.05.03.01] **OBTENÇÃO DE MATERIAIS POROSOS USANDO CONSOLIDAÇÃO POR AMIDO.** ROSENHAIM, R.; SOUZA, A. G.; SANTOS, I. M. G. [O/P] 78.
- [E.05.03.02] **ESTUDO TERMOANALÍTICO E CINÉTICO DA ALGAROBA. [PROSOPIS JULIFLORA (SW) D. C.].** ALENCAR, A. L. S.; SILVA, S. A.; CONCEIÇÃO, M. M.; SOUZA, A. G. [O/P] 79.
- [E.05.03.03] **SÍNTESE DE PIGMENTOS CERÂMICOS À BASE DA FASE ESPINÉLIO DE ZN7SB2O12.** VILAR, M. A.; CAMBUIM, K. B.; OLIVEIRA, J. B. L.; GAMA, L.; BRITO, M. S. L. [O/P] 80.
- [E.05.03.04] **SÍNTESE DE PIGMENTOS CERÂMICOS À BASE DA FASE ESPINÉLIO DE ZN7SB2O12.** CAMBUIM, K. B.; VILAR, M. A.; OLIVEIRA, J. B. L.; GAMA, L.; BRITO, M. S. L. [O/P] 81.
- [E.05.03.05] **AVALIAÇÃO CATALÍTICA DE COMPLEXOS DE BASES DE SCHIFF SUPTADOS EM MATRIZES DE SÍLICA GEL EM REAÇÕES DE DECOMPOSIÇÃO DO PERÓXIDO E OXIDAÇÃO DE ÁLCOOIS.** SILVA, L. F. S.; ESPÍNOLA, J. G. P.; OLIVEIRA, S. F.; ARAKAKI, L. N. H.; SOUSA, A. N. [O/P] 82.
- [E.05.03.06] **UM ESTUDO DA RELAÇÃO ESTRUTURA – ATIVIDADE HIPOLIPIDÊMICA DE FTALIMIDAS E COMPOSTOS ANÁLOGOS.** MAZZOTTI, G.; REGIANE, C. M. U. DE A.; RAMOS, M. N. [O/P] 83.
- [E.05.03.07] **UM ESTUDO TEÓRICO E QUIMIOMÉTRICO DE PROPRIEDADES MOLECULARES E VIBRACIONAIS DE COMPLEXOS DE HIDROGÊNIO DO TIPO ETILENO-HX COM X=F,CL,CN,NC E CCH.** PEREIRA, F. S.; ARAÚJO, R. C. M. U.; RAMOS, M. N. [O/P] 84.
- [E.05.03.08] **UM ESTUDO AB INITIO DE PROPRIEDADES MOLECULARES DE COMPLEXOS DE HIDROGÊNIO C3H6 - HXONDE X=F, CL,NC, CN E CCH .** LOPES, K. C.; ARAÚJO, R. C. M. U.; RAMOS, M. N. [O/P] 85.
- [E.05.03.09] **DETERMINAÇÃO DE PARÂMETROS TERMODINÂMICOS PARA OS COMPLEXOS DE 2,2,6,6 TETRAMETILHEP-TAN – 3,5 – DIONATO DE PRASEODÍMIO, NEODÍMIO, SAMÁRIO E GADOLÍNIO, USANDO TERMOGRAVIMETRIA.** SOUZA, S. C.; PINHEIRO, C. D.; SOUZA, A. G. [O/P] 86.
- [E.05.03.10] **ANÁLISE TÉRMICA DE COMPLEXOS DE DI-N-BUTIL E DI-ISO-BUTILDITIOCARBAMATO DE PALÁDIO (II).** FARIAS JR, J. C.; PINHEIRO, C. D.; SOUZA, A. G.; ROSENHAIM, R. [O/P] 87.

- [E.05.03.11] **UM ESTUDO TEÓRICO DE PROPRIEDADES MOLECULARES DE COMPLEXOS DE HIDROGÊNIO DO TIPO C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>-2HX, ONDE X=F E CL.** SILVA, W. L. V.; LIMA, E. F.; ARAÚJO, R. C. M. U.; RAMOS, M. N. [P] 88.
- [E.05.03.12] **REOLOGIA DE ÓLEOS LUBRIFICANTES MINERAIS.** SILVA, A. J. N.; SOUSA, A. G.; SANTOS, J. C. O.; SANTOS, I. M. G.; FERNANDES JUNIOR, V. J.; ARAÚJO, A. S. [P] 89.
- [E.05.03.13] **CÁLCULOS DE PARÂMETROS ESTRUTURAIS, ELETRÔNICOS E POTENCIAL ELETROSTÁTICO DE COMPOSTOS BIOATIVOS .** SILVA, D. C., LOPES, P. Q.; OLIVEIRA, J. B. L.; GAMA, L.; LIMA, E. O. [O/P] 90.
- [E.05.04.01] **SISTEMAS AUTOMÁTICOS DE ADIÇÃO DE PADRÃO PARA DETERMINAÇÃO DE COBRE EM AGUARDENTES DE CANA.** BARBOSA, R. A.; ARAÚJO, M. C. U.; ALMEIDA, L. F.; MARTINS, V. L.; SILVA, E. C. [O/P] 91.
- [E.05.04.02] **UM SISTEMA AUTOMÁTICO DE PREPARAÇÃO DE MISTURAS PADRÃO PARA ANÁLISE MULTICOMPONENTE SIMULTÂNEA POR ESPECTROMETRIA DE ABSORÇÃO MOLECULAR COM ARRANJO DE FOTODIODOS USANDO O 4-(2-PIRIDILAZO) RESORCINOL (PAR) COMO REAGENTE.** BARROS, S. R. R. C.; ARAÚJO, M. C. U.; SALDANHA, T. C. B.; VISANI, V. [O/P] 92.
- [E.05.04.03] **DESENVOLVIMENTO DE MÉTODOS AUTOMÁTICOS DE TITULAÇÃO EM FLUXO APLICADO À ANÁLISE DE ÁGUAS NATURAIS.** NASCIMENTO, E. C. L.; ARAÚJO M. C. U.; LIMA, R. A. C.; COSTA R. S. [O/P] 93.
- [E.05.04.04] **INFLUÊNCIA DA SECA E DA CHUVA NAS CONCENTRAÇÕES DE FÓSFORO E NITROGÊNIO EM AÇUDES DO SEMI-ÁRIDO PARAIBANO.** VIANA, Z. F.; MOREIRA, P. N. T.; TOSCANO, I. A. S.; GAIÃO, E. N.; ARAÚJO, M. C. U.; WATANABE, T. [O/P] 94.
- [E.05.04.05] **ANÁLISE TERMOGRAVIMÉTRICA E ESTUDO CINÉTICO DA DECOMPOSIÇÃO TÉRMICA DE SALSICHAS COMERCIALIZADAS NO ESTADO DA PARAÍBA.** GOUVEIA, D. S.; TRINDADE, M. F. S.; SOUZA, A. G. [O/P] 95.
- [E.05.04.06] **ESTUDO TERMOANALÍTICO DE CERÂMICAS VERMERLHAS.** SILVA, K. S.; TRINDADE, M. F. S.; SANTOS, I. M. G. [O/P] 96.

- [E.05.04.07] **INVESTIGAÇÕES ELETROMÉTRICAS SOBRE A FORMAÇÃO E COMPOSIÇÃO DOS ÂNIOS ISOPOLITUNGSTATOS E VANADATOS EM FUNÇÃO DO PH E AS REAÇÕES DESTES ÂNIOS COM METAIS PESADOS.** BRITO, J. B.; PRASAD, S. [O/P] 97.
- [E.05.04.08] **ANÁLISE ESPEC-TROFOTOMÉTRICAMULTICOMPONENTE SIMULTÂNEA DE METAIS PORABSORÇÃO MOLECULAR UV-VISUSANDO REAGENTESCROMOGÊNICOSE CALIBRAÇÃO MULTIVARIADA.** SOUZA, E. S. O. N.; SALDANHA, T. C. B.; VISANI, V.; FILHO, H. A. D.; ARAÚJO, M. C. U. [O/P] 98.
- [E.05.04.09] **UM SISTEMA AUTOMÁTICO EM FLUXO PARA A DETERMINAÇÃO FOTOMÉTRICA DE NITRATO E NITRITO EM ÁGUAS NATURAIS.** MOREIRA, P. N. T.; VIANA, Z. F.; TOSCANO, I. A. S.; GAIÃO, E. N.; ARAÚJO, M. C. U. [P] 99.
- [E.05.04.10] **UM SISTEMA SIA-BATCH PARA ANÁLISE QUALITATIVA AUTOMÁTICA DE CÁTIOS.** FORMIGA, F. M.; ARAÚJO, M. C. U.; MEDEIROS, E. P. [P] 100.
- [E.05.04.11] **UM SISTEMA FIA AUTOMÁTICO COM DETECÇÃO BIAMPEROMÉTRICO PARA DETERMINAÇÃO DE CAPTOPRIL EM FÁRMACOS.** NETO, O. D. P.; CASTRO, S. L.; MEDEIROS, E. P.; ARAÚJO, M. C. U. [P] 101.
- [E.05.04.12] **ANÁLISE DE AL E FE EM PLANTAS USANDO UM SISTEMA FIA MULTI-SITE, UM FOTÔMETRO DE LED E UM REAGENTE NÃO ESPECÍFICO.** PONTES, M. J. C.; ARAÚJO, M. C. U.; SANTOS, S. R. B.; FILHO, H. A. D. [P] 102.
- [E.05.04.13] **BALANÇO DE CROMO NO PROCESSO DE ESTABILIZAÇÃO QUÍMICA DE PELEVACUM.** GABINO, E. V.; BRITO, A. L. F.; MUNIZ, A. C. S. [P] 103.
- [E.06.01] **AJUSTAMENTO DE FUNÇÕES PARA ESTIMATIVA DA IRRADIAÇÃO SOLAR DIFUSA EM CAJAZEIRAS-PB.** MENEZES, H. E. A.; DANTAS, R. T. [O/P] 104.
- [E.06.02] **EQUAÇÕES PARA ESTIMATIVA DA IRRADIAÇÃO SOLAR GLOBAL EM CAJAZEIRAS-PB.** MENEZES, H. E. A.; DANTAS, R. T. [O/P] 105.
- [E.06.03] **ESTIMATIVA DA IRRADIAÇÃO SOLAR GLOBAL À SUPERFÍCIE EM CAJAZEIRAS-PB.** MENEZES, H. E. A.; DANTAS, R. T. [O/P] 106.



[E.06.04]	<b>NECESSIDADES HÍDRICAS DE FRUTEIRAS EM PERÍMETROS IRRIGADOS DO NORDESTE.</b> OLIVEIRA, M. B. L.; SILVA, B. B. [O/P]	107.
[E.06.05]	<b>ZONEAMENTO DA ÉPOCA DE SEMEADURA DO ALGODÃO HERBÁCEO NO NORDESTE DO BRASIL.</b> SILVA, F. D. S.; AZEVEDO, P. V. [O/P]	108.
[E.06.06]	<b>ZONEAMENTO DA ÉPOCA DE SEMEADURA DO ALGODÃO HERBÁCEO NO ESTADO DA PARAÍBA.</b> FARIAS, W. R. G.; AZEVEDO, P. V. [O/P]	109.
[E.06.07]	<b>ESTUDO DE RELAÇÕES ENTRE TEMPERATURA E UMIDADE DO SOLO EM CAMPINA GRANDE.</b> SILVA JR, H. D.; RAO, T. V. R. [O/P]	110.
[E.06.08]	<b>ESTUDO DA POSSÍVEL, INFLUÊNCIA DOS PARÂMETROS CLIMÁTICOS SOBRE O ORGANISMO DAS PESSOAS NA PARAÍBA, REGIÃO NORDESTE DO BRASIL.</b> SILVA, M. C. L.; GOMES FILHO, M. F.; CAVALCANTI, E. R. DO N. [O/P]	111.
[E.06.09]	<b>SISTEMA DE MONITORAMENTO DE IRRIGAÇÃO LOCALIZADA .</b> GUEDES, M. J. F.; SILVA, V. P. R. [O/P]	112.
[E.06.10]	<b>SISTEMA DE MONITORAMENTO DE IRRIGAÇÃO LOCALIZADA.</b> CAMPOS, J. H. B. C.; SILVA, V. P. R.; BELO FILHO, A. F. [O/P]	113.
[E.06.11]	<b>PADRÕES ESPACIAIS E TEMPORAIS DO ÍNDICE DE VEGETAÇÃO NO ESTADO DA PARAÍBA USANDO SATÉLITES METEOROLÓGICOS.</b> COSTA, I. C.; BRAGA, C. C.; MELO, M. L. D.; COSTA, A. M. N. [O/P]	114.
[E.06.12]	<b>ENERGIA POTENCIAL CONVECTIVA DISPONÍVELEM CAMPINA GRANDE.</b> BARBOSA, T. F.; SOUZA, E. P. [P]	115.
[E.06.13]	<b>ESTUDO DA INFLUÊNCIA DOS PARÂMETROS CLIMÁTICOS NO ORGANISMO DAS PESSOAS NA PARAÍBA, REGIÃO NORDESTE DO BRASIL.</b> CAVALCANTI, E. R. DO N., GOMES FILHO, M. F.; SILVA, M. C. [O/P]	116.
[E.07.01]	<b>ESTUDO DA VARIABILIDADE ESPACIAL DA PRECIPITAÇÃO NA REGIÃO DO CARIRI NO ESTADO DA PARAÍBA.</b> RODRIGUES, A. A.; SILANS, A. P.; GOMES, R. S. [O/P]	117.

- [E.07.02] **SISTEMA DE APOIO À OPERAÇÃO OTIMIZADA DE RESERVATÓRIOS DE ABASTECIMENTO D'ÁGUA EM REGIÕES DE CLIMA SEMI-ÁRIDO.** MARINHO, L. S.; SILANS, A. M. B. P.; PAZ, A. R. [O/P] 118.
- [E.07.03] **AVALIAÇÃO E ESPACIALIZAÇÃO DOS DEFLÚVIOS MÉDIOS ANUAIS NA BACIA DO ALTO PARAÍBA NA REGIÃO DO CARIRI OCIDENTAL.** PINTO, M. V. C. DE V.; FILHO, L. DE A. P.; SILVA, T. C. [O/P] 119.
- [E.07.04] **AVALIAÇÃO E ESPACIALIZAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DOS POÇOS DO MUNICÍPIO DE JOÃO PESSOA - PARAÍBA.** SILVA, A. C. S.; FILHO, L. DE A. P.; SILVA, T. C. [O/P] 120.
- [E.07.05] **INVESTIGAÇÃO DE NÃO HOMOGENEIDADES EM SÉRIES HIDROMETEORO-LÓGICAS E POSSÍVEIS CAUSAS ANTROPOGÊNICAS.** LIRA, G. A. R.; SILVA, T. C. [O/P] 121.
- [E.07.06] **APLICAÇÃO DE ABSORSORES PASSIVOS A LAJES DE PLANTAS INDUSTRIAIS COMPOSTAS POR VÁRIOS PAINÉIS.** BRITO, V. L.; PIMENTEL, R. L. [O/P] 122.
- [E.07.07] **ANÁLISE DO EFEITO DE CONEXÕES E ELEMENTOS NÃO ESTRUTURAIS NO COMPORTAMENTO DINÂMICO DE ARQUIBANCADAS TEMPORÁRIAS.** FINIZOLA, R. C.; PIMENTEL, R. L. [O/P] 123.
- [E.07.08] **ESTUDO INICIAL DE EFEITOS DE CARGA DE MULTIDÃO EM PASSARELAS.** VIEIRA, A. S.; PIMENTEL, R. L. [O/P] 124.
- [E.07.09] **DESENVOLVIMENTO DE ELEMENTOS CONSTRUTIVOS À BASE DE CIMENTO E FIBRAS E DE TECNOLOGIA APROPRIADA COM APLICAÇÃO EM COMUNIDADES CARENTES.** BARROS, S. S.; BARBOSA, N. P.; CORREIA, A. F. [O/P] 125.
- [E.07.10] **CARACTERIZAÇÃO DAS DIFERENTES MARCAS DE CALES COMERCIALIZADAS NO ESTADO DA PARAÍBA PARA APLICAÇÃO EM ARGAMASSAS DE REVESTIMENTO DE PAREDES E TETOS.** DO Ó, S. W.; BARBOSA, N. P.; AZEREDO, G. A. [O/P] 126.
- [E.07.11] **MÉTODO GRANADOS DE OTIMIZAÇÃO ECONÔMICA APLICADO AO DIMENSIONAMENTO DE INSTALAÇÕES PREDIAIS DE ÁGUA.** BEZERRA, S. T. M.; GOMES, H. P.; CASTRO, F. T. D. [O/P] 127.

[E.07.12]	<b>DIMENSIONAMENTO DE REDES MALHADAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.</b> CASTRO, F. T. D.; GOMES, H. P.; BEZERRA, S. T. M. [O/P]	128.
[E.07.13]	<b>METAIS PESADOS NA BACIA DO RIO GRAMAME, LITORAL SUL DO ESTADO DA PARAÍBA.</b> QUININO, U. C. M.; GADELHA, C. L. M.; CAMPOS, L. F. [O/P]	129.
[E.07.14]	<b>O USO DE AGROTÓXICO NAS ÁREAS IRRIGADAS NA BACIA DO RIO GRAMAME NO ESTADO DA PARAÍBA.</b> CAMPOS, L. F.; GADELHA, C. L. M.; QUININO, U. C. M. [O/P]	130.
[E.07.15]	<b>LIGAÇÕES SEMI-RÍGIDAS PARA ESTRUTURAS PRÉ-MOLDADAS DE CONCRETO ARMADO.</b> SILVA, R. S.; YANEZ, P. A. L. [O/P]	131.
[E.07.16]	<b>DESENVOLVIMENTO DE BANCO DE DADOS HIDROLÓGICOS, SÓCIO-ECONÔMICOS E AMBIENTAIS DA BACIA DO RIO CAPIBARIBE, PE.</b> PINHEIRO, W. H. P.; CURI, R. C.; CURI, W. F. [O/P]	132.
[E.07.17]	<b>QUANTIFICAÇÕES HÍDRICAS DO SISTEMA DE RESERVATÓRIOS EM SÉRIE COM USO DE MODELO DE PLANEJAMENTO – SUBPROJETO: DESENVOLVIMENTO DE PROGRAMA PARA O PRÉ-PROCESSAMENTO E SISTEMATIZAÇÃO DOS DADOS NO CISDERGO E DISPONIBILIZÁ-LOS MATRICIALMENTE PARA SOLUÇÃO.</b> NÓBREGA, A. K. B.; CURI, R. C.; CURI, W. F. [O/P]	133.
[E.07.18]	<b>AVALIAÇÃO DA DEGRADABILIDADE DE BLOCOS SEM FUNÇÃO ESTRUTURAL UTILIZANDO RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL.</b> JÚNIOR, F. DE O. Q.; MELO, A. B.; CARVALHO, J. B. Q.; OLIVEIRA, D. F. [O/P]	134.
[E.07.19]	<b>ESTUDO DA DURABILIDADE DE BLOCOS DE CONCRETO CONFECCIONADOS COM ENTULHO DA CONSTRUÇÃO CIVIL.</b> SANTOS, V. S.; CARVALHO, J. B. Q.; MELO, A. B.; OLIVEIRA, D. F. [O/P]	135.
[E.07.20]	<b>UTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL NA CONFECCÃO DE BLOCOS COM FUNÇÃO ESTRUTURAL.</b> FARIAS, C. A. S.; CARVALHO, J. B. Q.; MELO, A. B.; OLIVEIRA, D. F. [O/P]	136.

- [E.07.21] **ESTUDO DE MOVIMENTO DA INTERFACE ENTRE A ÁGUA SALGADA E A ÁGUA FRESCA EM AQUÍFEROS LITORÂNEOS POR ELEMENTOS FINITOS.** ALENCAR, M. L. S.; SARMA, V. K. S.; ELTON S. C. [O/P] 137.
- [E.07.22] **ESTUDOS DOS NÍVEIS FREÁTICOS E A INTERPRETAÇÃO DAS FLUTUAÇÕES DOS NÍVEIS DOS LENÇÓIS NOS AQUÍFEROS NOS LOTES IRRIGADOS EM SUMÉ PARAÍBA.** CRUZ, E. S.; SEEMANAPALLI, S. K. V.; ALENCAR, M. L. S. [O/P] 138.
- [E.07.23] **AVALIAÇÃO DE ALTERNATIVAS DE GERENCIAMENTO DA DEMANDA URBANA DE ÁGUA.** ALMEIDA, T. M.; RIBEIRO, M. M. R. [O/P] 139.
- [E.07.24] **TRANSFERÊNCIA DE PREVISÕES CLIMÁTICAS DE MODELOS DE CIRCULAÇÃO GLOBAL ATMOSFÉRICA PARA A ESCALA DE BACIA HIDROGRÁFICA.** ARAÚJO, E. P.; GALVÃO, C. O. [O/P] 140.
- [E.07.25] **CARACTERIZAÇÃO DE FILERES ALTERNATIVOS PARA FABRICAÇÃO DE MISTURAS ASFÁLTICAS.** MACÊDO, R. M.; MACÊDO, J. A. G.; COSTA, A. C. F. M.; PATRÍCIO, S. M. R. [O/P] 141.
- [E.07.26] **ANÁLISE TÉCNICA E SÓCIO-ECONÔMICA DO GERENCIAMENTO & CONTROLE DA QUALIDADE DO PROGRAMA HABITACIONAL SOLIDÁRIO EM CAMPINA GRANDE.** CARNEIRO, A. C. M.; MACÊDO, J. A. G.; QUINTANS, L. J. [O/P] 142.
- [E.07.27] **AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL E DE SEDIMENTOS NA REGIÃO SEMI-ÁRIDA DA PARAÍBA.** ANTUNES, P. M.; ANDRÉ, C. S. M.; SRINIVASAN, V. S. [O/P] 143.
- [E.07.28] **UTILIZAÇÃO DO RESÍDUO PROVENIENTE DA SERRAGEM DE ROCHAS GRANÍTICAS COMO FILLER NO CONCRETO ASFÁLTICO USINADO A QUENTE.** NETO, P. N. S.; RODRIGUES, J. K. G.; BRASILEIRO, F. E. [O/P] 144.
- [E.07.29] **ANÁLISE DAS VARIAÇÕES DOS RESULTADOS OBTIDOS NAS VERSÕES 1.1 E 2.0 DO SOFTWARE CISDERGO, QUANDO APLICADAS AO SISTEMA COREMAS/MÃE D'ÁGUA E AO PERÍMETRO DE SOUZA-PB.** CELESTE, A. B.; CURI, W. F.; CURI, R. C [O/P] 145.

[E.07.30]	<b>PROJETO E ANÁLISE DE UM PERÍMETRO IRRIGADO NO SEMI-ÁRIDO PARAIBANO A PARTIR DE UM MODELO CONJUNTO DE SIMULAÇÃO E OTIMIZAÇÃO.</b> SILVA, J. L. C.; CURI, W. F.; CURI, R.C. [O/P]	146.
[E.07.31]	<b>AValiação COMPARATIVA DE ARGAMASSAS PARA HABITAÇÕES POPULARES – UM ESTUDO DO CASO.</b> MACÊDO, R. M.; FERREIRA, H. C.; MACÊDO, J. A. G.; COSTA, C. R. V.; PATRÍCIO, S. M. R. [O/P]	147.
[E.07.32]	<b>SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL DE ADUTORAS.</b> SANTANA, C. W. S.; GALVÃO, C. O.; BARBOSA, J. M. S. G.; CELESTE, A. B. [P]	148.
[E.08.01]	<b>ANÁLISE PETROGRÁFICA E ESTRUTURAL PARA EXPLORAÇÃO DO GRANITO ORNAMENTAL PRETO SÃO MARCOS – CASSERENGUE - PB.</b> LIMA, R. R.; LIMA, A. DE A.; AGRAWAL, V. N. [O/P]	149.
[E.08.02]	<b>ASPECTOS MINERALÓGICOS DA ROCHA ORNAMENTAL VERDE CHATEAUBRIAND – UMBUZEIRO – PB.</b> SILVA, R. DE S.; AGRAWAL, V. N.; LIMA, A. DE A. [O/P]	150.
[E.08.03]	<b>ANÁLISE DAS FRATURAS NAS ROCHAS CRISTALINAS E SUAS POTENCIALIDADES HDRODINÂMICAS NO MUNICÍPIO DE CAMPINA GRANDE E A SUAS REGIÃO CIRCUNJACENTE, PB.</b> VIVAS, M. R. A.; GOPINATH, T. R.; MORAIS, J. I. [O/P]	151.
[E.08.04]	<b>DETERMINAÇÃO DA SALINIDADE EM ÁREAS À MONTANTE DAS BARRAGENS SUBMERSAS INSTALADAS NO AQUÍFERO ALUVIAL NA REGIÃO SEMI-ÁRIDA PARAIBANA ATRAVÉS DO MÉTODO ELETROMAGNÉTICO INDUTIVO.</b> ARAÚJO, H. D. B., SCHUSTER, H. D. M. [O/P]	152.
[E.08.05]	<b>GEOLOGIA E MINERALOGIA DO PEGMATITO ALTO SERRA BRANCA-PB.</b> SILVA, G. F.; WEGNER, R. R. [O/P]	153.
[E.08.06]	<b>PROCESSAMENTO DE FINOS DE MINERAIS POR AGREGAÇÃO HIDROFÓBICA.</b> ARAÚJO, L. N. M.; VIERA, E. V. [O/P]	154.
[E.09.01]	<b>COMPÓSITOS POLÍMERO/FIBRAS VEGETAIS (JUTA/ALGODÃO).</b> SOUZA, G. C.; CARVALHO, L. H. [O/P]	155.

[E.09.02]	<b>INFLUÊNCIA DO ENVELHECIMENTO HIGROTÉRMICO, TEOR E DISPOSIÇÃO DAS FIBRAS NAS PROPRIEDADES DE COMPOSITOS POLIÉSTER/TECIDO ALGODÃO-RAMI.</b> JÚNIOR, C. Z. P.; CARVALHO, L. H. [O/P]	156.
[E.09.03]	<b>EFEITO DO ENVELHECIMENTO TÉRMICO A ÚMIDO E DO TEOR DE FIBRAS EM COMPÓSITOS POLIÉSTER/TECIDO HÍBRIDO SISAL/ALGODÃO.</b> GONÇALVES, K. B. A., CARVALHO, L. H. [O/P]	157.
[E.09.04]	<b>UTILIZAÇÃO DOS RESÍDUOS DE CAULIM E GRANITO PARA COMPOSIÇÃO DE MASSAS PLÁSTICAS NA CONFECÇÃO DE GRÉS SANITÁRIOS.</b> SILVA, S. F. M.; MACÊDO, R. S.; NEVES, G. A. [O/P]	158.
[E.09.05]	<b>A QUALIDADE DAS TELHAS CERÂMICAS PRODUZIDAS NO ESTADO DA PARAÍBA.</b> RIBEIRO JÚNIOR, M. P.; MACEDO, R. S.; FERREIRA, H. C. [O/P]	159.
[E.09.06]	<b>OBTENÇÃO DE MEMBRANAS DE ZIRCÔNIA SUPORTADAS EM ALUMINA – MÉTODO SOL-GEL.</b> MAIA, J. B. N.; LIRA, H. DE L. [O/P]	160.
[E.09.07]	<b>PREPARAÇÃO E TRATAMENTO TÉRMICO DE MEMBRANAS ALUMINA ANÓDICA.</b> LIMA, M. S.; LIRA, H. L.; GOMES, J. [O/P]	161.
[E.09.08]	<b>OTIMIZAÇÃO DA REOLOGIA DE FLUIDOS DE PERFURAÇÃO DE POÇOS DE PETRÓLEO.</b> GOMES C. M.; FERREIRA, H. C.; AMORIM, L. V. [O/P]	162.
[E.09.09]	<b>UTILIZAÇÃO DE REJEITOS DA SERRAGEM DE GRANITOS PARA USO EM COMPOSIÇÕES DE CERÂMICA BRANCA.</b> SOUTO, P. M.; FERREIRA, H. C.; AMORIM, L. V.; NEVES, G. A. [O/P]	163.
[E.09.10]	<b>APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS PROVENIENTES DA SERRAGEM DE GRANITO PARA USO NA COMPOSIÇÃO DE MASSAS PLÁSTICAS PARA CONFECÇÃO DE REVESTIMENTOS CERÂMICOS.</b> NUNES, R. L. S.; NEVES, G. A. [O/P]	164.
[E.09.11]	<b>OBTENÇÃO DE ARTEFATOS ABSORVEDORES DE PETRÓLEO, PARA DESPOLUIÇÃO DE LAGOS, RIOS E MARES, A PARTIR DE RESÍDUOS PLÁSTICOS COM VERMICULITA E CELULOSE VEGETAL COM GEL POLIMÉRICO.</b> PEREIRA, A. S. G.; SOBRINHO, A. A. B. [O/P]	165.

[E.09.12]	<b>INCORPORAÇÃO DA ATAPULGITA PARA VIABILIZAR A RECICLAGEM DO PEAD.</b> SOUZA, M. A.; RABELLO, M. S. [O/P]	166.
[E.09.13]	<b>EFEITO DO ZNO OBTIDO PELO MÉTODO SOL-GEL SOBRE AS PROPRIEDADES MICROESTRUTURAIS E ELÉTRICAS DOS VARISTORES.</b> BARBOSA, R.; COSTA, E. G.; VIEIRA, L. G. F.; SILVA, A. E. D. [O/P]	167.
[E.09.14]	<b>UTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS PROVENIENTES DA SERRAGEM DE GRANITO PARA USO EM COMPOSIÇÕES DE MASSAS CERÂMICAS PARA CONFEÇÃO DE TIJOLOS, TELHAS E BLOCOS.</b> SOUTO, K. M.; NEVES, G. A.; FERREIRA, H. C. [P]	168.
[E.09.15]	<b>DESENVOLVIMENTO DE TINTAS, VERNIZES E ADESIVOS ANTICORROSIVOS.</b> GOMES, C. M.; SOBRINHO, A. A. B. [P]	169.
[E.09.16]	<b>USO DE MEMBRANAS DE POLIETILENO DE ULTRA ALTO PESO MOLECULAR SINTERIZADO NA SEPARAÇÃO DE ÁGUA/ÓLEO.</b> SOUTO, K. M.; CARVALHO, L. H.; LIRA, H. L. [P]	170.
[E.09.17]	<b>UTILIZAÇÃO EM SISTEMA DE LABORATÓRIO DE MEMBRANAS CERÂMICAS PARA SEPARAÇÃO DE ÁGUA/ÓLEO.</b> SILVA, A. A.; LIRA, H. L.; MAIA, J. B. N.; FRANÇA, R. V.; SILVA, R. A. V. [P]	171.
[E.10.01]	<b>UM SISTEMA COMPUTADORIZADO PARA MEDIÇÃO DE DESCARGAS PARCIAIS.</b> NERI, M. G. G.; COSTA, E. G. [O/P]	172.
[E.10.02]	<b>ESTUDO DA DISTRIBUIÇÃO DE TENSÃO EM ISOLADORES POLIMÉRICOS.</b> SILVA, V. B. S.; COSTA, E. G.; PORPINO, J. C. P. [O/P]	173.
[E.10.03]	<b>AUTOMAÇÃO NA DISCIPLINA LABORATÓRIO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS.</b> SOUZA, R. T.; RIBEIRO, D. L.; COSTA, E. G. [O/P]	174.
[E.10.04]	<b>EXPERIMENTOS DE APOIO À DISCIPLINA MATERIAIS ELÉTRICOS.</b> SILVA, J. A. C. B.; NEVES, W. L. A.; FILHO, J. S. [O/P]	175.
[E.10.05]	<b>EQUIVALENTE DE REDES ELÉTRICAS PARA ESTUDO DE TRANSITÓRIOS ELETROMAGNÉTICOS.</b> FERNANDES, D. A.; NEVES, W. L. A. [O/P]	176.

[E.10.06]	<b>AValiação DE DISTORÇÃO HARMÔNICA DE SINAIS DE PRESSÃO EM TESTES DE FUNÇÃO PULMONAR PELO MÉTODO DE OSCILAÇÕES FORÇADAS.</b> BARRETO NETO, J. P.; FREIRE, R. C. S. [O/P]	177.
[E.10.07]	<b>CARACTERIZAÇÃO DE SENSORES TERMO-RESISTIVOS UTILIZANDO DEGRAU DE POTÊNCIA ELÉTRICA.</b> ARAÚJO, M. R.; FREIRE, R. C. S. [O/P]	178.
[E.10.08]	<b>EFEITOS DA RADIAÇÃO ELETROMAGNÉTICA PROVENIENTE DA TELEFONIA CELULAR EM RATOS DE LABORATÓRIO .</b> RODRIGUES, S. L. C.; ALENCAR M. S. [O/P]	179.
[E.10.09]	<b>EFEITOS DA RADIAÇÃO ELETROMAGNÉTICA NO COMPORTAMENTO APRENDIZADO E MEMORIZAÇÃO DE “RATTUS NORVEGICUS”.</b> SILVA, A. R.; ALENCAR, M. S. [O/P]	180.
[E.10.10]	<b>EFEITOS DA RADIAÇÃO DE MICROONDAS NO COMPORTAMENTO EM RATTUS NOVERGICUS.</b> DANTAS, D. C. A; ALENCAR, M. S. [O/P]	181.
[E.10.11]	<b>CRIAÇÃO DE UMA BASE DE IMAGENS DE CARACTERES NUMÉRICOS MANUSCRITOS.</b> OLIVEIRA, J. C. R. F; CARVALHO, J. M. [O/P]	182.
[E.10.12]	<b>SEGMENTAÇÃO DE IMAGENS DE TEXTO MANUSCRITO CURSIVO.</b> BARBOSA, T. A.; CARVALHO, J. M. [O/P]	183.
[E.10.13]	<b>CRIAÇÃO DE BASE DE IMAGENS DE TEXTO MANUSCRITO CURSIVO .</b> MEDEIROS, D. M.; CARVALHO, J. M. [O/P]	184.
[E.10.14]	<b>UM ESTUDO SOBRE A INTEGRAÇÃO DA HIERAQUIA DIGITAL SINCRONA (SDH) COM AS TECNOLOGIAS WDM E DWDM.</b> ARAÚJO, G. A. A.; FARIAS, J. E. P. [O/P]	185.
[E.10.15]	<b>PROGRAMA DIGITAL PARA ESTUDO COMPARATIVO DE PERDAS.</b> REGO, T. H. C.; SILVA, E. R. C. [O/P]	186.
[E.10.16]	<b>CICLOCONVERSOR ALIMENTADO POR PULSO QUADRADO DE ALTA FERQUÊNCIA.</b> FERNANDES,E. M.; SILVA, E. R. C. [O/P]	187.



[E.10.17]	<b>MEDIÇÃO DE RESISTIVIDADE, ESTRATIFICAÇÃO E SIMULAÇÃO DIGITAL DE SOLOS DE DUAS CAMADAS.</b> SILVA, K. M.; SOUZA, B. A.; COSTA, E. G. [O/P]	188.
[E.10.18]	<b>IMPLEMENTAÇÃO DE UM SIMULADOR DE UM SISTEMA MISTURADOR DE LÍQUIDOS INDUSTRIAL USANDO CLP E MICROPROCESSADOR .</b> BARBOSA, O. O.; DEEP, G. D.; LIMA, A. M. N. [O/P]	189.
[E.10.19]	<b>EFICIÊNCIA ENERGÉTICA RELACIONADA COM A REDUÇÃO DE PERDAS E COM A QUALIDADE DE ENERGIA ELÉTRICA.</b> FILHO, J. E. S.; LUCIANO, B. A.; [O/P]	190.
[E.10.20]	<b>SISTEMAS ELÉTRICOS DE POTÊNCIA DE ALTO DESEMPENHO CONTENDO CONVERSORES ESTÁTICOS.</b> NEVES, A. D.; JACOBINA, C. B. [O/P]	191.
[E.10.21]	<b>SISTEMAS ELÉTRICOS DE POTÊNCIA DE ALTO DESEMPENHO CONTENDO CONVERSORES ESTÁTICOS.</b> MELO, A. C. O. C.; JACOBINA, C. B. [O/P]	192.
[E.10.22]	<b>SISTEMA HIDRÁULICO INTELIGENTE - SHI.</b> CAVALCANTI, J. H. F.; SOUSA, B. J. B. [O/P]	193.
[E.10.23]	<b>BOMBEAMENTO DE ÁGUA USANDO ENERGIA SOLAR .</b> LEITE, J. C. A.; CASTRO, M. S.; GRILLO, M. B. [O/P]	194.
[E.10.24]	<b>SENSOR DIGITAL PARA MEDIÇÃO DE POTÊNCIA E PERDAS EM TRANSFORMADORES DE USO DOMÉSTICO BASEADO EM COMPUTADOR PESSOAL.</b> ALMEIDA, D. R.; MONTERO, L. R. R. [O/P]	195.
[E.10.25]	<b>IMPLEMENTAÇÃO DE ALGORITMOS PARA SEGURANÇA DA INFORMAÇÃO.</b> SILVA, C. S.; ASSIS, F. M. [O/P]	196.
[E.10.26]	<b>ESTUDO COMPARATIVO DOS PADRÕES DE NÍVEIS DE RADIAÇÃO ELETROMAGNÉTICA.</b> NASCIMENTO, V. V.; VALLE, R. R. M. [O/P]	197.
[E.10.27]	<b>PROJETO DE ARRANJO YAGI-UDA EM SHF (2.45 GHZ) PARA USO EM PRÁTICAS DE ANTENAS.</b> SILVA, M. A. F. S.; VALLE, R. R. M. [P]	198.
[E.10.28]	<b>EFEITO DE DOPANTES NA MICROESTRUTURA E NAS PROPRIEDADES ELÉTRICAS DOS VARISTORES DE ZNO SINTETIZADOS PELO MÉTODO PECHINI.</b> RIBEIRO, C. P.; COSTA G. E.; VIEIRA, F. G. L.; BARBOSA, R. [P]	199.

[E.11.01]	<b>ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DAS LIGAS CU-AL PASSÍVEIS DO EFEITO MEMÓRIA DE FORMA.</b> DUARTE, L.G; MELO, T. A. A. [O/P]	200.
[E.11.02]	<b>SISTEMA REGENERATIVO DE CALOR DE COMBUSTÃO PARA REFRIGERAÇÃO.</b> ANDRADE, J. C. V.; SANTOS, P. H. D.; SANTOS, C, A. C. [O/P]	201.
[E.11.03]	<b>DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE RESFRIAMENTO E DO TUBO EM “U” DE UM SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO POR ABSORÇÃO.</b> MARQUES, A. S.; SANTOS, C. A. C. [O/P]	202.
[E.11.04]	<b>LIGAS RS TIPO AL-6,2FE-(1-X)[NBX,VX]-2,0SI REFORÇADA POR VIDRO METÁLICO FE84,4-YALYB10C5 ATRAVÉS DA METALURGIA DO PÓ.</b> CAMARGO, L. F.; SILVA, M. Q.; LIMA, S. J. G. [O/P]	203.
[E.11.05]	<b>DESENVOLVIMENTO DE UM DISPOSITIVO USANDO LIGAS COM MEMÓRIA DE FORMA.</b> SILVA, M. Q.; CAMARGO, L. F.; LIMA, S. J. G. [O/P]	204.
[E.11.06]	<b>DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO E PROCESSOS NA CERÂMICA INDUSTRIAL – MASSAS PARA REVESTIMENTOS CERÂMICOS.</b> BRUNO, R. C.; PONTES, L. R. A. [O/P]	205.
[E.11.07]	<b>DESENVOLVIMENTO DE MATERIAIS NANOCRISTALINOS POR MECANOSSÍNTESE (MECHANICAL ALLOYING) E ESTUDO DE SUAS PROPRIEDADES.</b> ROCHA, A. R.; PONTES, L. R. A. [O/P]	206.
[E.11.08]	<b>CONSTRUÇÃO DE UMA BALANÇA GRAVIMÉTRICA COM O USO DE EXTENSÔMETROS.</b> SOUZA, W. L.; JAGUARIBE, E. F.; ALMEIDA, J. G.; FERRAZ, F. B. [O/P]	207.
[E.11.09]	<b>PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE CARVÕES ATIVADOS OBTIDOS A PARTIR DE MATERIAIS LIGNOCELULÓSICOS.</b> ARAÚJO, L. P., JAGUARIBE, E. F.; MEDEIROS, L. L.; JUNIOR, E. C. [O/P]	208.
[E.11.10]	<b>MONITORIZAÇÃO DE PROCESSOS E USO DE SUBPRODUTOS COMO FORMA DE MELHORAR A EFICIÊNCIA DE UMA DESTILARIA.</b> CARVALHO, J. F. L.; JAGUARIBE, E. F. [O/P]	209.

[E.11.11]	<b>CONTROLE DE VIBRAÇÃO E RUÍDO PARA CONFORTO E SEGURANÇA EM ESTRUTURAS FLEXÍVEIS.</b> SANTOS, E. D.; SEYYED SAID [O/P]	210.
[E.11.12]	<b>PROJETO DE UMA GARRA MECÂNICA PARA UMA MÁQUINA DE DESFIBRAR SISAL DE CORTE TRANSVERSAL.</b> BRAGA, C. S.; DANA, S. S. [O/P]	211.
[E.11.13]	<b>MEDIÇÕES DA PRESSÃO SONORA POR MEIO DE UM DISPOSITIVO QUE UTILIZA CÂMARAS DE AR.</b> OLIVEIRA, D. M.; DANA, S. S. [O/P]	212.
[E.11.14]	<b>UTILIZAÇÃO DO LABVIEW PARA AQUISIÇÃO E PROCESSAMENTOS DE SINAIS DO SISTEMA RESPIRATÓRIO .</b> NASCIMENTO. J. F. L.; SILVA, J. F. [O/P]	213.
[E.11.15]	<b>ESTUDO DE MISTURAS DE MASSAS PARA CERÂMICA VERMELHA VISANDO A OTIMIZAÇÃO DE PARÂMETROS DE SINTERIZAÇÃO E VIABILIDADE DE INSERÇÕES DE BORRACHA MOÍDA.</b> SOUZA, J. R. T.; GURGEL, J. M. [O/P]	214.
[E.11.16]	<b>DIFUSÃO DE CALOR E MASSA EM LEITO POROSO ADSORTIVO APLICADO A REFRIGERAÇÃO E PROTEÇÃO DO MEIO AMBIENTE .</b> MARIBONDO, I. F.; RUMÃO, A. S.; GURGEL, J. M. A. M. [O/P]	215.
[E.11.17]	<b>CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS PARA A OBTENÇÃO DE CERÂMICAS.</b> GAMA, R. O.; LIMA, I. C. E. S. G.; VIEIRA, J. L. N. [O/P]	216.
[E.11.18]	<b>ESTUDO DA CINÉTICA DE ADSORÇÃO DO VAPOR D'ÁGUA EM DIFERENTES ADSORVENTES: APLICAÇÃO AO CONDICIONAMENTO DE AR VIA ENERGIA SOLAR.</b> LIMEIRA, R. R.; LEITE, A. P. F.; LIMA, A. G. B. [O/P]	217.
[E.11.19]	<b>ESTUDO DA CINÉTICA DE ADSORÇÃO DO VAPOR D'ÁGUA EM DIFERENTES ADSORVENTES: APLICAÇÃO AO CONDICIONAMENTO DE AR VIA ENERGIA SOLAR.</b> CAVALCANTE, F. J. N.; LEITE, A. P. F.; LIMA, A. G. B. [O/P]	218.
[E.11.20]	<b>PROJETO, CONCEPÇÃO E CONSTRUÇÃO DE UMA ESTRUTURA VEICULAR DE PEQUENO PORTE PARA COMPETIÇÃO “MINI BAJA”.</b> LIMA, C. Z.; OLIVEIRA, N. V.; COSTA, Y. J. R. [O/P]	219.

[E.11.21]	<b>SIMULAÇÃO DO COMPORTAMENTO DINÂMICO VIBRATÓRIO DA SUSPENSÃO DE UM VEÍCULO DE PEQUENO PORTE NO AMBIENTE MATLAB “MINI-BAJA” .</b> DUARTE, F. M.; OLIVEIRA, N. V.; COSTA, Y. J. R. [O/P]	220.
[E.11.22]	<b>DIFUSÃO EM SÓLIDOS COM GEOMETRIA ARBITRÁRIA: UMA ABORDAGEM CONCENTRADA.</b> LIMA, L. A.; LIMA, A. G. B. [O/P]	221.
[E.11.23]	<b>AVALIAÇÃO DE JUNTAS UNIDAS POR PROCESSO DE BRASAGEM UTILIZANDO-SE LIGAS AMORFAS COMO METAL DE ADIÇÃO.</b> LUCENA, A. C. DE F.; MACIEL, T. M. [O/P]	222.
[E.11.24]	<b>INFLUÊNCIA DA VARIAÇÃO DO PROCESSO DE SOLDAGEM SOBRE A DUREZA E A MICROSTRUTURA DE METAIS DE SOLDA DE TUBULAÇÕES DE AÇO API 5L X60.</b> JÚNIOR, F. DE A. E.; MACIEL, T. M. [O/P]	223.
[E.11.25]	<b>AVALIAÇÃO DO TEOR DE FUMOS EM PROCESSO DE SOLDAGEM AO ARCO ELÉTRICO COM ELETRODO REVESTIDO.</b> SILVA NETO, O. V. V.; MACIEL, T. M.; DOMINGOS, L. P. [O/P]	224.
[E.11.26]	<b>DEFLEXÃO DE VIGAS ESBELTAS USANDO FIOS ATUADORES À MEMÓRIA DE FORMA.</b> TAKEGUMA FILHO, M. S.; ARAÚJO, C. J. [O/P]	225.
[E.11.27]	<b>MICROESTRUTURAS DE LIGAS AL-SI SUPER-RESFRIADAS PELA TÉCNICA DE FLUXO.</b> FILHO, J. DE M. C.; CASTRO, W. B. [O/P]	226.
[E.11.28]	<b>PROPRIEDADES DAS ARGILAS DE MASSARANDUBA-PB PARA FINS CERÂMICOS.</b> ALMEIDA, L. F. A.; SANTOS, M. A. [O/P]	227.
[E.11.29]	<b>DESENVOLVIMENTO DE SISTEMA DE CONTROLE DE PROCESSOS CONVECTIVOS APLICADOS À SECAGEM DA CERÂMICA VERMELHA.</b> BELO, F. A.; TENÓRIO, J. G. [O/P]	228.
[E.11.30]	<b>AÇÃO DO GÁS SULFÍDRICO (H<sub>2</sub>S) NA CORROSÃO DO CONCRETO ARMADO UTILIZADO NA CONFECÇÃO DE MANILHAS.</b> DINIZ, F. E. G.; PEREIRA, E. C. [P]	229.

[E.11.31]	<b>AÇÃO DA CARBONATAÇÃO NA CORROSÃO DO CONCRETO ARMADO UTILIZADO NA CONFEÇÃO DE MANILHAS.</b> DINIZ, F. E. G.; PEREIRA, E. C. [P]	230.
[E.11.32]	<b>ESTUDO DA EFICIÊNCIA DE PROCESSOS VISANDO O AUMENTO DO EXCEDENTE DE BAGAÇO EM UMA DESTILARIA.</b> ROCHA, F. A. A.; LOBO, P. C.; JAGUARIBE, E. F. [P]	231.
[E.11.33]	<b>PROPRIEDADES MECÂNICAS, CARACTERÍSTICAS E ESPECIFICAÇÃO DOS AÇOS PARA DUTOS E ESTRUTURAS OFFSHORE.</b> SANTOS, M. A.; MASCARENHAS, E. DE S. [P]	232.
[E.11.34]	<b>CONSERVAÇÃO DE ENERGIA DURANTE A SECAGEM DE BENTONITA EM SECADOR ROTATIVO.</b> LEMOS, J. F. P.; LIMA, A. G. B. [P]	233.
[E.11.35]	<b>ESTUDO DA AMPLIAÇÃO DE UM SISTEMA DE COGERAÇÃO EM UMA DESTILARIA DE CANA DE AÇÚCAR.</b> SOUZA, W. L.; JAGUARIBE, E. F.; ROCHA, F. A. A. [P]	234.
[E.11.36]	<b>COMPARAÇÃO DE SENSORES TERMORESISTIVOS E TERMOELÉTRICOS CONSIDERANDO ERROS PADRÕES DA ESTIMATIVA E TEMPOS DE RESPOSTAS.</b> SOUZA, W. L.; JAGUARIBE, E. F.; NEVES, C. S. [P]	235.
[E.11.37]	<b>ESTUDO DA TAXA DE EVAPORAÇÃO EM FUNÇÃO DA INÉRCIA TÉRMICA DA ÁGUA EM BANDEJAS.</b> SOUZA, W. L.; JAGUARIBE, E. F.; FERRAZ, F. B.; ANDRADE, M. A. R. [P]	236.
[E.12.01]	<b>TRATAMENTO DE METAIS PESADOS POR VIA ELETROQUÍMICA“MODELAGEM E SCALE-UP DO REATOR”.</b> ARRUDA, N. S. A.; VILAR, E. O.; CAVALCANTI,E. B. [O/P]	237.
[E.12.02]	<b>TRATAMENTO DE METAIS PESADOS POR VIA ELETROQUÍMICA“MODELAGEM E SCALE-UP DO REATOR”.</b> VIANA, J. D.; VILAR, E. O.; CAVALCANTI,E. B. [O/P]	238.
[E.12.03]	<b>MODELAGEM E SIMULAÇÃO DO PROCESSO DE CRAQUEAMENTO CATALÍTICO DO PETRÓLEO: ESTUDO DO RISER.</b> SANTOS, S. S.; ALVES, J. J. N. [O/P]	239.

[E.12.04]	<b>MODELAGEM E SIMULAÇÃO DO PROCESSO DE CRAQUEAMENTO CATALÍTICO DO PETRÓLEO.</b> RIBEIRO, O. M. S.; ALVES, J. J. N. [O/P]	240.
[E.12.05]	<b>MODELAGEM E SIMULAÇÃO DO PROCESSO HALL-HEROULT PARA A PRODUÇÃO DE ALUMÍNIO – ESTUDO DO EQUILÍBRIO E CINÉTICA DA REAÇÃO.</b> FARIAS, K. V.; ALVES, J. J. [O/P]	241.
[E.12.06]	<b>SÍNTESE E CARACTERIZAÇÃO DE MEMBRANAS ZEOLÍTICAS.</b> SANTOS, M. S. F.; RODRIGUES, M. G. F.; LIRA, H. L. [O/P]	242.
[E.12.07]	<b>UTILIZAÇÃO DE ZEÓLITAS NA REMOÇÃO DO CROMO DE EFLUENTES SINTÉTICOS.</b> TORQUATO, R. A.; RODRIGUES, M. G. F.; COSTA, R. A. S.; MUNIZ A. C. S.; FRANÇA, M. I. C. B. [O/P]	243.
[E.12.08]	<b>CRAQUEAMENTO DO N-HEPTANO SOBRE CATALISADORES.</b> SILVA, A. A.; RODRIGUES, M. G. F.; SANTOS, M. DO S. F.; GOMES, L. P. [O/P]	244.
[E.12.09]	<b>DESIDRATAÇÃO DE FRUTAS TROPICAIS SUBMETIDAS A PRÉ- SECAGEM OSMÓTICA.</b> PEREIRA, J. A; ALSINA, O. L. S; SILVA, V. A [O/P]	245.
[E.12.10]	<b>ESTUDO DAS PROPRIEDADES TÉRMICAS E DA CINÉTICA DE SORÇÃO DOS COMPÓSITOS DE RESINA POLIÉSTER/TECIDOS HÍBRIDOS À BASE DE FIBRAS VEGETAIS.</b> RAMOS FILHO, F. G.; ALSINA, O. L. S.; CARVALHO, L. H.; SILVA, P. M. [O/P]	246.
[E.12.11]	<b>MONTAGEM E AVALIAÇÃO DE UM SISTEMA DE DESSALINIZAÇÃO VIA OSMOSE INVERSA PARA ÁGUAS SALOBRAS DE POÇOS TUBULARES.</b> SIDINEI, K. S.; KEPLER, B. F. [O/P]	247.
[E.12.12]	<b>AVALIAÇÃO DE UM REATOR ELETRODIALÍTICO A PARTIR DO CONCENTRADO OBTIDO DE UM DESSALINIZADOR.</b> ALBUQUERQUE, J. S.; FRANÇA, K. B. [O/P]	248.
[E.12.13]	<b>DESEMPENHO DE UM SISTEMA DE DESSALINIZAÇÃO DE ÁGUAS SALOBRAS VIA OSMOSE INVERSA.</b> PAIVA, A. C. L. A.; FRANÇA, K. B. [O/P]	249.

[E.12.14]	<b>EFEITO DOS REAGENTES DE FLOTAÇÃO NA HIDROFOBICIDADE DE UMA AMOSTRA MINERAL CONTENDO BAIXO TEOR DE TÂNTALO.</b> MELO, C. A.; PRASAD, S.; FREIRE, J. A. [O/P]	250.
[E.12.15]	<b>ANÁLISES COMPARATIVAS DE BANHOS ELETROLÍTICOS PARA OBTENÇÃO DE LIGAS NI-MO-B E NI-W-B.</b> VASCONCELOS, A. L. S.; PRASAD, S. [O/P]	251.
[E.12.16]	<b>CARACTERIZAÇÃO DO MEIO POROSO VIA ANÁLISE DE IMAGEM.</b> RIBEIRO, P. T.; FARIAS NETO, S. R. [O/P]	252.
[E.12.17]	<b>CARACTERIZAÇÃO DE MEIOS POROSOS EMPREGANDO A ANÁLISE ESTEREOLÓGICA DE IMAGEM – CASO DE UM LEITO DE ESFERAS.</b> SILVA, A. R.; FARIAS NETO, S. R. [O/P]	253.
[E.12.18]	<b>CLARIFICAÇÃO DE ÓLEO DE SOJA UTILIZANDO AS ARGILAS ATIVADAS E IMPORTADA(III).</b> ALEIXO, J. S.; GUIMARÃES, E. DE O.; SWARNAKAR, R. [O/P]	254.
[E.12.19]	<b>ESTUDO CINÉTICO DE FORMAÇÃO DE VINAGRE DE ÁLCOOL CATALISADO POR ENZIMAS.</b> VIEIRA, R. DE V.; SWARNAKAR, R. [O/P]	255.
[E.12.20]	<b>MODELAGEM E SIMULAÇÃO DO PROCESSO HALL-HÉROULT PARA PRODUÇÃO DE ALUMÍNIO – PARTE I.</b> SANTOS, F. K. G.; BRITO, R. P. [O/P]	256.
[E.12.21]	<b>CO-ADSORÇÃO DE ETANOL-METANOL EM FASE LÍQUIDA SOBRE ALUMINAS.</b> ALTIDIS, K. I. D.; SILVA, F. L. H.; ALSINA, O. L. S.; ALBUQUERQUE, A. V. [O/P]	257.
[E.12.22]	<b>DETERMINAÇÃO DOS PARÂMETROS CINÉTICOS DE CRESCIMENTO E PRODUÇÃO DA FERMENTAÇÃO ALCOÓLICA.</b> SOUTO, F. C.; SILVA F. L. H.; OLIVEIRA, T. A.; SILVA, W. B. [O/P]	258.
[E.12.23]	<b>DESENVOLVIMENTO DE UM SOFTWARE EDUCACIONAL EM CONTROLE DE PROCESSOS.</b> SOUZA, L. M.; VASCONCELOS, L. G. S. [O/P]	259.
[E.12.24]	<b>SIMULAÇÃO DINÂMICA DO PROCESSO DE CRAQUEAMENTO CATALÍTICO DO PETRÓLEO - REGENERADOR.</b> COSTA, P. L.; VASCONCELOS, S. G. L. [O/P]	260.

[E.12.25]	<b>ATIVAÇÃO DAS ARGILAS DA REGIÃO NORDESTE.</b> SILVA, C. L. Q.; CARVALHO, M. W. N. C. [O/P]	261.
[E.12.26]	<b>SÍNTESE E CARACTERIZAÇÃO DE ZEÓLITAS BETA.</b> RIBEIRO, M. B.; MARIA WILMA, N. C. C.; CANUTO, M. F. [O/P]	262.
[E.12.27]	<b>MODELAGEM E SIMULAÇÃO DO PROCESSO DE CRAQUEAMENTO CATALÍTICO DO PETRÓLEO – PARTE III.</b> FIRMINO, J. L.; FOSSY, M. F.; BRITO, R. P. [O/P]	263.
[E.12.28]	<b>MODELAGEM E SIMULAÇÃO DO PROCESSO HALL-HÉROULT PARA PRODUÇÃO DE ALUMÍNIO.</b> SOUSA, A. B.; BRITO, R. P.; FOSSY, M. F. [O/P]	264.
[E.12.29]	<b>PLANEJAMENTO EXPERIMENTAL PARA PRODUÇÃO DE CALÇADO DE SEGURANÇA.</b> VASCONCELOS, A. M.; MUNIZ, A. C. S.; BRITO, A. L. F. [P]	265.
[E.12.30]	<b>AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DE MATERIAIS MICRO E MESOPOROSOS NAS REAÇÕES DE HIDROCRAQUEAMENTO E HIDROISOMERIZAÇÃO.</b> MÉLO, E. D.; CARVALHO, M. W. N. C.; ALSINA, O. L. S. [P]	266.
[E.12.31]	<b>ESTUDO DO DESEMPENHO DOS CATALISADORES MICROPOROSOS E MESOPOROSOS SUPOSTADOS NA HIDRODESULFURIZAÇÃO (HDS) DE FRAÇÃO DE PETRÓLEO.</b> MELO, C. A.; CARVALHO, M. W. N. C.; SWARNAKAR, R. [P]	267.
[E.12.32]	<b>BIORREMEDIAÇÃO DE ÁREAS CONTAMINADAS COM RESÍDUOS DE PETRÓLEO.</b> BRITO, J. B.; PRASAD, S. [P]	268.
[E.12.33]	<b>NOVOS MATERIAIS PARA PROTEÇÃO CONTRA A CORROSÃO DE DUTOS.</b> SANTANA, F. S. M.; PRASAD, S. [P]	269.
[E.13.01]	<b>AVALIAÇÃO DA COMPOSTAGEM AERÓBIA CONJUGADA COM 5 E 15% DE LODO.</b> MARTINS, E. O.; CEBALLOS, B. S. O.; SANTOS, E. M. P. [O/P]	270.
[E.13.02]	<b>QUALIDADE TRÓFICO – SANITÁRIA DA ÁGUA DO BAIXO RIO BODOCONGÓ (PB).</b> SILVA, S. B.; CEBALLOS, B. S. O. [O/P]	271.



- [E.13.03] **COMPARAÇÃO DE TÉCNICAS PARA ENUMERAÇÃO DE HELMINTOS EM ÁGUAS RESIDUÁRIAS BRUTAS E TRATADAS.** CAETANO, A. M.; KONIG, A.; MEDRADO, R. E. [O/P] 272.
- [E.13.04] **AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DOS SISTEMAS DE TRATAMENTO DE ESGOTOS DO ESTADO DA PARAÍBA.** ARAÚJO, G M; KONIG, A. [O/P] 273.
- [E.13.05] **IRRIGAÇÃO DE CULTURAS DIVERSAS COM ÁGUAS RESIDUÁRIAS TRATADAS POR LAGOAS DE ESTABILIZAÇÃO.** PAIVA JUNIOR, H. B.; KONIG, A. [O/P] 274.
- [E.13.06] **CONTAMINAÇÃO FECAL DOS RSU DE DIFERENTES BAIRROS DE JOÃO PESSOA (PB).** BRASILEIRO, M. T.; CEBALLOS, B. S. O; PEDROSA, A. S. [P] 275.
- [E.13.07] **CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS (RSU) DE JOÃO PESSOA (PB).** PEDROSA, A. S.; CEBALLOS, B. S. O.; BRASILEIRO, M. T. [P] 276.
- [E.13.08] **EFEITO DO REPRESAMENTO DO RIOBODOCONGÓ NA QUALIDADE DA ÁGUA IMPACTADA POR ESGOTOS DOMÉSTICOS.** ARAÚJO, M. L.; RODRIGUES, C. M. S.; CEBALLOS, B. S. O. [P] 277.
- [E.13.09] **EFEITO DO TEMPO NO PERÍODO DE COMPOSTAGEM.** SANTOS, E. M. P.; CEBALLOS, B. S. O.; MARTINS, E. O. [P] 278.
- [E.13.10] **UTILIZAÇÃO DE UM SISTEMA EXPERIMENTAL DE WETLAND CONSTRUÍDO NO POLIMENTO DE ÁGUAS SUPERFICIAIS POLUÍDAS.** TORRRES, E. G.; CEBALLOS, B. S. O.; MEIRA, C. M. B. S [O/P] 279.
- [E.13.11] **PRESENÇA DE HELMINTOS E PROTOZOÁRIOS PATOGÊNICOS NO ECOSISTEMA DO RIO BODOCONGÓ (PB).** CARVALHO, W. A.; CEBALLOS, B. S. O.; PASCOAL, S. A. [P] 280.
- [E.13.12] **PERFIL TRÓFICO SANITÁRIO DO ECOSISTEMA RIO/AÇUDE DE BODOCONGÓ (BAIXO BODOCONGÓ) E SUA RELAÇÃO COM A PRESENÇA DE BACTÉRIAS ENTEROPATOGÊNICAS.** FEIJÓ, V. S. G.; CEBALLOS, B. S. O. [P] 281.

- [E.13.13] **ESTUDO DO COMPORTAMENTO DE INDICADORES DE CONTAMINAÇÃO FECAL, VÍRUS E SALMONELLA SPP. NO ECOSISTEMA DO RIO BODOCONGÓ.** OLIVEIRA, E. M.; CEBALLOS, B. S. O. [P] 282.
- [E.13.14] **VARIABILIDADE ESPAÇO TEMPORAL DA QUALIDADE DA ÁGUA DO ECOSISTEMA RIO/AÇUDE DE BODOCONGÓ (PB).** GUIMARÃES, A. O.; CEBALLOS, B. S. O. [P] 283.
- [E.13.15] **DESEMPENHO DE SISTEMAS WETLANDS NA REMOÇÃO DE INDICADORES MICROBIOLÓGICOS.** BARRETO, M. T.; CEBALLOS, B. S.; MEIRA, C. M. B. S.; CEBALLOS, B. S. O. [P] 284.
- [E.13.16] **REMOÇÃO DE NUTRIENTES EUTROFIZANTES EM WETLANDS CONSTRUÍDOS.** NÓBREGA, E. O.; MEIRA, C. M. B. S.; CEBALLOS, B. S. O. [P] 285.
- [E.13.17] **EFICIÊNCIA DE WETLANDS CONSTRUÍDOS VEGETADOS COM TYPHA SPP. EM SUBSTRATOS DE BRITA E AREIA NA REMOÇÃO DE NUTRIENTES.** RIBEIRO, P. T. B.; MEIRA, C. M. B. S.; CEBALLOS, B. S. O. [P] 286.
- [E.13.18] **DIVERSIDADE FITOPLANCTÔNICA E RIQUEZA DE ESPÉCIES DO AÇUDE EPITÁCIO PESSOA (BOQUEIRÃO – PB).** LINS, R. P.; KÖNIG, A. [P] 287.
- [E.14.01] **IDENTIFICAÇÃO DOS RISCOS DE ACIDENTES DO TRABALHO, EXISTENTES NOS CENTROS DE SAÚDE DO MUNICÍPIO DE JOÃO PESSOA, A QUE ESTÃO SUJEITOS OS TRABALHADORES E USUÁRIOS DOS SERVIÇOS.** MARTINS, F. H. L.; ARAÚJO, G. M.; RODRIGUES, C. L. P.; TEOTÔNIO, V. L. A. [O/P] 288.
- [E.14.02] **ESTRESSE PSÍQUICO NOS MÉDICOS DOS AMBULATÓRIOS DE PEDIATRIA, CIRURGIA GERAL, NEFROLOGIA, PRÉ-NATAL, GINECOLOGIA E DERMATOLOGIA DO HULW: IDENTIFICAÇÃO DAS CAUSAS E FATORES PREDISPOANTES.** CRUZ, C. B.; RODRIGUES, C. L. P.; SANTOS, C. L. M.; SANTOS, L. F.; LEAL, W. S. [O/P] 289.

[E.14.03]	<b>ESTRESSE PSÍQUICO NOS MÉDICOS DOS AMBULATÓRIOS DE CARDIOLOGIA, NEUROLOGIA, ENDOCRINOLOGIA, OTORRINOLARINGOLOGIA, PNEUMOLOGIA E SPA DO HULW: IDENTIFICAÇÃO DAS CAUSAS E FATORES PREDISPOANTES. SANTOS, L. F.; RODRIGUES, C. L. P.; SANTOS, C. L. M.; BOTELHO, G. M.; CRUZ, C. B. [O/P]</b>	290.
[E.14.04]	<b>O USO DE REDES DE COMUNICAÇÃO ELETRÔNICA POR EMPRESAS DE PEQUENO E MÉDIO PORTE DE JOÃO PESSOA. ARAÚJO, M. M. S.; RODRIGUES, C. L. P. [O/P]</b>	291.
[E.14.05]	<b>ANÁLISE COMPARATIVA DA INFLUÊNCIA DO FORRO DE PVC NAS CONDIÇÕES TÉRMICAS DE HABITAÇÕES POPULARES. ARAÚJO, B. T.; COUTINHO, A. S. [O/P]</b>	292.
[E.14.06]	<b>ESTUDO DO DESEMPENHO DE TELHAS E FORROS DE MATERIAIS NÃO CONVENCIONAIS NO CONFORTO AMBIENTAL DOS USUÁRIOS DE HABITAÇÕES POPULARES. SILVA, A. C.; COUTINHO, A. S. [O/P]</b>	293.
[E.14.07]	<b>UM ESTUDO SOBRE A INFLUÊNCIA DO FORRO DE PVC NO CONFORTO TÉRMICO EM HABITAÇÕES POPULARES. SANTOS, F. R. M.; COUTINHO, A. S. [O/P]</b>	294.
[E.14.08]	<b>UMA ABORDAGEM ERGONÔMICA DOS DISTÚRBIOS CLÍNICOS PROVOCADOS PELA INADEQUAÇÃO DO POSTO DE TRABALHO DOS MÉDICOS-CIRURGIÕES. CARVALHO, D.T.; MÁSCULO, F. S. [O/P]</b>	295.
[E.14.09]	<b>UMA ABORDAGEM SOBRE RISCO DE INSALUBRIDADE PARA OS PROFISSIONAIS DE POSTOS DE SAÚDE . TEOTÔNIO, V. L. A.; SEVERIANO FILHO, C.; RODRIGUES, C. L. P.; SANTOS, C. L. M.; MARTINS, F. H. L.; SIMÕES, A. A. L.; GUEDES, D.T. [O/P]</b>	296.
[E.15.01]	<b>EMPREGO DE MICROCONTROLADORES SCENIX COMO ALTERNATIVA PARA O DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS DEDICADOS. ASSIS, A. M. L.; OLIVEIRA, M. G. S.; IENO, J. L.; LEITE, J. T. F. [O/P]</b>	297.
[E.15.02]	<b>SISTEMA INFORMATIZADO PARA ACOMPANHAMENTO DE PACIENTES DIABÉTICOS – MANUTENÇÃO DO MÓDULO PARA ACOMPANHAMENTO NUTRICIONAL. OLIVEIRA, M. G. S.; MOURA, A. S.; SILVA, A. C. G.; GONÇALVES, M. C. R.; BATISTA, D. C. F.; LEITE, J. T. F. [O/P]</b>	298.

- [E.15.03] **INTERNET EMBUTIDA PARA TRANSMISSÃO E AQUISIÇÃO DE DADOS.** MOURA, A. S.; ASSIS, A. M. L.; IENO, J. L.; LEITE, J. T. F. [O/P] 299.
- [E.15.04] **ESTUDO E IMPLEMENTAÇÃO DE TÉCNICAS PARA ANÁLISE DA FUNÇÃO PULMONAR EM CRIANÇAS ASMÁTICAS E DESENVOLVIMENTO DE UM QUESTIONÁRIO PARA O CONTROLE DA ASMA.** ARAÚJO, M. A. M.; SILVA, J. F.; RIBEIRO, S. B. [O/P] 300.
- [E.15.05] **MANUTENÇÃO DE UM SISTEMA INFORMATIZADO PARA ACOMPANHAMENTO DE PACIENTES DIABÉTICOS .** SILVA, A. C. G.; CARNEIRO, F. P.; BATISTA, D. C. F.; LEITE, J. T. F. [O/P] 301.
- [E.15.06] **INTERFACEAMENTO DE LEITOR DE CÓDIGO DE BARRAS A UM DISPOSITIVO DO TIPO HANDHELD (PALMS).** ARANHA, P. V. F.; LEITE, J. T. F. [O/P] 302.
- [E.15.07] **GERADOR MICROCONTROLADO DE PULSOS DE MICROCORRENTES.** CARNEIRO, F. P.; IENO, J. L.; ASSIS, A. M. L.; VASCONCELOS, D. A.; LEITE, J. T. F. [O/P] 303.
- [E.16.01] **ESTUDO DE CONDIÇÕES CLIMÁTICAS INTERNAS DO CEEEA SESQUICENTENÁRIO PARA A FORMULAÇÃO DE DIRETRIZES DE CONFORTO AMBIENTAL PARA UNIDADES ESCOLARES.** SILVA, N. A.; SILVA, F. A. G.; MAURÍCIO, L. T. [O/P] 304.
- [E.16.02] **ESTUDO MICRO-CLIMÁTICO DAS CONDIÇÕES EXTERIORES DE PROJETO PARA A FORMULAÇÃO DE DIRETRIZES DE CONFORTO AMBIENTAL PARA UNIDADES ESCOLARES.** MAURÍCIO, L. T.; SILVA, F. A. G.; SILVA, N. A. [O/P] 305.

**E.01****01****O/P****ÁLGEBRA LINEAR E PROGRAMAÇÃO LINEAR***<sup>1</sup>Oliveira, P. E. M.; <sup>2</sup>Castro, N. N. O.*

O presente trabalho trata de um dos aspectos mais importantes da Álgebra Linear, a Programação Linear. Para um melhor entendimento deste, foram estudados os principais tópicos de Álgebra Linear, para posterior aplicação destes conhecimentos no estudo da Programação Linear. Neste estudo foram desenvolvidas varias definições, propriedades e teoremas, muito importantes para uma maior compreensão desta importante ferramenta matemática. Em seguida estudamos o processo de otimização linear, através de pivotação que é um etapa fundamental no desenvolvimento do Método Simplexo, de um problema típico de Programação Linear, que consiste em otimizar uma função linear, subordinada a vínculos lineares, podendo ser escrito na forma: ( \* ) {min f(x); sujeito a Ax = b; x ≥ 0}. A ação do Método Simplexo consiste em, partindo de uma solução viável básica, através do processo de pivotação, determinar uma solução básica viável ótima do problema.

**Palavras-Chave:** MATRIZES – SOLUÇÃO ÓTIMA – MÉTODO SIMPLEXO<sup>1</sup>PIBIC/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA

**E.01****02****O/P****INTEGRAL DE RIEMAN-STIELTJES E APLICAÇÕES***<sup>1</sup>Jesus, D. G.; <sup>2</sup>Castro, N. N de O.*

O trabalho tem como objetivo determinar a mais ampla classe de funções reais, de uma variável, definidas em intervalos compactos da reta, para as quais é possível efetuar o cálculo da área sob seu gráfico. Um estudo introdutório sobre as principais propriedades da integral de Riemann-Stieltjes é desenvolvido, com demonstrações detalhadas, como parte integrante de um período de estudos que durou onze meses. Como aplicações da integral de Riemann-Stieltjes tiramos a célebre integral de Riemann, incluindo o cálculo de áreas de funções contínuas dos cursos de Cálculo, dando ênfase ao cálculo de áreas sob o gráfico de funções com algum tipo de descontinuidade. A fórmula da soma de Euler também foi deduzida a partir da Integral de Riemann-Stieltjes.

**Palavras-Chave:** INTEGRAL – RIEMANN – STIELTJES - EULER<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA/UFPB

**GEOMETRIA DIFERENCIAL DE CURVAS E SUPERFÍCIES**

<sup>1</sup>Nunes, A. G.; <sup>2</sup>Souto, M. A. S; <sup>3</sup>Neto, L. M. A.

Curvas planas: uma curva no plano é descrita dando-se as coordenadas de seus pontos como funções de uma variável independente. Neste trabalho usaremos resultados para provar quando uma curva está parametrizada pelo comprimento de arco, e que a definição de vetor tangente coincide com a noção intuitiva que temos de um vetor tangente a uma curva, isto é, um vetor cuja direção limite de cordas, determinadas por um ponto  $a(t)$  e pontos próximos  $a(t+h)$ , quando  $h$  tende a zero. Aplicaremos as Fórmulas de Serret-Frenet para caracterizarmos uma curva regular cujo traço está contido em uma circunferência, bem como as curvas chamadas hélices. As Fórmulas de Serret-Frenet expressam as derivadas dos vetores  $t$ ,  $n$ ,  $b$  que compõem o Triedro de Frenet, em termos destes próprios vetores, envolvendo a curvatura  $k$  e torção  $T$ . As curvas chamadas hélices são definidas como sendo aquelas para as quais existe um vetor unitário  $v$  que forma ângulo constante com o vetor tangente à curva em todos os seus pontos.

**Palavras-Chave:** CURVAS-CURVATURA-SUPERFÍCIES

<sup>1</sup> PIBIC/CNPQUFPB;	<sup>2</sup> ORIENTADOR/DEPTO/DE	MATEMÁTICA	E
ESTATÍSTICA/UFPB;	<sup>3</sup> CO-ORIENTADOR/DEPTO/DE	MATEMÁTICA	E
ESTATÍSTICA/UFPB			

**SIMETRIA RADIAL DE SOLUÇÕES DE PROBLEMAS ELÍPTICOS DE EDP**

<sup>1</sup>Patriota, A. S. L.; <sup>2</sup>Bezerra do Ó, J. M.

O trabalho visa a expor um teorema tratando de condições relacionadas à existência de soluções radialmente simétricas para equações diferenciais parciais elípticas, baseando-se no princípio clássico do máximo. Equações diferenciais parciais ocorrem em inúmeros problemas da Física Matemática, da Química e das Engenharias, governando muitos fenômenos naturais. O princípio do máximo pode mostrar que as soluções desse tipo de equação devem ser não-negativas, o que é útil na interpretação física de grandezas como densidades, concentrações, probabilidades, etc. Pelo mesmo princípio, pode-se estabelecer a unicidade da solução, e também auxiliar a construção de provas de existência. O teorema que será apresentado é devido ao trio Gidas-Nirenberg, e mostra, a partir do princípio do máximo, que soluções positivas a certos problemas de contorno elípticos não-lineares, devem ser radialmente simétricas, nos seguintes termos: Seja uma função  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  de classe  $C^1$ . Na bola  $B = B_R(0) \subset \mathbb{R}^n$ , seja  $u > 0$  uma solução (de classe  $C^2(B)$ ) para a equação  $\Delta u + f(u) = 0$ , satisfazendo à condição de fronteira  $u = 0$  em  $\partial B$ . Então  $u$  é radialmente simétrica e estritamente decrescente monótona:  $\partial u / \partial r < 0$ ,  $0 < r < R$ , independentemente do aspecto de  $f$ .

**Palavras-Chave:** PROBLEMAS ELÍPTICOS - PRINCÍPIO DO MÁXIMO - SIMETRIA

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA/UFPB



**EQUAÇÕES DIFERENCIAIS ORDINÁRIAS COM APLICAÇÕES:  
UMA ABORDAGEM TEÓRICA E COMPUTACIONAL**

<sup>1</sup>Torres, C. S.; <sup>2</sup>Morais Filho, D. C.; <sup>3</sup>Oliveira, A. S.

As Equações Diferenciais Ordinárias são uma ferramenta indispensável no estudo dos fenômenos naturais e, muitas vezes, imprescindíveis na obtenção de respostas para problemas de Engenharia, Computação Científica, Bio-matemática, Economia etc. Nesse trabalho nós estudamos as Equações Diferenciais de 1ª Ordem (lineares e não-lineares) e suas aplicações; Equações Diferenciais Lineares de 2ª Ordem e suas aplicações e Sistemas de equações diferenciais de 1ª ordem ( teoria qualitativa e quantitativa). Durante o desenvolvimento do trabalho, o software matemático Maple V Realise 5 foi utilizado para se obter soluções analíticas e ou explícitas de Equações e sistemas bem como na obtenção de soluções gráficas que podem até, no caso do plano de fase, indicar padrões para o comportamento qualitativo das soluções. Alguns arquivos que ilustram o uso do Maple V no estudo das equações diferenciais foram confeccionados e podem ser lidos diretamente no programa ou então exportados no formato HTML e disponibilizados na internet.

**Palavras-Chave:** EQUAÇÕES DIFERENCIAIS – APLICAÇÕES – MAPLE V

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB<sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA/UFPB<sup>3</sup>COLABORADOR/DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA/UFPB

E.01	06	O/P
<b>EQUAÇÕES DIFERENCIAIS ORDINÁRIAS E SUAS APLICAÇÕES</b>		
<i><sup>1</sup>Souza, T. R.; <sup>2</sup>Morais Filho, D. C.; <sup>3</sup>Melo, A. L.</i>		
<p>Inicialmente, estudamos a teoria das equações diferenciais ordinárias, quanto à sua classificação - ordem, linearidade e homogeneidade -; quanto às propriedades - interpretação geométrica, existência e unicidade ( definida pelo teorema de Picard), famílias de curvas planas e dependência contínua - ; e quanto às técnicas utilizadas na descrição do espaço das configurações e no comportamento assintótico das soluções. A finalidade desta introdução é a de descrevermos vários métodos de obtenção de soluções, a exemplo do método de variação de parâmetro, do método de redução de ordem, do método das séries de potências, do método de Euler e, por fim, do método de Frobenius. Neste estudo, priorizamos as equações diferenciais ordinárias de primeira ordem ( lineares e não-lineares) e de segunda ordem. Diversos problemas técnicos e científicos são descritos matematicamente por equações diferenciais, visto que estas foram criadas para resolver os mais variados problemas de Física, Engenharia, Biologia, Economia etc. Por isso, o principal objetivo do trabalho foi o de mostrar o papel destas equações na resolução e interpretação das soluções de problemas físicos. Em outra etapa, buscamos fazer uma análise qualitativa dos problemas apresentados, da mesma forma que procuramos obter soluções explícitas para tais problemas.</p>		
<b>Palavras-Chave:</b> EQUAÇÕES DIFERENCIAIS ORDINÁRIAS -FÍSICA-MATEMÁTICA		
<sup>1</sup> PIBIC/CNPQ/UFPB <sup>2</sup> ORIENTA-DOR/DEPTO DE MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA/UFPB		
<sup>3</sup> CO-ORIENTADOR/DEPTO DE MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA/UFPB		

**E.01****07****O/P****TEOREMA DE GAUSS-BONNET***<sup>1</sup>Santos, N. M.; <sup>2</sup>Venegas, P. A.*

Uma peça fundamental no estudo da Geometria é o “Teorema de Gauss-Bonnet”. Um dos teoremas mais profundos da geometria diferencial de superfícies que relaciona a integral da curvatura escalar com um objeto puramente topológico que é a característica de Euler de uma superfície. A primeira versão deste teorema foi apresentada por Gauss “A soma dos ângulos internos de um triângulo geodésico é igual a  $\pi$  mais a integral da curvatura escalar ( $K$ ) e em particular para  $K=0$  obtemos a extensão do teorema de Thales”. Outro ponto que foi abordado foram as aplicações do teorema de Gauss Bonnet. Este projeto teve como objetivo introduzir conceitos básicos da Geometria Diferencial, tomando como ponto de partida o conceito de superfície. Para o desenvolvimento do Teorema de Gauss-Bonnet foi necessário introduzir algumas ferramentas da geometria, como campos de vetores, curvatura Gaussiana e também superfícies orientadas. No decorrer do trabalho foram desenvolvidas todas as ferramentas necessárias para a compreensão do teorema de Gauss-Bonnet..

**Palavras-Chave:** CURVATURA GAUSSIANA; CARACTERÍSTICA DE EULER; TEOREMA DE GAUSS-BONNET

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB. <sup>2</sup>ORIENTADOR DEPTO DE MATEMÁTICA.

**INTEGRAIS DE SUPERFÍCIES E TEOREMA DE STOKES**

<sup>1</sup>Oliveira, W.; <sup>2</sup>Venegas, P. A.

Um dos conceitos fundamentais da Geometria diferencial é o conceito de “Superfície”. A teoria de integrais de superfície introduz resultados importantes na Geometria Diferencial Moderna e também aplicações físicas. A generalização do teorema de Green para o espaço tridimensional usando o teorema de Stokes pode ser utilizado para transformar integrais de curvilíneas em integrais de superfícies ou vice-versa. Neste trabalho foi estudado um conceito mais geral que a integração sobre variedades diferenciáveis. Para isto foi introduzida as formas diferenciais, a diferencial exterior e partições da unidade. Abordou-se também o famoso teorema de Stokes que pode ser visto como uma generalização do teorema fundamental do cálculo. Este trabalho teve como objetivo familiarizar e introduzir o estudo dos conceitos básicos da Geometria Diferencial, tomando como ponto de partida o conceito de variedade. O trabalho foi realizado através de seminários e reuniões semanais onde foram desenvolvidas as ferramentas necessárias para a compreensão da teoria de integrais de superfície.

**Palavras-Chave:** VARIEDADE-INTEGRAÇÃO- TEOREMA DE STOKES

<sup>1</sup>.PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO. DE MATEMÁTICA/UFPB

**UMA INTRODUÇÃO ÀS INTERSEÇÕES COMPLETAS**

<sup>1</sup>Lins, E. R.; <sup>2</sup>Bedregal, R. C.

Neste trabalho respondemos principalmente o seguinte problema: Dada uma variedade algébrica  $X$  num espaço afim  $n$ -dimensional, qual o número mínimo de hipersuperfícies necessário para obter  $X$  como interseção delas? A ferramenta algébrica principal para responder esta questão é o teorema do Ideal principal de Krull, o qual garante que a codimensão de uma variedade algébrica afim  $X$  num espaço  $n$ -dimensional é limitada superiormente pelo número mínimo de geradores do ideal que define  $X$ . Ou seja,  $\mu(I(X)) \geq h(I(X))$ , onde  $\mu(I(X))$  é o número mínimo de geradores do ideal de  $X$  e  $h(I(X))$  é a altura do ideal de  $X$ . Quando estes números coincidem, dizemos que  $X$  é uma interseção completa idealisticamente. Neste trabalho investigamos também quando uma curva de gênero zero, de um certo tipo, no espaço tridimensional é uma interseção completa idealisticamente. Por exemplo, nós provamos em particular que a cúbica torcida no espaço tridimensional não é uma interseção completa idealisticamente

**Palavras-Chave:** DIMENSÃO – NÚMERO MÍNIMO DE GERADORES – INTERSEÇÕES COMPLETAS

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO. DE MATEMÁTICA/UFPB

**E.01****10****O/P****UMA INTRODUÇÃO À TEORIA DOS ANÉIS LOCAIS***<sup>1</sup>Braga, A. C., <sup>2</sup>Bedregal, R. C.*

Neste trabalho estudamos as propriedades locais das variedades algébricas, ou seja as propriedades das variedades algébricas numa vizinhança de um ponto. Nós estudamos principalmente o índice de interseção de duas curvas num ponto (o qual mede a ordem de contato das duas curvas nesse ponto) e a multiplicidade de um ponto numa curva (o qual mede o número de vezes que a curva passa pelo ponto, ou melhor, o quão singular a curva é nesse ponto). A ferramenta algébrica para tal estudo é a Teoria dos Anéis Locais (anéis com um único ideal maximal) e o Processo de Localização de um Anel, este processo permite associar a um anel uma família de anéis locais. A teoria dos anéis locais se encaixa perfeitamente no estudo local das variedades algébricas através do anel dos germes das funções regulares sobre a variedade definidas num ponto. Estes anéis assim definidos são anéis locais!. Assim, a Teoria dos Anéis Locais nos dá informações locais sobre as variedades algébricas.

**Palavras-Chave:** PONTOS MÚLTIPLOS – ÍNDICE DE INTERSEÇÃO – ANÉIS LOCAIS

<sup>1</sup>BOLSISTA PIBIC/CNPQ.<sup>2</sup>ORIENTADOR

**MÉTODOS DE RECUPERAÇÃO DE RESERVATÓRIOS PETROLÍFEROS**

<sup>1</sup>Moura, C. M. F.; <sup>2</sup>Souza, A. J.

É bastante conhecido na literatura que a produção de petróleo ocorre inicialmente de forma espontânea através da pressão interna impelida pelos gases. No entanto, este método chamado de recuperação primária, permite apenas que aproximadamente 25% do petróleo existente na jazida seja extraído. Este fator pode ser aumentado utilizando técnicas especiais, chamadas de recuperação secundária e terciária. O método secundário de recuperação consiste na perfuração de um outro poço através do qual é injetado um fluido para provocar um deslocamento uniforme do tipo pistão em relação à fase óleo. Devido às diferentes características existentes entre os fluidos presentes no reservatório, após um determinado tempo a produção do óleo volta a cair e inicia-se a produção do próprio fluido injetado, restando ainda muito petróleo a ser recuperado. A partir daí utiliza-se um método terciário de recuperação, podendo ser, por exemplo, injeção de água com produtos químicos, injeção de vapor, ou combustão in situ. Este procedimento provoca alterações nas características do petróleo permitindo um aumento no fator de recuperação do reservatório. Neste trabalho pretendemos dar uma visão geral dos métodos de recuperação de reservatórios petrolíferos, bem como apresentar a metodologia para o desenvolvimento de modelos matemáticos utilizados para a precisão e o acompanhamento da produção de petróleo.

**Palavras-Chave:** FATOR DE RECUPERAÇÃO – PETRÓLEO – MEIO POROSO

<sup>1</sup>PRH-25/ANP; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO. DE MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA/CCT/UFPB

**UM MODELO DE ESCOAMENTO BIFÁSICO NUM MEIO POROSO.**

<sup>1</sup>Araújo, J. A.; <sup>2</sup>Souza, A. J.

Quando um poço de petróleo é perfurado, apenas uma pequena quantidade do óleo disponível consegue, na prática, ser retirada. Por isso é importante desenvolver novas metodologias que aumentem o fator de recuperação das jazidas. Além disso, é necessário estudar novas estratégias de produção com o auxílio de modelos matemáticos computacionais. Estes recursos permitem ao engenheiro tomar decisões em primeira instância na escolha de qual método de recuperação seja mais viável para determinado reservatório e também acompanhar e fazer previsões sobre a sua produção. A modelagem matemática é feita normalmente a partir de hipóteses físicas no reservatório e no fluido, considerando as equações de balanço de massa das fases, a Lei de Darcy e o balanço de energia. Porém o sistema de equações diferenciais parciais, obtido possui em geral um grande número de equações não lineares bem como de incógnitas, o que impossibilita uma análise matemática quanto à existência e unicidade de soluções para o problema de valores iniciais e de contorno. Com este fim são consideradas hipóteses simplificadoras de tal forma a diminuir a dimensão do sistema, permitindo um tratamento matemático, sem perder de vista os fenômenos físicos fundamentais no modelo. Neste trabalho consideramos uma situação simplificada em que o reservatório petrolífero é considerado horizontal, o escoamento é bifásico unidimensional isotérmico, o fluido e a rocha são incompressíveis além de outras hipóteses simplificadoras.

**Palavras-Chave:** CHOQUE – RAREFAÇÃO – MEIO POROSO

<sup>1</sup> PRH-25/ANP/<sup>2</sup> ORIENTADOR/DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA/UFPB



**PLANO PROJETIVO EM GEOMETRIA COMPUTACIONAL**

<sup>1</sup>Antunes, F. P. R.; <sup>2</sup>Silva, R. M.

A Geometria Computacional foi reconhecida como Área de Conhecimento, a partir da década de 70 e tem-se mostrado um campo de estudo muito rico. Encontrando aplicações em diversas áreas, entre elas: Computação Gráfica, visão Computacional, Design de Produtos, Biologia Molecular, Astrofísica, Geologia, entre outros. Em Geometria Computacional, estudam-se algoritmos e estrutura de dados, para a resolução de problemas envolvendo objetos geométricos (pontos, retas e planos). Este trabalho, parte de uma pesquisa voluntária, tem por objetivo o estudo do Plano Projetivo T2. O Plano Projetivo T2 é constituído da totalidade de triplas homogêneas  $[w, x, y]$ . A tripla  $[w, x, y]$  representa o ponto dado por um par de números reais  $(X, Y)$ , que estão em coordenadas cartesianas, tais que,  $X = x/w$  e  $Y = y/w$ , em coordenadas homogêneas. Uma das vantagens das coordenadas homogêneas é suportarem o conceito de ponto no infinito. Ao fazermos  $[0, x, y]$ , temos a idéia de ponto no infinito, pois  $X \rightarrow \infty$  e  $Y \rightarrow \infty$ , quando  $w \rightarrow 0$ . Por outro lado, a utilização de coordenadas cartesianas obrigaria os algoritmos geométricos a tratarem, separadamente, muitos casos particulares. A simplificação desses algoritmos, bem como a sua eficiência, levaram a Geometria computacional a utilizar o Plano Projetivo como base de seus estudos.

**Palavras-Chave:** GEOMETRIA COMPUTACIONAL – COORDENADAS HOMOGÊNEAS – PONTO NO INFINITO.

<sup>1</sup>ESTAGIÁRIO VOLUNTÁRIO; <sup>2</sup>ORIENTADORA/DEPTO. DE MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA/CCT/UFPB.

**DESCRIÇÃO PARAMÉTRICA DE CURVAS TRIDIMENSIONAIS:  
CURVAS BÉZIER**

<sup>1</sup>Araújo, C. E. S.; <sup>2</sup>Silva, R. M.

Curvas e superfícies tridimensionais desempenham um importante papel na manufatura e projeto de uma ampla gama de produtos, como automóveis, cascos de navios, fuselagem de avião, sapatos, garrafas, como também na descrição e interpretação de fenômenos físicos em áreas como geologia, física e medicina. O trabalho de pesquisa desenvolvido se refere ao estudo de técnicas de modelagem de curvas com destaque para as curvas de Bézier. O conceito matemático de curva de Bézier foi introduzido pelo francês Pierre Bézier nos anos 60 com o objetivo de desenhar os contornos suaves dos carros modernos da época. O princípio geométrico das curvas de Bézier é baseado na divisão recursiva dos segmentos de reta criados a partir da união dos  $n$  pontos de controle da curva formando assim o que chamamos de “Polígono de Bézier”. A curva de Bézier sempre interpola o primeiro e o último ponto de controle aproximando os demais pontos da curva onde o ajuste é feito a partir dos Polinômios de Bernstein. Quanto maior o número de pontos utilizado para confeccionar a curva maior será o grau do polinômio interpolador, tornando inviável, computacionalmente, gerar essas curvas com muitos pontos. Essa limitação é superada pelo uso das curvas B – Splines que é uma aplicação contínua de uma coleção de intervalos, onde cada intervalo é um segmento de curva. Em particular, esses segmentos de curvas podem ser uma curva de Bézier.

**Palavras-Chave:** MODELAGEM DE CURVAS – BÉZIER – B-SPLINES

<sup>1</sup>VOLUNTÁRIO/DME/UFPB/CAMPUS-II; <sup>2</sup>ORIENTADORA/DME/UFPB/CAMPUS-II

**TÉCNICAS DE VISUALIZAÇÃO 3D APLICADAS AO PETRÓLEO E GÁS.**

<sup>1</sup>Lopes, L. F.; <sup>2</sup>Silva, R. M.

Entre as diversas áreas de conhecimento, a Computação Gráfica, através da Modelagem Geométrica e das técnicas de Visualização 3D, desempenha uma função importante na exploração e produção de petróleo e gás, proporcionando à indústria do petróleo melhor compreensão da região que se supõe ter petróleo, melhor integração entre os integrantes da equipe de trabalho, acompanhamento da extração e recuperação, como também uma escolha mais apropriada dos locais para a implantação de dutos, gerando, com isto, uma maior rentabilidade para o setor petrolífero. Modelagem Geométrica trata da criação e manipulação automática da geometria e da topologia dos modelos gráficos. As técnicas de Visualização 3D revestem elementos gráficos com texturas, submetendo-os à efeitos de luz, sombras, cor e opacidade, ou seja, transforma as informações bidimensionais (2D) ou tridimensionais (3D) em imagens bidimensionais. As técnicas de visualização permitem uma análise mais precisa dos modelos, gerados automaticamente a partir dos dados 2D ou 3D. Entre essas técnicas destacamos Volume “Rendering”, que é uma técnica aplicada em modelos volumétricos que utiliza traçado de raios a partir de um ponto de vista, para determinar a textura em cada ponto exibido.

**Palavras-Chave:** MODELAGEM GEOMÉTRICA – VISUALIZAÇÃO 3D – VOLUME “RENDERING”

<sup>1</sup>ANP/MME/MCT; <sup>2</sup>ORIENTADORA/DEPTO. DE MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA/UFPB – CAMPUS II

**ANÁLISE DESCRITIVA DE DADOS DIRECIONAIS**

<sup>1</sup>Leal, G. G.; <sup>2</sup>Souza, F. A. M.

Nas pesquisas aplicadas que necessitam da utilização de métodos estatísticos, normalmente são empregadas distribuições de probabilidades apropriadas para análise e descrição de variáveis aleatórias que possuem como suporte, no caso unidimensional, um intervalo de reta. Por esse motivo, nos referimos a esses modelos probabilísticos como distribuições lineares. Entretanto, existem situações em que a abordagem através de distribuições lineares não é apropriada. Particularmente quando se trata do estudo de direções ou ângulos, como por exemplo direções nas rachaduras de uma rocha, direções de ventos, direções de correntes marítimas, direções seguidas por animais, etc. No caso bidimensional, as direções podem ser representadas geometricamente por pontos sobre a circunferência do círculo unitário, enquanto que no caso tridimensional elas podem ser representadas sobre a superfície de uma esfera. Uma questão que surge naturalmente está relacionada com a necessidade de se desenvolver técnicas especiais e mais apropriadas para a análise e descrição de observações direcionais. Neste trabalho daremos uma visão da análise descritiva de dados direcionais e faremos uma aplicação utilizando direções tomadas por caramujos, em um experimento que visava estudar o grau de orientação desses animais.

**Palavras-Chave:** DADOS DIRECIONAIS, MÉDIA DIRECIONAL; DISPERSÃO

<sup>1</sup>PRH-25/ANP; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA/UFPB

**UMA APLICAÇÃO DA ANÁLISE DE AGRUPAMENTOS A PERFIS DE POÇOS PETROLÍFEROS.**

<sup>1</sup>Rocha, A. C. B.; <sup>2</sup>Souza, F. A. M.

Em muitas situações, nos deparamos com conjuntos de dados muito grandes para ser analisados estatisticamente. Para tanto, torna-se necessário fazer uma redução, com pouca perda de informação. No caso dos dados relativos a reservatório, isto também acontece. É com o objetivo de facilitar o estudo destes dados que se faz o uso de alguns métodos estatísticos. A Análise de Clusters ou Análise de Agrupamentos é um método que tem grande importância como método científico e é viabilizado pelo desenvolvimento de computadores com elevado poder de cálculo. Através dele é possível obter uma redução no conjunto de dados a partir da construção de grupos contendo indivíduos (poços) com características semelhantes. Entretanto, é fundamental ter particular cuidado na seleção das variáveis de partida que irão caracterizar cada indivíduo (poço) ou caso, e determinar, em última instância, qual o grupo em que deve ser inscrito. Genericamente, a análise de clusters compreende seis etapas: A seleção de indivíduos ou de uma amostra de indivíduos a serem agrupados; A definição de um conjunto de variáveis a partir das quais será obtida a informação necessária ao agrupamento dos indivíduos; A escolha do método de análise; A definição de uma medida de semelhança ou distância entre cada dois indivíduos; A escolha de um critério de agregação ou desagregação dos indivíduos; A validação dos resultados encontrados.

**Palavras-Chave:** PERFIS DE POÇOS– AGRUPAMENTOS– ANÁLISES ESTATÍSTICAS.

<sup>1</sup>ANP/MME/MCT; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO. DE MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA/UFPB – CAMPUS II.

**POPULAÇÕES BIOLÓGICAS E PROCESSOS EPIDÊMICOS**

<sup>1</sup>Assis, C. C.; <sup>2</sup>Moreira, J. V.

A Modelagem Matemática trata da descrição de fenômenos do universo físico através de conceitos matemáticos. Um destes fenômenos é o comportamento de Populações Biológicas que por natureza é uma ciência que focaliza-se sobre números, de forma que precisamos compreender, explicar e prever mudanças no tamanho destas populações. Focalizamos nossa atenção para os modelos desenvolvidos por Leslie-Gower, Holling-Tanner e os Processos Epidêmicos que modelam populações ecologicamente complexas. A metodologia empregada foi iniciar com modelos simples como os Processos Simples de Nascimento e de Morte (Determinístico e Estocástico); Crescimento Logístico; Modelo Lotka-Volterra e Modelo Volterra. Salientamos que os modelos foram vistos sob os aspectos Determinístico e Estocástico, e que os Processos Epidêmicos foi estudado em um caso simples baseado no modelo de Lotka-Volterra (Processo Presa-Predador). Como continuação deste trabalho sugere-se realizar simulações dos modelos no ambiente do MATLAB, o qual permite uma grande flexibilidade como por exemplo, avançar no tempo, acelerar processos e outras variações.

**Palavras-Chave:** POPULAÇÃO-DETERMINÍSTICO-ESTOCÁSTICO

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO DE MATEMÁTICA/UFPB

**E.02****01****O/P****ANÁLISE E IMPLEMENTAÇÃO DE MÉTODOS DE PONTOS INTERIORES EM OTIMIZAÇÃO DE GRANDE PORTE***<sup>1</sup>Souza, F. P.; <sup>2</sup>Nascimento, R. Q.*

A Pesquisa Operacional é a ciência que descreve o comportamento de sistemas, utilizando a modelagem matemática para descrever um modelo que relaciona as diversas situações do sistema com variáveis, restrições e objetivando claramente a determinação das melhores condições de funcionamento dos sistemas representados. O objetivo deste trabalho foi estudar a teoria e aplicações de problemas de logística de forma que pudéssemos compreender como a Pesquisa Operacional vista como um conjunto de técnicas quantitativas, utilizados os métodos de solução (Simplex Primal, Simplex Dual, Simplex Revisado Formato Padrão I, Simplex Revisado Formato Padrão II, Branch-and-Bound e de Corte) para solucionar problemas de logística. Estas técnicas permitem estudar problemas envolvendo a minimização de custos ou maximização de lucro em diferentes contextos como a determinação de mix ótimo de produção/estoques/vendas, a distribuição de produtos, problemas de mistura em geral, seqüenciamento de produção, compartilhamento ótimo de recursos, minimização de perda em processos de corte, etc. Permitem ainda a simulação de cenários de planejamento para horizontes estratégicos, táticos e operacionais. A importância do estudo e aplicação da Pesquisa Operacional na promoção da eficiência e eficácia organizacional em todos os níveis da gestão proporcionando a melhor utilização dos recursos existentes.

**Palavras-Chave:** MODELAGEM;OTIMIZAÇÃO;LOGÍSTICA<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ROBERTO QUIRINO DO NASCIMENTO/DEPTO. DE ESTATÍSTICA/UFPB

**MINI-SISTEMA DE CONSULTA EM EXCEL: MORTALIDADE DOS IDOSOS NO BRASIL**

<sup>1</sup>Bú, R. F. C.; <sup>2</sup>Paes, N. A.; <sup>3</sup>Marques, R. C. G.; <sup>3</sup>Silva, I. G. L.; <sup>3</sup>Diniz, E. C.

De acordo com a técnica Análise Essencial, na 1ª etapa (Síncrise) da 1ª fase (Aprendizagem) na realização da especificação de um sistema de informação, parte-se da observação da realidade, tentando-se obter uma visão global do assunto em estudo. Trata-se de um processo informal, através do qual tenta-se juntar todos os fatos relevantes a respeito do problema em questão, e descobrir os relacionamentos entre estes fatos. (Ponpilha(1995), Análise Essencial: Guia Prático de Análise de Sistemas. Infobook). A observação da realidade, no entanto, estava inicialmente muito complicada, devido a grande quantidade de dados provenientes das entidades externas, apresentados em várias pastas e planilhas extensas, e com informações muitas vezes, redundantes. O objetivo, portanto, deste trabalho é apresentar o meio utilizado na organização da 1ª etapa do projeto “Banco de Dados sobre a mortalidade dos idosos no Brasil”, que veio suprir essa dificuldade e gerar o protótipo do futuro banco de dados. Foi desenvolvido um mini-sistema de consulta no próprio Excel, utilizando recursos mais eficientes, resumindo os dados, para que os desenvolvedores do Banco de Dados pudessem observar a realidade, de um modo mais rápido, organizado e interativo. Dessa forma, pôde-se ter uma visão global dos dados em um curto espaço de tempo (possibilitando uma maior familiarização com os mesmos e descobrindo os relacionamentos entre eles), e se partir para a 2ª etapa: a Análise.

**Palavras-Chave:** CONSULTA EXCEL – PERCENTUAL MORTALIDADE IDOSOS – TAXA MORTALIDADE IDOSOS

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB;

<sup>2</sup>ORIENTADOR/DEP. ESTATÍSTICA/CCEN/UFPB

<sup>3</sup>COLABORADOR/DEP. INFORMÁTICA/CCEN/UFPB

<sup>3</sup>ESTAGIÁRIA

VOLUNTÁRIA/BACH. COMPUTAÇÃO/CCEN/UFPB;

<sup>3</sup>COLABORADOR/DEP.

INFORMÁTICA/CCEN/UFPB



**ANÁLISE ESSENCIAL NO DESENVOLVIMENTO DO BANCO DE DADOS SOBRE A MORTALIDADE DOS IDOSOS NO BRASIL**

<sup>1</sup>Marques, R. C. G.; <sup>2</sup>Paes, N. A.; <sup>3</sup>Bú, R. F. C.; <sup>3</sup>Silva, I. G. L.; <sup>3</sup>Diniz, E. C.

A Análise Essencial é uma técnica eficiente utilizada para a modelagem de sistemas de informação, uma vez que contempla a modelagem de dados de maneira integrada com a modelagem das funções e permite a derivação do modelo de funções a partir do modelo de dados e vice-versa. Usamos essa técnica nas fases iniciais de desenvolvimento e na modelagem de dados do Banco de Dados sobre a mortalidade dos idosos no Brasil. O objetivo do trabalho é apresentar a metodologia utilizada, ilustrando as fases e etapas da Análise Essencial na realização da especificação do sistema de Banco de Dados dos Idosos. As entidades externas responsáveis pelo envio de informações ao Sistema são Ministério da Saúde, FIBGE, além dos resultados obtidos do projeto “A mortalidade dos idosos no Brasil antes da virada do milênio: tendências, diferenciais, causas e projeções” (Paes(2001)) . Por se tratar de uma enorme massa de dados e, por serem várias as fontes, os dados não se encontram padronizados e muitos são redundantes. Com o uso da Análise Essencial (mais formal/menos empírica), particularmente nas fases de níveis de abstração mais altos, espera-se um sistema menos sujeito à necessidade de manutenção corretiva, permitindo identificar, antecipadamente, problemas que só seriam percebidos nas fases finais do desenvolvimento, ou após a implantação do sistema(Ponpilho(1995), Análise Essencial:Guia Prático de Análise de Sistemas.Infobook).

**Palavras-Chave:** MORTALIDADE IDOSOS – BANCO DE DADOS – ANÁLISE ESSENCIAL

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB;

<sup>2</sup>ORIENTADOR/DEP. ESTATÍSTICA/CCEN/UFPB;

<sup>3</sup>COLABORADOR/DEP. INFORMÁTICA/CCEN/UFPB

<sup>3</sup>ESTAGIÁRIA

VOLUNTÁRIA/BACH.COMPUTAÇÃO/CCEN/UFPB;

<sup>3</sup>COLABORADOR/DEP. INFORMÁTICA/CCEN/UFPB

**ANÁLISE ESPACIAL EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICAS**

<sup>1</sup>TELES, M. M. F.; <sup>2</sup>NASCIMENTO, J. A.

O Sistema de Informação Geográfica (SIG) são ferramentas computacionais que permitem realizar análises complexas, integrando dados de diversas fontes e indexando-os espacialmente. Os tipos de dados são referenciados geograficamente e associados à imagens ou mapas para compor planos de informação. Cada plano pode registrar espacialmente um tipo de informação, por exemplo: o número de habitantes das cidades, curvas de altitude, produção agrícola, mapas de vegetação, etc. Sobre este prisma, montamos um banco de dados contendo um mapa cadastral do Estado da Paraíba utilizando o sistema SPRING - INPE onde serão introduzidas informações colhidas do Sistema DATASUS do Ministério da Saúde do Brasil (atualizado até 1999) associadas às respectivas cidades. Por mapa cadastral entende-se a associação de atributos não gráficos – os dados – a um atributo gráfico – um mapa político do estado. A partir desses dados sobre a saúde do Eestado, realizamos análises exploratórias espaciais, análise de tendências e variogramas. Entende-se por variograma a representação da variação de um fenômeno que possui uma distribuição contínua no espaço. Além dessas análises aplicamos uma técnica denominada Krigeagem, através da qual se pode determinar o valor de um ponto localizado num intervalo entre duas amostras, a partir do valor dessas amostras. Sendo possível com isso, por exemplo, fazer a reconstituição de superfícies a partir de valores das amostras. Obtivemos como resultado das análises mapas com diferentes tons de cinza, através dos quais podemos observar uma variabilidade espacial em algumas áreas

**Palavras-Chave:** ANÁLISE ESPACIAL VARIOGRAMA KRIGEAGEM

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO DE ESTATÍSTICA/UFPB

**E.03****01****O/P****CONCEPÇÃO E INTEGRAÇÃO DE SISTEMAS DIGITAIS COM VISTAS À REUSABILIDADE, USANDO FERRAMENTAS INTEGRADAS DE AUTOMAÇÃO DE PROJETO E LINGUAGENS E ALTO NÍVEL. ESTUDO DE APLICAÇÃO EM TELEFONIA E PROCESSAMENTO DIGITAL SEM FIOS – PROJETO DE UM FILTRO SINC COM LINGUAGEM C E MONTADOR ASSEMBLER CMCA.***<sup>1</sup>Júnior, P. D. M.; <sup>3</sup>Nóbrega, R. Q.; <sup>2</sup>Cavalcanti, A. C.*

Filtros Windowed-sinc são usados para separar uma faixa de frequências de outra. Eles são muito estáveis, produzem poucas surpresas, e podem ser impulsionados para níveis de desempenho fantásticos. Estas características excepcionais no domínio da frequência são obtidas à custa de fraco desempenho no domínio do tempo, incluindo ondulações e picos excessivos e com relação à resposta ao degrau. Quando obtidos por convolução padrão, filtros windowed-sinc são fáceis de programar, mas lentos para executar. A FFT (Fast Fourier Transform) pode ser usada para melhorar dramaticamente a velocidade computacional destes filtros. Neste trabalho foi implementada uma versão em linguagem C do algoritmo tradicional (que usa funções complexas –  $\sin$ ,  $\text{mult}$ ), afim de se obter uma referência de teste para a versão multiplierless compatível com a implementação em circuitos digitais integráveis, que será adotada na seqüência deste trabalho. Em paralelo, blocos básicos aritméticos foram projetados em VHDL com a ferramenta MaxPlus 2 a partir do projeto MCA [1]. Encontra-se em estudo a ferramenta de apoio à programação do MCA – montador assembler desenvolvido pelo mesmo autor de [1].

**Palavras-Chave:** REUSABILIDADE – FILTRAGEM DIGITAL - SINC<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>3</sup>VOLUNTÁRIO; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO. DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO/UFPB

E.03	02	O/P
------	----	-----

**CONCEPÇÃO E INTEGRAÇÃO DE SISTEMAS DIGITAIS COM VISTAS À REUSABILIDADE, USANDO FERRAMENTAS INTEGRADAS DE AUTOMAÇÃO DE PROJETO E LINGUAGENS DE ALTO NÍVEL. ESTUDO DE APLICAÇÃO EM TELEFONIA E PROCESSAMENTO DIGITAL SEM FIO – PROJETO DE UM FILTRO FIR COM LINGUAGEM C++ E FIR COMPILER.**

*<sup>1</sup>Akwie, P. F. K. T.; <sup>3</sup>Portela, A. M. de C.; <sup>2</sup>Cavalcanti, A. C.*

Estudamos conceitos de filtragem digital. A partir das disciplinas Circuitos Lógicos, Laboratório de Circuitos Lógicos e Tópicos Especiais em Computação, foi possível aprofundar conceitos de projetos industriais de sistema digitais integrados como elaboração de tests benches, avaliação de custo de implementação de diferentes estruturas para uma mesma função lógica e, principalmente, foi possível desenvolver metodologias que visem a reusabilidade de projetos ou, de como projetar módulos que possam vir a ser usados por uma gama ampla de projetos diferentes. Na sequência fizemos implementações de um filtro FIR em linguagem de alta nível, C++, utilizamos a ferramenta MaxPlus 2, da Altera, e um plug-in da mesma – FIR COMPILER. A utilização da linguagem em alta nível, C++, resultou na produção de um arquivo com os estímulos que serão posteriormente utilizados para validar a implementação digital do filtro. Com a ferramenta FIR COMPILER foi produzida uma implementação automática em FPGA no ambiente MaxPlus 2. Com a ferramenta Matlab verificamos a forma de onda do vetor de entrada e, após aplicarmos a transformação de Fourier reversa, pudemos verificar a resposta em frequência de nossa implementação em C++ do filtro FIR. Em paralelo, foi iniciada a reengenharia do kernel block IP MCA [1], em particular sua ULA, de modo a tornar seus blocos reusáveis.

**Palavras-Chave:** REUSABILIDADE – FILTRAGEM DIGITAL - FIR

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>3</sup>VOLUNTÁRIO; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO. DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO/UFPB

**E.03****03****O/P****IMPLEMENTAÇÃO DE UMA INTERFACE TEMPORAL PARA ACESSO A DATA WAREHOUSES***<sup>1</sup>Souto, L. M.; <sup>2</sup>Sampaio, M. C.*

Este trabalho teve por objetivo a Implementação de uma Interface Temporal para o Acesso a “Data Warehouses”: Para isto, os seguintes novos operadores temporais foram implementados, possibilitando ao Servidor OR-OLAP responder a consultas temporais ao DW da UFPB, (Referência: A. B. Rocha, Guardando Históricos de Dimensões em Data Warehouses, Anais de VIII Semana de Informática da UFBA, Seminfo – 2000, maio/): KEYTODATE[Tempo#], DATETOKEY[Data], [A,B] BEFORE [C,D], [A,B] AFTER [C,D], [A,B] DURING [C,D], [A,B] OVERLAP [C,D], [A,B] FOLLOWS [C,D], [A,B] PRECEDES [C,D], [A,B] EQUIVALENT [C,D], [A,B] ADJACENT [C,D], [A,B] BEGINS-TOGETHER [C,D], [A,B] ENDS-TOGETHER [C,D], [A,B] STARTS [C,D], [A,B] ENDS [C,D], Produto Cartesiano Temporal ( $\times_t$ , TCP – Temporal Cartesian Product), Projeção Temporal ( $\Pi_{tt}$ ’(RT), TPROJECT – Temporal Project). Esses novos operadores foram implementados fornecendo uma camada temporal acima do SGBD Oracle8 Enterprise Manager Versão 8.0.4, da Oracle Corporation, utilizando extensões objeto-relacionais. Foi objetivo também do trabalho, desenvolver um ambiente gráfico de consulta, no qual as informações são apresentadas através de uma janela gráfica constituída de menus, ícones, botões, painéis e uma área onde se pode representar consultas visuais.

**Palavras-Chave:** BANCO DE DADOS TEMPORAIS – INTERFACE TEMPORAL–DATA WAREHOUSE

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB <sup>2</sup>MARCUS COSTA SAMPAIO/DEPTO. DE SISTEMAS E COMPUTAÇÃO/UFPB

**ROTEAMENTO MULTICAST EM REDES TCP/IP**

<sup>1</sup>Andrade, L. C.; <sup>2</sup>Cabral, M. I. C.

A grande abrangência da Internet traz desafios para os projetistas de redes de computadores que buscam viabilizar sistemas de comunicação que otimizem a utilização da largura de banda dos canais de comunicação, utilizando eficientemente os meios de comunicação. Assim destaca-se a comunicação multicast, na qual a estação origem envia informações para um ou mais hosts associados a um grupo de destino, fazendo com que não transitem pacotes idênticos pelo mesmo enlace e replicando-os somente quando necessário. Alguns dos ganhos da comunicação multicast são: facilitar o trabalho do host que está enviando um pacote para vários destinatários, aliviar a sobrecarga dos enlaces e dos hosts que não precisam receber pacotes e dar oportunidade a um host de se integrar a um ou mais grupos multicast..A simulação digital se apresenta, geralmente, como a única técnica que pode solucionar modelos que representam com maior fidelidade sistemas de redes de computadores mais complexos. A escolha de uma ferramenta adequada de simulação é fundamental para a análise de tais sistemas. Utilizamos, portanto em nosso trabalho, o simulador Arena. Os objetivos do projeto são a modelagem e avaliação de desempenho do protocolo multicast (MOSPF) em redes TCP/IP, usando o simulador Arena. Observamos os comportamentos de medidas de desempenho relevantes como atraso médio fim-a-fim, a vazão da rede, número total de pacotes transmitidos e a formação de filas nos enlaces, em função do tráfego de pacotes ao qual a rede era submetida..

**Palavras-Chave:** ROTEAMENTO MULTICAST (MOSPF) EM REDES TCP/IP – SIMULAÇÃO DIGITAL – SIMULADOR ARENA

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPARTAMENTO DE SISTEMAS DE COMPUTAÇÃO/UFPB

**ESTUDO DE ESTRATÉGIAS PARA O APOIO AOS SEGMENTOS ESTRATÉGICOS DO MERCADO DE CAMPINA GRANDE PARA A EXPLORAÇÃO EFETIVA DO COMÉRCIO ELETRÔNICO**

<sup>1</sup>Dantas R. P.; <sup>2</sup>Barros M. A.; <sup>3</sup>Fernandes G. G.

O mercado vive uma revolução na maneira de fazer negócios. O que exatamente pode ser feito? Como sua empresa pode tirar vantagem deste novo mundo que se evidencia, o Comércio Eletrônico. Vender pela Internet para consumidores finais ou para outras empresas é a vantagem mais evidente do e-business, onde de repente o mundo ficou povoado de consumidores que você nunca imaginou atingir. Nosso objetivo neste trabalho foi de levantar dados que facilitassem o estudo da viabilidade do Comércio Eletrônico junto a empresas industriais e comerciais instaladas na cidade de Campina Grande. A análise dos resultados evidenciou que mais da metade das empresas estudadas vêem o Comércio Eletrônico como uma forma de abranger o negócio e uma ponte maior com clientes e fornecedores, onde o setor estudado em questão (Metal-Mecânico) demonstrou viabilidade, cabendo assim também a análise de outros setores. Assim o aluno Rossandro Pereira Dantas se encarregou de levantar estratégias que propiciassem a implantação do mesmo.

**Palavras-Chave:** E- BUSINESS – COMÉRCIO ELETRÔNICO

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DSC/UFPB; <sup>3</sup>CO-ORIENTADORA/DSC/UFPB

**ESTUDO DE ESTRATÉGIAS PARA O APOIO AOS SEGMENTOS ESTRATÉGICOS DO MERCADO DE CAMPINA GRANDE PARA A EXPLORAÇÃO EFETIVA DO COMÉRCIO ELETRÔNICO**

<sup>1</sup>Fernandes, G. G.; <sup>2</sup>Barros, M. A.; <sup>3</sup>Dantas, R. P.; <sup>3</sup>Garcia, F. P.

O mercado vive uma revolução na maneira de fazer negócios. O que exatamente pode ser feito? Como sua empresa pode tirar vantagem deste novo mundo que se evidencia, o Comércio Eletrônico. Vender pela Internet para consumidores finais ou para outras empresas é a vantagem mais evidente do e-business, onde de repente o mundo ficou povoado de consumidores que você nunca imaginou atingir. Nosso objetivo neste trabalho foi de levantar dados que facilitassem o estudo da viabilidade do Comércio Eletrônico junto a empresas industriais e comerciais instaladas na cidade de Campina Grande. Nossa pesquisa foi realizada através de um formulário, aplicado pelo bolsista Gregório Guedes Fernandes, junto ao segmento metal-mecânico de nossa cidade. A análise dos resultados evidenciou que mais da metade das empresas estudadas vêem o Comércio Eletrônico como uma forma de abranger o negócio e uma ponte maior com clientes e fornecedores, onde o setor estudado em questão (Metal-Mecânico) demonstrou viabilidade, cabendo assim também a análise de outros setores.

**Palavras-Chave:** E-BUSINESS - COMÉRCIO - ELETRÔNICO

<sup>1</sup>BOLSISTA/PIBIC/CNPQ/UFPB;  
ORIENTADOR/DSC/CCT/UFPB

<sup>2</sup>ORIENTADOR/DSC/CCT/UFP;

<sup>3</sup>CO-



**E.03****07****P****OPENGRID: RODANDO APLICAÇÕES PARALELAS LEVES EM ESCALA MUNDIAL***<sup>1</sup>Costa, L. I. B. C.; <sup>2</sup>Cirne, W. C.; <sup>3</sup>Lins F. M. L.*

Aplicações paralelas leves (aquelas com pequeno “overhead” provocado pela comunicação), têm despertado muito interesse durante os últimos anos devido a sua importância e a possibilidade de executá-las em escala mundial. No contexto atual rodar aplicações paralelas leves nesta escala tem exigido grande envolvimento e conhecimentos sofisticados do usuário, além da necessidade de lidar com ambientes computacionais heterogêneos. Este projeto tem como objetivo prover suporte auto-instalável, completo, simples e aberto a usuários de aplicações paralelas leves através de dois serviços independentes que possibilitarão (I) tratar da heterogeneidade dos ambientes computacionais (II) prover um serviço de escalonamento default, sem requerer o envolvimento do usuário, visando tornar mais prática a execução destas aplicações em escala mundial. Assim, o usuário terá um ambiente que possibilite a execução de aplicações paralelas leves de maneira mais rápida, podendo voltar toda a atenção para o problema.

**Palavras-Chave:** GRID COMPUTAÇÃO PARALELA – SISTEMAS DISTRIBUÍDOS<sup>1</sup>BOLSISTA/PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DSC/CCT/UFP; <sup>3</sup>COLABORADOR

**DESENVOLVIMENTO DE UMA INTERFACE DE APOIO A ANÁLISE MUSICAL.**

<sup>1</sup>Alencar, V. S. M.; <sup>2</sup>Júnior, B. L.

O Music Editor é um projeto de editor musical CMN que surgiu da necessidade de um editor que apresente um alto grau de flexibilidade visando dar suporte ao SADE-Música, procurando evitar uma série de limitações e restrições verificadas nos editores comerciais analisados, preocupando-se também com sua usabilidade, ou seja, procuraremos conciliar a idéia de um editor flexível e de fácil uso. No primeiro ano do projeto tivemos algumas dificuldades, principalmente por falta de conhecimento musical, na familiarização com o contexto do problema, e assim deixamos um pouco a desejar em relação ao processo de desenvolvimento, pois nos restou pouco tempo para tal. Nessa segunda fase procuramos adaptar o processo de desenvolvimento antes utilizado para o Processo Unificado (PU), antes de começar a implementação propriamente dita da interface do nosso editor. Sendo assim, definimos quais seriam as atividades desenvolvidas em cada iteração e partimos para a implementação das funcionalidades antes levantadas. Nosso produto foi implementado em Java, visando satisfazer os requisitos levantados para o mesmo.

**Palavras-Chave:** COMPUTAÇÃO- MÚSICA- JAVA

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DSC/UFPB

**UM AMBIENTE PARA MODELAGEM, SIMULAÇÃO E ENSINO DE REDES NEURAIS ARTIFICIAIS**

<sup>1</sup>Sampaio, F. R.; <sup>2</sup>Machado, P. D. L.; <sup>3</sup>Gomes, H. M.

Simuladores de redes neurais são pacotes de software construídos com o propósito de reduzir o tempo e simplificar o processo de implementação de experimentos e aplicações. Inúmeros simuladores têm sido desenvolvidos em diversas partes do mundo com propósitos gerais ou específicos. Porém características como falta de enfoque na confiabilidade do software, interfaces inadequadas e dificuldade para a incorporação de novos paradigmas ainda são grandes obstáculos à utilização prática destes simuladores. Além disto, o universo de dados, experimentos e paradigmas dispersos ao longo dos centros de pesquisa e universidades em todo o mundo possui uma integração e intercâmbio de informações ainda insuficiente para um desenvolvimento cooperativo da área de redes neurais. Dentro deste contexto, o objetivo central deste trabalho é projetar e implementar um ambiente distribuído e aberto para simulação de redes neurais artificiais. Tal ambiente deverá prover ferramentas para especificação, simulação, análise e visualização gráfica das redes, bem como dar suporte a investigação cooperativa de novos modelos, tirando proveito dos benefícios providos pela Web. Interfaces especiais serão projetadas para uso em ensino de redes neurais. Todas as ferramentas serão implementadas utilizando a tecnologia de componentes (Javabeans/JSP) a fim de facilitar a incorporação de novos paradigmas por meio de plug-ins. Modelos de redes neurais estão sendo implementados a partir de especificações formais e verificados de forma rigorosa. No escopo deste trabalho, será dado um enfoque especial ao paradigma MLP Backpropagation.

**Palavras-Chave:** REDES NEURAIS ARTIFICIAIS – SIMULAÇÃO – APLICAÇÕES DISTRIBUÍDAS

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADORA/DEPTO. DE SISTEMAS E COMPUTAÇÃO/UFPB <sup>3</sup>COLABORADOR/DEPTO. DE SISTEMAS E COMPUTAÇÃO/UFPB

**AVALIAÇÃO DE TÉCNICAS DE TESTE DE COMPONENTES DE SOFTWARE**

<sup>1</sup>Barbosa, D. L.; <sup>2</sup>Machado, P. D. L.

A complexidade e o tamanho de sistemas de software atuais tem motivado o desenvolvimento de aplicações distribuídas construídas a partir de sistemas baseados em componentes. Com o aparecimento destas novas tecnologias, a necessidade de novas técnicas de teste para lidar com as mesmas se torna aparente. Um sistema baseado em componentes é composto por módulos que encapsulam dados e funcionalidade e são configuráveis através da passagem de parâmetros. Métodos efetivos para testar tais sistemas ainda precisam ser desenvolvidos. O principal enfoque deste trabalho é estudar e aplicar técnicas existentes para especificação e execução de teste funcional de componentes de software a partir de especificações abstratas, com o intuito de fornecer bases objetivas para a definição de um método prático e efetivo para teste formal de componentes de software, dentro do contexto do projeto de pesquisa da orientadora. Alguns trabalhos já têm sido desenvolvidos nesta direção, porém muitos obstáculos ainda precisam ser vencidos e as técnicas atuais ainda precisam ser avaliadas quanto a sua adequabilidade ao problema e cobertura dada. Automação de processos é fundamental a utilização destas técnicas. É necessário também definir que informações de teste precisam ser providas ao usuário pelo desenvolvedor do componente a fim de que ele possa testá-lo de uma maneira efetiva. No escopo deste trabalho, será dado um enfoque especial ao teste de componentes Javabeans, previamente especificados usando a linguagem UML, bem como a ferramentas como JUnit e Rational Rose Enterprise.

**Palavras-Chave:** TESTE DE SOFTWARE – TECNOLOGIA DE COMPONENTES – AUTOMAÇÃO

<sup>1</sup>ITI/CNPQ/PROTEM-CC; <sup>2</sup>ORIENTADORA/DEPTO. DE SISTEMAS E COMPUTAÇÃO/UFPB

**DESENVOLVIMENTO DE APLICAÇÕES BASEADAS EM AGENTES MÓVEIS – ENFOQUE NO DOMÍNIO DE TELECOMUNICAÇÕES**

<sup>1</sup>Medeiros, V. N.; <sup>2</sup>Machado, P. D. L.; <sup>3</sup>Guedes, F. P.

Um novo paradigma para a construção de aplicações distribuídas em larga escala tem emergido: agentes móveis. Um agente móvel é uma entidade de software autônoma que é capaz de migrar entre localizações físicas da rede e continuar a sua execução do ponto em que parou antes da migração. Neste projeto, objetivamos aplicar e validar um modelo para o desenvolvimento de aplicações baseadas em agentes móveis e adapta-lo para o domínio de telecomunicações. Devido a inexistência de um modelo de desenvolvimento adequado, a maioria das aplicações têm sido criada de forma ad-hoc. Assim, será considerado o modelo que está sendo proposto no trabalho de mestrado da aluna Fabiana Paulino Guedes e está inserido dentro do projeto de pesquisa da orientadora deste trabalho. Outro aspecto é a expansão da Ferramenta Rational Rose para dar suporte a uma Extensão de UML para Agentes Móveis, visando a modelagem de mobilidade. Utilizando o modelo proposto iremos construir aplicações com enfoque no âmbito de telecomunicações e avaliar a adequabilidade do mesmo a este domínio, resultando ou não em propostas de ajustes; além de validar a Extensão de UML para Agentes Móveis e, eventualmente, propor novas extensões. Tal domínio foi escolhido devido ao número considerável de problemas nesta área para os quais agentes móveis apresentam-se como uma solução, como também devido à natureza intrínseca de aplicações e serviços avançados de telecomunicações.

**Palavras-Chave:** AGENTES MÓVEIS - EXTENSÃO DE UML - TELECOMUNICAÇÕES

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADORA/DEPTO. DE SISTEMAS E COMPUTAÇÃO/UFPB; <sup>3</sup>COLABORADORA/DEPTO. DE SISTEMAS E COMPUTAÇÃO/UFPB

**E.03****12****P****GLOBAL DM – UMA FERRAMENTA DE APOIO AO DESENVOLVIMENTO GLOBAL DE SOFTWARE***<sup>1</sup>Dantas, P. L.; <sup>2</sup>Garcia, F. P.; <sup>3</sup>Temoteo, R. A.*

Ao desenvolver software para mercados globais, requer-se que todo um processo de internacionalização seja organizado, de maneira que se compreenda o porquê, quando, onde e como se deve evoluir ou localizar um produto de forma que ele se torne um produto de qualidade e, sobretudo, competitivo nos diferentes mercados. Para muitas empresas, a internacionalização pode ser vista como uma importante janela para o mercado externo, na medida em que o produto de software poderá ser preparado desde as fases iniciais do ciclo de vida para rodar em qualquer lugar do mundo sem que seja necessário mudar o código ou recompilá-lo para diferentes linguagens e convenções locais. São objetivos deste projeto: investigar métodos e padrões de internacionalização/localização a serem seguidos por empresas, contemplando: idioma, interface, formatos locais, padrões de testes, plataformas operacionais, etc., desenvolvimento de um sistema de informação para apoio ao processo de internacionalização/localização, inclusive com referências a modelos de gestão baseadas em outsourcing e o projeto e implementação de kits de desenvolvimento/gestão para apoio às empresas de software.

**Palavras-Chave:** INTERNACIONALIZAÇÃO- LOCALIZAÇÃO-  
DESENVOLVIMENTO GLOBAL

<sup>1</sup>ITI/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO. DE SISTEMAS E COMPUTAÇÃO/UFPB;  
<sup>3</sup>COLABORADOR

**DERIVAÇÃO DE ORÁCULOS DE TESTE A PARTIR DE ESPECIFICAÇÕES ALGÉBRICAS**

<sup>1</sup>Pinto, A. L. S.; <sup>2</sup>Machado, P. D. L.; <sup>3</sup>Oliveira, K. A.

Teste formal de software consiste na geração de casos de teste a partir de especificações formais e na verificação rigorosa da satisfação destes casos de teste. Recentemente, vários trabalhos nesta área têm sido desenvolvidos. Porém um grande esforço ainda é necessário a fim de que teste possa se tornar uma atividade padrão em ambientes formais, bem como ser utilizado em aplicações reais. Um dos obstáculos cruciais é a interpretação dos resultados de teste em termos de sua correção com relação a especificações formais – o problema do oráculo. Progressos significativos nesta área dependem do desenvolvimento de pesquisa fundamental com enfoque no tratamento de problemas teóricos e no desenvolvimento de métodos e ferramentas que tornem possível a utilização dos mesmos na prática. Neste contexto, o enfoque deste trabalho é projetar e implementar algoritmos para a derivação de oráculos de teste a partir de especificações algébricas. O objetivo é prover suporte ao desenvolvimento de ferramentas para automação de teste formal, em particular, a partir de especificações algébricas em CASL, cujos axiomas são expressos em lógica de primeira ordem. O trabalho faz parte de um projeto de pesquisa cujo objetivo é prover soluções ao problema do oráculo com fundamentação teórica sólida e métodos práticos para a geração e utilização de oráculos de teste na execução de teste formal de componentes de software. A partir destas soluções, uma biblioteca de componentes na linguagem JAVA foi desenvolvida considerando SML como meta-linguagem para a definição dos oráculos.

**Palavras-Chave:** TESTE DE SOFTWARE – PROBLEMA DO ORÁCULO – ESPECIFICAÇÕES FORMAIS

<sup>1</sup>ITI/CNPQ/PROTEM-CC;      <sup>2</sup>ORIENTADORA/DEPTO.      DE      SISTEMAS      E  
COMPUTAÇÃO/UFPB;      <sup>3</sup>COLABORADOR/DEPTO.      DE      SISTEMAS      E  
COMPUTAÇÃO/UFPB

**AMBIENTE DE CRIAÇÃO DE INTERFACES PARA MANIPULAÇÃO DE OBJETOS EM APLICAÇÕES AVANÇADAS DE BANCO DE DADOS**

<sup>1</sup>Silva, E. R.; <sup>2</sup>Schiel, U.

Este trabalho teve por objetivo a criação de um editor de formulários, para manipular objetos em aplicações avançadas de banco de dados. Para o entendimento do modelo TOM (que é a base do sistema desenvolvido), foram estudadas ferramentas Case, que permitem a construções de diagramas conceituais, baseadas na notação desse modelo. A forma pela qual essas ferramentas manipulam seus esquemas conceituais, deram margens para o início da construção de um editor que dado a descrição de uma classe, gera – se um formulário dos objetos desta classe para criar, remover ou alterar atributos de suas instancias. Para o editor de formulários, cada objeto possui, em decorrência de seus atributos e relacionamentos, um formulário interface base pré - definido. O formulário é uma interface para os objetos do banco de dados e que abrange mais de um objeto. No modelo TOM, tanto atributos como relacionamentos são chamados de relacionamentos. O que é decisivo, se temos um relacionamento  $r$  entre duas classes  $A$  e  $B$ , denotado por  $ArB$ , o tipo da classe  $B$ .  $B$  pode ser uma classe de domínio ou uma classe de objetos complexos. Se for uma classe de domínio, suas instâncias serão inteiros, strings, etc. se for uma classe de objetos, suas instâncias serão objetos com um identificador e que terão, por sua vez, seus relacionamentos. O editor foi desenvolvido utilizando a linguagem de programação Java e a base de dados, no Oracle 8i.

**Palavras-Chave:** PROGRAMAÇÃO – BANCO DE DADOS – SISTEMA DE INFORMAÇÃO

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO. DE SISTEMAS E COMPUTAÇÃO/CCT/UFPB



**IMPLEMENTAÇÃO DE UM MODELO DE VISÃO INSPIRADO NA RETINA HUMANA**

<sup>1</sup>Cabral, G. E. M.; <sup>2</sup>Gomes, H. M.

Algoritmos tradicionais muitas vezes não são eficientes ou viáveis para resolver certos tipos de problemas computacionais. Neste caso, pode-se buscar soluções que se baseiam em propriedades inerentes a sistemas biológicos. Neste contexto, o presente trabalho objetivou construir uma implementação na linguagem JAVA de um modelo de visão computacional inspirado na retina humana. Em visão computacional normalmente é difícil lidar com imagens convencionais (ou Cartesianas) quando se deseja determinar quando duas imagens representam um mesmo objeto sob diferentes condições de orientação, tamanho e iluminação. Com um modelo inspirado na retina, esta tarefa pode ser simplificada. Conexões entre a retina e o córtex visual podem ser matematicamente aproximadas por uma transformação log-polar, a qual tem a característica de mapear mudanças em escala e orientação (de elevado custo computacional) em simples translações (de baixo custo). Adicionalmente, circuitos neurais da retina, possibilitam estimar a função de reflectância das superfícies, tornando a visão invariante às condições de iluminação. A implementação do modelo acima ocorreu em três etapas distintas: a) definição das hierarquias de classes, b) implementação das classes e construção de uma interface gráfica para testá-las, e c) teste com imagens reais e simuladas. As classes implementadas serão usadas como base de um sistema para reconhecimento de objetos, bem como para ensino de visão computacional. A linguagem JAVA permite a execução do sistema em várias plataformas, incluindo a execução via Internet, favorecendo aspectos de reusabilidade e manutenibilidade do software.

**Palavras-Chave:** VISÃO COMPUTACIONAL – RETINA – JAVA

<sup>1</sup>ESTAGIÁRIO VOLUNTÁRIO/DEPTO. DE SISTEMAS E COMPUTAÇÃO/UFPB;

<sup>2</sup>ORIENTA-DOR/DEPTO. DE SISTEMAS E COMPUTAÇÃO/UFPB

**IMPLEMENTAÇÃO DE UM MÉTODO BASEADO EM REDES NEURAIS PARA A DESCOBERTA DE CONHECIMENTO EM BASES DE DADOS DE POÇOS DE PETRÓLEO E GÁS**

<sup>1</sup>Oliveira, K. A.; <sup>2</sup>Gomes, H. M.

Este trabalho visa dar suporte a um projeto de pesquisa em desenvolvimento no DSC/UFPB que objetiva realizar um levantamento teórico e propor um método de descoberta de padrões em base de dados de poços de petróleo, utilizando Redes Neurais Artificiais, bem como, investigar a extração de regras lógicas de alto nível a partir das redes treinadas. Em geral, nem todo o conhecimento a respeito de um determinado problema está explicitamente evidenciado nos dados, tanto para um observador humano quanto para técnicas estatísticas convencionais. O processo computacional comumente utilizado para descoberta do conhecimento em bases de dados possui diversas etapas distintas, dentre as quais se destaca a etapa de Mineração de Dados. Esta fase é responsável pela extração de conhecimentos implícitos potencialmente úteis. Redes Neurais são técnicas computacionais de aprendizagem inspiradas na estrutura do cérebro, que tem se mostrado promissoras na fase de Mineração de Dados. Nesse contexto, nosso objetivo é a implementação do método de mineração de dados proposto em um sistema real que inicialmente será testado nos dados do Campo Escola de Namorado na Bacia de Campos. Também é objetivo deste trabalho o desenvolvimento de um programa para a preparação dos dados (pré-processamento, normalização, inserção em um banco de dados etc). Para tal, utilizaremos a linguagem de programação Java juntamente com as tecnologias JDBC, Servlets e Threads com vistas a reduzir o tempo de processamento do sistema, aumentar a portabilidade e favorecer a inclusão das aplicações em um sistema tutorial na Web.

**Palavras-Chave:** MINERAÇÃO DE DADOS – REDES NEURAIS – DESCOBERTA DE CONHECIMENTO

<sup>1</sup>ANP/PRH-<sup>2</sup>ORIENTA-DOR/DEPTO. DE SISTEMAS E COMPUTAÇÃO/UFPB

**AUTOMAÇÃO DE TESTE FORMAL A PARTIR DE ESPECIFICAÇÕES ALGÉBRICAS EM CASL**

<sup>1</sup>Oliveira, K. A.; <sup>2</sup>Machado, P. D. L.; <sup>3</sup>Pinto, A. L. S.

O uso cada vez mais amplo de software em diversos segmentos da sociedade tem motivado o desenvolvimento de métodos e técnicas de teste efetivos para dar suporte a construção de software com alto padrão de qualidade. Teste formal de software é uma atividade altamente dependente de automação, porém existe pouco progresso nesta direção. O principal enfoque deste trabalho é projetar e construir ferramentas de apoio a teste formal de componentes de software a partir de especificações algébricas em CASL. Estas ferramentas consistem em ferramentas de apoio a especificação e planejamento de testes, geração de conjuntos de teste e oráculos. A necessidade de tais ferramentas se justifica ainda mais neste caso, visto que o planejamento e geração manual de artefatos tornaria o uso de teste formal impossível na prática devido a complexidade inerente à aplicação de regras de transformação. Como resultado, espera-se gerar tecnologia básica e fundamental a aplicação de teste formal na prática. CASL é uma linguagem de especificação algébrica que inclui construções genéricas para especificação de arquiteturas e componentes. A fim de dar suporte ao teste formal de programas em SML a partir de especificações em CASL, foi desenvolvido um protótipo para projeto e geração de oráculos usando a linguagem JAVA/JSP. Este protótipo é baseado em fundamentação teórica, metodologia de teste e biblioteca de pacotes para a transformação de especificações em CASL em oráculos de teste desenvolvidos no projeto de pesquisa do qual este trabalho faz parte.

**Palavras-Chave:** TESTE DE SOFTWARE – ESPECIFICAÇÕES FORMAIS – AUTOMAÇÃO

<sup>1</sup>ESTAGIÁRIO VOLUNTÁRIO/DEPTO. DE SISTEMAS E COMPUTAÇÃO/UFPB;

<sup>2</sup>ORIENTADORA/DEPTO. DE SISTEMAS E COMPUTAÇÃO/UFPB;

<sup>3</sup>COLABORADOR/DEPTO. DE SISTEMAS E COMPUTAÇÃO/UFPB

**ECOLIB: UMA BIBLIOTECA DIGITAL MULTIMÍDIA PARA GESTÃO DE MEIO AMBIENTE NA ÁREA DE PETRÓLEO E GÁS**

<sup>1</sup>Miranda, R. A. V.; <sup>2</sup>Baptista, C. S.

Devido aos grandes desastres ambientais ocorridos nos últimos anos, a sociedade tem pressionado as indústrias a gastarem parte do seu orçamento com programas ambientais. Um dos setores industriais mais criticados é o do petróleo, cujos desastres tendem a causar estragos enormes. Este projeto visa contribuir na resolução destes problemas ambientais, criando uma biblioteca digital, com dados multimídia, para auxiliar a indústria de petróleo em dois aspectos: Primeiro, armazenar as informações sobre os desastres ambientais ligados ao petróleo (inclusive o que é veiculado na imprensa), bem como as medidas tomadas a favor do meio ambiente, que serviriam como defesa para a indústria de petróleo. Segundo, auxiliar a tomada de decisão. Por exemplo, caso ocorra um vazamento de óleo no litoral, uma pesquisa seria submetida à biblioteca, que informaria qual a fauna e flora desta região, quais foram as mais eficientes medidas tomadas em desastres no litoral, quais os hospitais e escolas perto do local do acidente, entre outras informações; ajudando os engenheiros a tomar decisões rápidas e corretas. Para criar esta biblioteca digital, serão utilizadas as mais modernas tecnologias na área de: banco de dados multimídia e espaciais, internet, intranet, segurança, equipamentos portáteis e GPS. Com o intuito de refinar a busca de informações, serão utilizadas, além das consultas usuais a metadados (como título, ano, local, etc.), consultas baseadas em conteúdo, por exemplo: similaridade entre imagens. O projeto está em fase inicial, onde as tecnologias, a serem aplicadas, estão sendo estudadas. O próximo passo será o desenvolvimento da primeira versão da biblioteca digital, com suporte a dados multimídia, consulta baseada em conteúdo e arquitetura para internet e intranet. Nas versões posteriores, as outras tecnologias citadas serão incluídas.

**Palavras-Chave:** BIBLIOTECAS DIGITAIS - DESASTRES AMBIENTAIS - BANCO DE DADOS

<sup>1</sup>PRH-25/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO. DE SISTEMAS E COMPUTAÇÃO/UFPB

**UM PLANO DE COOPERAÇÃO UNIVERSIDADE/EMPRESA (ANP) EM SISTEMAS DE APRENDIZADO PELA WEB**

<sup>1</sup>Suárez, P. R.; <sup>2</sup>Baptista, C. S.; <sup>3</sup>Barros, M. A.

Empresas são compostas por profissionais de múltiplas áreas, que trabalham colaborativamente em seus projetos e precisam, obviamente, estar em contato com as novas tecnologias, conceitos e metodologias emergentes, mantendo, desse modo, um ritmo constante quanto à sua reciclagem e capacitação profissional. Diante desse fato, e da máxima de que a informação é o principal bem de uma empresa, é que se pretende desenvolver uma ferramenta capaz de disseminar conhecimentos para todos os seus membros, de modo que haja uma expansão do conhecimento existente, bem como uma notória melhoria de todo o seu recurso humano disponível, a um baixo custo. Como objetivos do trabalho tem-se: Promover uma interação efetiva entre a UFPB/CCT/DSC e a Agência Nacional de Petróleo - ANP no desenvolvimento de um Sistema de Aprendizado Web, de forma geral; Já como objetivos específicos tem-se: Identificar o potencial da Web em Sistemas de Aprendizagem para um trabalho colaborativo; Elaborar um plano estratégico para explorar esse potencial identificado, bem como com a demanda de informações requerida por cada uma das instituições parceiras envolvidas; Documentar e difundir as informações obtidas e os resultados das tarefas de desenvolvimento num ambiente que possibilite a criação de cursos dos mais variados assuntos ligados a pesquisa de petróleo e gás, voltados ao treinamento de profissionais dessas áreas, de modo que haja uma melhor capacitação dos mesmos com um baixo custo, se comparado ao atual gasto requerido para o treinamento de toda uma equipe. A metodologia de desenvolvimento do trabalho baseia-se nas seguintes abordagens: pesquisa bibliográfica, consulta técnica específica, entrevistas com os profissionais de diversas áreas, análise do conteúdo dos cursos, definição de ferramentas pedagógicas para apresentação dos cursos, análise do planejamento estratégico. Conclui-se, portanto, que é de grande importância se ter um ambiente de treinamento capaz de suprir as necessidades de conhecimento existentes nos profissionais de diversas áreas que se envolvam com pesquisas nos setores de petróleo e gás, e que prezam por sua melhor capacitação. Como resultado desse ambiente poder-se-ia aumentar o nível de cada equipe como um todo, onde conceitos das várias áreas pudessem ser disponibilizados, assim como conhecimentos de Geoprocessamento serão disponibilizados como curso piloto, com o término desse trabalho de

**REFORMULAÇÃO DO SISTEMA DE INFORMAÇÃO DAS POTENCIALIDADES TECNOLÓGICAS DO CCT (SINPTEC)**

<sup>1</sup>Nascimento, E. J.; <sup>2</sup>Aguiar, B. G.

O Sistema de Informação das Potencialidades Tecnológicas do CCT (SINPTEC) consiste de uma base de dados acessível através da Internet (Web). Essa base de dados reúne as atividades que estão sendo desenvolvidas ou que podem vir a ser desenvolvidas no âmbito do Centro de Ciências e Tecnologia (CCT) e que podem vir a interessar empresas, objetivando a formação de parcerias futuras. A base de dados foi implementada usando o software Microsoft SQL Server rodando num servidor Windows NT 4.0. Para realizar a interface entre a base de dados e a Internet (Web) foi utilizado o software Coldfusion da Allaire. A base de dados do SINPTEC já está em funcionamento e pode ser acessada via Internet (através do endereço <http://www.sinptec.cct.ufpb.br>), seja para uma simples consulta ou para inclusão de novos registros. A nova etapa do projeto consiste na reformulação do sistema existente. As alterações que estão sendo realizadas podem ser divididas basicamente em quatro tipos: alteração do formulário de cadastro, melhoramento da interface com o usuário, melhoria dos mecanismos de consulta e alteração na estrutura interna do banco de dados. Essas alterações buscam principalmente: adequar o sistema ao tipo de produção tecnológica desenvolvida no CCT, acompanhar as evoluções em termos de interfaces com os usuários, e principalmente melhorar o desempenho do sistema de modo que a base de dados possa crescer sem comprometer a sua eficiência.

**Palavras-Chave:** CCT – BASE DE DADOS – SINPTEC

<sup>1</sup>PET/SESU/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA/UFPB

**UM SISTEMA MULTI-AGENTES DE APOIO À DESCOBERTA: ELEMENTOS DE CONSTRUÇÃO DE HIPÓTESES**

<sup>1</sup>Gheyi, R.; <sup>2</sup>Ferneda, E.; <sup>3</sup>Dantas, P. L.

O projeto geral onde este trabalho se insere busca a concepção e o desenvolvimento de um sistema de apoio à descoberta científica baseada numa arquitetura multi-agentes. Para isso, busca-se a construção de um agente racional, visto aqui como um sistema capaz de raciocínio como resultado da manipulação de interações, de crenças e de conhecimento incompleto, impreciso e errôneo. Este agente combina Aprendizagem de Máquina e Aquisição de Conhecimento para gerar seu próprio conhecimento, controlar a evolução desse conhecimento e explicar suas decisões. Atualmente, o sistema é capaz de construir hipóteses a partir de fatos gerados pelo sistema de aprendizagem S30 (Similarity Search on Structured Objects), desenvolvido pelo Grupo de Inteligência Artificial da UFPB. Trabalha-se agora na definição de procedimentos que, a partir das hipóteses aprendidas, consiga identificar instâncias dos conceitos em objetos complexos. Trabalha-se também na integração de tal sistema em um ambiente de manipulação de objetos da Geometria Euclidiana Plana. A aplicação em outros domínios, como o Genoma, estão sendo também estudados.

**Palavras-Chave:** SISTEMAS MULTI AGANTES –DESCOBERTA CIENTÍFICA – INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

<sup>1</sup>PET/SESU/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO SISTEMAS E COMPUTAÇÃO/UFPB; <sup>3</sup> COLABORADOR

**ATIVIDADES DE PESQUISA, ENSINO E EXTENSÃO DO PET - COMPUTAÇÃO**

*Garcia, F. P.; Nascimento, F. F.; Mendes, G. W. D.; Melo, A. C.; Ferreira, D. S.; Rocha, G. R. C.; Rocha, V. K. H.; Dantas, V. F.*

As atividades do PET abrangem os três ramos de ação da UFPB: ensino, extensão e pesquisa. E tem como principal objetivo satisfazer as necessidades da comunidade tanto universitária como a sociedade como um todo. Os trabalhos a serem expostos são: o marketing nas escolas que tenta aumentar o nível de conhecimento de alunos no curso de ciência da computação UFPB/Campus II; a olimpíada de programação que proporciona uma competição educativa em elaboração de programas de qualquer linguagem para qualquer aluno da UFPB; apresentação de seminários à partir de leituras não-técnicas durante o ano afim de incentivar a leitura mostrando que ela é uma excelente forma de aquisição de conhecimento; elaboração de sites filantrópicos para entidades carentes a exemplo da associação de voluntárias da caridade de São Vicente de Paulo (<http://sites.uol.com.br/aiccg>); fornecer a alfabetização digital para escolas públicas; promover o MUCA (Maratona Universitária de Cultura e Arte) em conjunto com a prefeitura de Campina Grande para proporcionar à comunidade paraibana a oportunidade de exibir trabalhos artísticos, promovendo assim o desenvolvimento cultural, e envolverá as seguintes facções artístico-culturais: dança, teatro, música, grupos folclóricos, literatura, poesia, fotografia, pintura, escultura, repente, cinema e movimentos sociais; elaboração do sistema de Tutoria Acadêmica via Web que associará um aluno de um curso de graduação a um professor (denominado tutor), que o orientará e acompanhará sua vida acadêmica durante todo o curso; ministrar cursos de extensão relacionados à área de informática que represente maior necessidade junto à comunidade; criação do site mazelas, que permitirá a comunidade reivindicar melhorias nas diversas áreas da universidade como meio ambiente, corpo docente, discente, biblioteca, entre outras, além de fazer uma ligação direta entre o corpo discente e os responsáveis pela administração de diversas áreas que compõem a universidade através de debates e chats.

**Palavras-Chave:** PET – ATIVIDADES – TRABALHOS

PET/CAPES/UFPB



**O PRINCÍPIO DA MÁXIMA ENTROPIA EM SISTEMAS FÍSICOS**

<sup>1</sup>Morais, T. C. M.; <sup>2</sup>Lima, A. F.

A entropia é um conceito fundamental da Termodinâmica e na Mecânica Estatística. Este conceito é comumente usado na descrição de sistemas macroscópicos como foi reconhecido por Clausius, Kelvin, Maxwell, Boltzmann entre outros nomes da Física Clássica. O presente trabalho pretende investigar a importância da entropia como ferramenta útil na descrição de um sistema físico. Inicialmente discutimos o conceito clássico da entropia e em seguida introduzimos o conceito da entropia quântica descrita por Neumann. Vimos, portanto, que este último se mostra mais consistente na descrição de sistemas físicos. Em algumas de nossas aplicações, pudemos obter a evolução da entropia no modelo de Jaynes-Cummings para um campo inicialmente no estado coerente. Posteriormente, utilizamos o Princípio da Máxima Entropia para obter a matriz densidade de um estado do campo em equilíbrio térmico. Finalmente, examinamos as relações de incerteza entrópicas na descrição das propriedades de fase do campo. A importância destas relações de incerteza é que em princípio elas dão um limite inferior finito na incerteza entrópica associada com pares de observáveis. Para confecção de alguns gráficos, fizemos uso de alguns programas como o Maple V Release 4 e o Microcal Origin 4.0.

**Palavras-Chave:** ENTROPIA - FÓTON-CAMPO ELETROMAGNÉTICO.

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO. DE FÍSICA/UFPB.

**MIGRAÇÃO DO SOFTWARE “AJUSTE” PARA AMBIENTE WINDOWS COM A UTILIZAÇÃO DO VISUAL FORTRAN.**

<sup>1</sup>Soares, I. B.; <sup>2</sup>Silva, W. P. e S.

O software “Ajuste” criado por professores do Departamento de Física (DF/CCT/UFPB) foi desenvolvido em DOS e é uma poderosa ferramenta para o tratamento de dados experimentais, sendo utilizado por pesquisadores e cientistas de diversos centros de pesquisa do Nordeste. Esse software determina, através do Método dos Mínimos Quadrados, os parâmetros que permitem descrever qualitativamente e quantitativamente o fenômeno físico em estudo. Ele ainda possui características diferenciadas como, por exemplo, o cálculo da incerteza da função ajustada, além de possuir a maior biblioteca de funções em comparação com os outros disponíveis: mais de 200 funções lineares e não lineares, de uma e várias variáveis independentes. Apesar de todas essas vantagens, conforme já foi dito anteriormente, o software foi desenvolvido em ambiente DOS, e isto tem sido um fator limitante para o seu uso por pesquisadores e alunos de disciplinas experimentais. Portanto, esse projeto teve o objetivo de migrar essa poderosa ferramenta para o ambiente Windows que nesta plataforma se chama de Lab3-Ajuste, com a utilização do Visual Fortran e o desenvolvimento de uma subrotina de representação gráfica da função ajustada bem como a criação de um site onde o software está disponível para a comunidade científica mundial.

**Palavras-Chave:** AJUSTE DE CURVAS, WINDOWS, MÍNIMOS QUADRADOS

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO. DE FÍSICA/CCT/UFPB.

**DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA COMPUTACIONAL PARA AQUISIÇÃO E CONTROLE DE EXPERIMENTOS CINEMÁTICOS USANDO O SISTEMA OPERACIONAL LINUX**

<sup>1</sup>Nóbrega, E.; <sup>2</sup>Kyotoku, M.; <sup>3</sup>Soares, H.

A segregação de grãos de diferentes tamanhos em sistemas oscilantes é conhecido desde há algumas décadas. O limite extremo deste fenômeno é a situação em que, temos uma esfera grande, como invasora, num meio granular em vibração e homogeneizado. Esta fenômeno ficou conhecida como efeito “Brazil Nut” ou Castanha do Pará. Neste efeito a esfera invasora ascende ou afunda num meio vibrante com um movimento que depende das diferentes situações físicas do sistema, por exemplo, do tamanho e da densidade dos grãos, da amplitude e da frequência do oscilador etc. Recentemente este fenômeno tem sido estudado teoricamente, mas devido a opacidade do substrato oscilante não tem sido possível realizar o estudo experimental e nesta perspectiva foi desenvolvido no Depto de Física – CCEN um equipamento experimental para medir o movimento de ascensão. Para complementação deste equipamento foi desenvolvido e relataremos na comunicação um programa de computador em linguagem C no sistema operacional LINUX que controla todo o procedimento experimental, ou seja, coloca em funcionamento o foto transistor e o sensor. Fornece instruções para ligar o oscilador marcando o tempo entre os sinais ausentes e presentes detetados pelo sensor. Depois de marcar os tempos, o programa usando uma distância fornecida pelo usuário, o programa calcula a distância percorrida pelo invasor no experimento e finalmente produz um gráfico que é a prova final do desenvolvimento completo do projeto

**Palavras-Chave:** BRAZIL-NUT, SEGREGAÇÃO GRÃOS

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO. DE FÍSICA/UFPB;  
<sup>3</sup>COLABORADORA/DEPTO. DE INFORMÁTICA/UFPB

E.04	04	O/P
------	----	-----

**ESTUDO EXPERIMENTAL DO EFEITO DE FLUTUAÇÃO INVERSA EM UM MEIO SUBMETIDO A OSCILAÇÕES VERTICAIS**

<sup>1</sup>Assad, G. E.; <sup>2</sup>Kyotoku, M.

Recentemente, observou-se que esferas menos densas que o substrato em vibração descem. Este efeito foi denominado efeito de flutuação reversa, pois esferas mais densas que um substrato em vibração sobem e desenvolvemos um método para determinar a velocidade de ascensão de esferas em meios granulares vibrantes. Este método pode ser imediatamente usado, imediatamente, sem qualquer modificação, para medir a velocidade de afundamento. Estudamos então o movimento de submersão com diferentes esferas, de cascas de mesmo material, mas de densidades diferentes, para isto utilizamos esferas de isopor com diâmetro de 3,45 cm e, para variar a densidade, retiramos a parte interna do isopor e o preenchemos com chumbo. Assim, construímos várias esferas de diferentes densidades. Realizando as experiências com invasores diversos, concluímos que para as densidades de menor valor a equação de movimento é linear enquanto que no caso de um invasor com a densidade aproximada do substrato o movimento assemelha-se a de lançamento vertical de um projétil.

**Palavras-Chave:** BRAZIL-NUT, SEGREGAÇÃO INVERSA, GRÃOS

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO. DE FÍSICA/UFPB

**E.04****05****O/P****MANUTENÇÃO E ATUALIZAÇÃO DO SISTEMA DE AUTOMAÇÃO ADMINISTRATIVA DO CCEN-SACCEN***<sup>1</sup>Silva, W. A. M.; <sup>2</sup>Borges, D. A.; <sup>3</sup>Neto, U. F.*

O Sistema de Automação Administrativa do CCEN tem como objetivo principal a informatização das atividades burocráticas e administrativas desse centro, reduzindo, desta forma, o tempo gasto na preparação e envio de formulários, bem como a quantidade dos mesmos. Esse software foi desenvolvido em ambiente Delphi 3.0 juntamente com o SGBD Oracle 8.0 e apresenta como principal característica a sua arquitetura cliente-servidor dividida em três camadas: cliente, servidor de aplicação e SGBD. Atualmente, o SACCEN encontra-se em fase de atualização e manutenção, sendo esta dividida em duas etapas. A primeira, análise do aplicativo cliente, refere-se a verificação do código fonte Delphi, enquanto a segunda etapa, análise da linguagem de manipulação de dados (PL/SQL), refere-se à verificação da linguagem utilizada nas funções e procedimentos referentes às consultas no banco de dados. O sistema é atualmente utilizado por todos os departamentos e coordenações do CCEN e tem obtido resultados bastantes satisfatórios.

**Palavras-Chave:** SACCEN - AUTOMAÇÃO – CLIENTE-SERVIDOR*<sup>1</sup>ESTAGIÁRIO VOLUNTÁRIO/UFPB; <sup>2</sup> ESTAGIÁRIA VOLUNTÁRIA/CEFET-PB; <sup>3</sup> ORIENTADOR/DEPTO. FÍSICA/UFPB*

E.04.01 01

O/P

**ESTACIONARIDA-DES DE SERIES TEMPORAIS E POPULAÇÕES BIOLÓGICAS**

<sup>1</sup>De Silans, T. M. P.; <sup>2</sup>Christiano, P. L.

Um dos problemas mais fundamentais no estudo de ecossistemas é o da determinação do quanto uma dada população (por exemplo predadores) afeta ou determina a dinâmica de uma outra população ( no caso de presas). Como forma de abordar este problema, nos propomos a desenvolver uma método para testar a estacionaridade de uma serie temporal objetivando a aplicação deste a sistemas biológicos e assim analisar a relação dinâmica predador/presa. O método consiste na utilização de uma rede neural na aprendizagem da dinâmica da serie temporal de uma das espécies, para que, tendo a rede neural citada ajustado seus parâmetros para descrever a serie, possamos utiliza-la para prever a serie temporal da segunda espécie. Analisamos em seguida se a dinâmica da serie prevista pela rede neural é semelhante a dinâmica da segunda serie. Em caso afirmativo podemos considerar que as duas serie possuem dinâmicas semelhantes e assim podemos verificar o quanto a dinâmica de uma espécie determina a dinâmica da outra. Neste trabalho desenvolvemos o método e o aplicamos a series de dinâmica conhecida para verificar a eficácia do mesmo.

**Palavras-Chave:** SISTEMAS-BIOLÓGICOS, REDE NEURAL, ESTACIONARIDADE

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPARTAMENTO DE FÍSICA/UFPB

E.04.01	02
---------	----

O/P

**DIODO COMO SENSOR DE TEMPERATURA II:  
DESENVOLVIMENTO DE INSTRUMENTOS VIRTUAIS NO  
AMBIENTE LABVIEW***<sup>1</sup>Silva, M. A.; <sup>2</sup>Precker, J. W.*

O diodo é um semicondutor de várias utilidades: existem diodos emissores de luz, retificadores, diodo de sinal e muitos outros. Uma característica comum a todos os diodos é o fato de sua resistência variar de acordo com uma variação de temperatura. Como sensor de temperatura os diodos são componentes que têm algumas vantagens, tais como: atingem o equilíbrio térmico num tempo bastante curto, contém pequenas dimensões, perturbam pouco os objetos a medir e são baratos. A desvantagem apresenta-se pelo diodo ser um componente altamente não linear. Além de aplicações na eletrônica utilizaremos, também, o diodo como material didático no ambiente LabVIEW, programa utilizado para efetuar medições on line. Depois de escolhido o diodo, testamos algumas fontes de corrente descritas na literatura a fim de gerar uma corrente constante através do diodo. Com o circuito dimensionado adequadamente ao diodo variamos a temperatura e com isso investigamos suas respectivas tensões. Usando placas adequadas, o LabVIEW permite a aquisição e o processamento de dados experimentais em tempo real. Neste ambiente são criados instrumentos virtuais desenvolvidos para manipular o fluxo de dados e apresenta-los na tela do computador. As características de temperatura e tensão do diodo servem tanto na implementação de termômetros como também na determinação da energia da lacuna  $E_g$ , como mostramos nesse trabalho.

**Palavras-Chave:** LABVIEW – DIODO - INSTRUMENTAÇÃO<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO. DE FÍSICA; <sup>3</sup>BOLSISTA/DEPTO DE ENG. ELÉTRICA

E.04.01 03

O/P

**OBSERVAÇÃO DE LUMINESCÊNCIA ATMOSFÉRICA NO ESTADO DA PARAÍBA**

<sup>1</sup>Nepomuceno, A. A.; <sup>2</sup>Costa, R. A. B.

A luminescência atmosférica, ou airglow, devido o oxigênio atômico e molecular presentes na alta atmosfera (entre 80 e 100km de altitude) possuem mecanismo de excitação semelhantes. O que melhor explica o perfil de emissão do O<sub>2</sub>(0,1) atmosférico é o mecanismo de transferência e no caso do OI557,7 nm o mecanismo de Barth. Ambos sugerem a presença de um precursor que dá origem aos estados excitados responsáveis pela emissão. Observações realizadas ao longo dos anos têm mostrado que a variação noturna durante o ano também apresenta comportamentos semelhantes. Neste trabalho, calculamos o perfil de emissão do OI557,7 nm e do O<sub>2</sub>(0,1) atmosférico utilizando os mecanismos de transferência e de Barth e a razão entre as intensidades absoluta de ambas as emissões. Vários perfis foram obtidos em função da altura da camada de emissão do oxigênio atômico. Comparações realizadas com as observações feitas no Cariri em 1999, mostraram que, em média, o pico da camada do OI557,7 nm estava centrada em torno de 98 km.

**Palavras-Chave:** PERFILAIRGLOWLUMINESCÊNCIA

<sup>1</sup>BOLSISTA PIBIC/CNPQ; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPARTAMENTO DE FÍSICA/CCT/UFPB



**EDUCAÇÃO MEDIADA POR COMPUTADOR: CURSOS DE FÍSICA**

<sup>1</sup>Santos, J. N.; <sup>2</sup>Tavares, R.

A finalidade deste trabalho é produzir aparatos pedagógicos fundamentados em paradigmas educacionais oriundos de novas tecnologias, baseados tanto no uso do computador em sala de aula quanto na possível disseminação do processo ensino/aprendizagem através da Internet. Nos utilizamos dos processos que envolvam funções que variem de forma explícita com o tempo, e assim passíveis de serem representadas em animações. Empregamos a Tecnologia da Informação (TI) representada por uma poderosa ferramenta de desenvolvimento, a linguagem de programação Java, por permitir a criação de mini-aplicativos (applets de Java) que podem ser executados em qualquer plataforma, independem do sistema operacional e apresentam recursos de alto nível para interatividade via internet. Em conjunto com a TI, o projeto emprega uma abordagem construtivista, onde as animações interativas (applets de Java) permitem a ação do usuário sobre o applet, modificando-as em tempo real de acordo com as suas necessidades e características de aprendizado, criando uma seqüência própria, que facilita o entendimento do fenômeno físico, desenvolve a capacidade lógica pela ampliação dos aspectos cognitivos de alunos e professores, auxiliando na solução numérica do problema proposto. Em conjunto com a criação das animações interativas, está sendo produzido um curso de física para o primeiro e segundo anos do ensino médio, que atenderá aos alunos da rede pública de ensino e o Laboratório Virtual de Física da UFPB, cujo endereço é <http://www.fisica.ufpb.br/prolicen/>, como ambiente integrado, altamente interativo, para apresentação das novas tecnologias educacionais aos professores, reciclagem profissional e produção de cursos de física à distância para atender a demanda futura, tanto pela proliferação de computadores nas escolas, quanto pelo encaminhamento de vertentes pedagógicas para o ensino superior.

**Palavras-Chave:** CURSOS DE FÍSICA – LABORATÓRIO VIRTUAL – APPLETS DE JAVA

<sup>1</sup>PROLICEN/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO. DE FÍSICA/UFPB

E.04.03 01

O/P

**ESTUDO EXPERIMENTAL DIS FILTROS ÓPTICOS DE CHRISTIANSEN.**

<sup>1</sup>Carvalho, J. de S.; <sup>2</sup>Oliveira, P. C.

Apresentaremos neste trabalho o método de construção de um tipo de filtro óptico descoberto por Christiansen em 1884 e aperfeiçoado por Lord Rayleigh em 1885. Este tipo de filtro óptico foi largamente utilizado até metade do século passado, e deu lugar aos filtros de interferência devido a sua maior facilidade de construção em larga escala. Recentemente, este tipo de filtro voltou a ser estudado devido as possíveis aplicações em óptica não-linear. O efeito Christiansen está relacionado ao espalhamento da luz por pequenas partículas imersas numa solução. O meio formado é altamente heterogêneo e espalha a luz em toda a região espectral, exceto numa fina faixa de comprimentos de onda, onde os índices de refração do meio líquido ( $n_p$ ) e das partículas ( $n_h$ ) são iguais. Fisicamente esta região se comporta como um meio homogêneo, transparente e caracterizada pelo comprimento de onda Christiansen ( $\lambda_c$ ), onde a luz atravessa o filtro sem ser espalhada e onde ocorre a máxima transmissão. Apresentaremos os resultados das nossas experiências com os Filtros de Christiansen tomando como parâmetro o tamanho das partículas, sua distribuição, concentração do meio líquido e comprimento do caminho transversal do filtro.

**Palavras-Chave:** EFEITO CHRISTIANSEN – ESPALHAMENTO – FILTROS ÓPTICOS

<sup>1</sup>BOLSISTA/PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO. FÍSICA/CCEN/UFPB

**DESENVOLVIMENTO DE MATERIAIS PARA LASER DE CORANTE EM MATRIZ POLIMÉRICA**

<sup>1</sup>Silva, A. M. B.; <sup>2</sup>Oliveira, P. C.

O laser de corante da fase líquida possui uma grande desvantagem quando comparado com os outros tipos de laser, uma vez que os corantes utilizados são geralmente cancerígenos, e por estarem diluídos em meio líquido torna-se necessária uma manipulação mais cuidadosa para que o contato direto com a substância seja evitado. Atualmente, muitos laboratórios têm se esforçado para desenvolver laser de corante da fase sólida de forma a eliminar este tipo de problema. A confecção de laser a partir de um material polimérico dopado com corante é, bastante interessante, pois é conhecida uma grande variedade de polímeros transparentes com diferentes propriedades físicas, como por exemplo, os policarbonatos que são bastante resistente a temperaturas relativamente elevadas. A inconveniência de se trabalhar com polímeros dopados com corante se dá pelo fato de que, ocorrem degradações das moléculas do corante em um dado tempo de incidência do laser pulsado sobre o mesmo, diminuindo o tempo de vida útil da amostra. Alguns, pesquisadores tem-se concentrado em desenvolver trabalhos com o intuito de contornar este problema. O tipo de polímero obtido em nossas amostras foi a partir de polímero de metilmetacrilato pulverizado (resina acrílica) e monômero de metilmetacrilato que serviu como iniciador da polimerização. O resultado é um polímero de condensação bastante transparente e simples de se confeccionar. O segredo para, a obtenção de uma boa transparência na confecção do polimetilmetacrilato esta relacionado com as proporções da mistura reacional entre o polímero de metilmetacrilato pulverizado (resina acrílica) e o monômero de metilmetacrilato. Neste experimento o corante utilizado na dopagem foi a Rhodamine 6 G. Este corante em proporções adequadas quando submetido a um feixe laser, absorve energia dos fótons e, esta energia absorvida, excitam determinados elétrons que, saltam para uma camada exterior relativa a cada elétron excitado, produzindo uma inversão de população entre os níveis envolvidos, colocado o sistema numa situação altamente fora do equilíbrio. Os elétrons excitados, portanto, retornam a sua camada anterior liberando a energia absorvida em forma de fótons, fótons estes, que possuem propriedades óticas distintas das, possuídas pelos fótons do laser pulsado. Dispondo de materiais como este, podemos construir facilmente meios de ganhos para a utilização de laser com propriedades óticas bastante distintas. Testes para a preparação do polímero dopado foram realizados, modificando os procedimentos e as proporções de reage-

**REFRATOMETRIA DE LÍQUIDOS COM ALTA PRECISÃO**

<sup>1</sup>Silva, B. F.; <sup>3</sup>Passamani, T., <sup>3</sup>Silva, J. P.; <sup>2</sup>Oliveira, P. C.

Neste trabalho, apresentamos uma nova técnica para realização de medidas do índice de refração de líquidos transparentes, que utiliza um interferômetro de Michelson com feixe duplo de laser. Nesta técnica, utilizamos um mesmo sistema óptico, que é compartilhado por dois interferômetros, um sobre o outro, que utilizam feixes de luz provenientes de um mesmo laser. Os interferômetros possuem um espelho móvel comum, que é parcialmente imerso na amostra líquida, de forma que o feixe superior se propaga no ar, sendo utilizado como referência, enquanto que o outro feixe se propaga na amostra. Pela razão entre as contagens dos números de franjas de interferência de cada interferômetro, monitorando as condições ambientais da experiência, podemos obter a medida do seu índice de refração. Utilizando um laser de He:Ne, e deslocando-se o espelho móvel por uma distância da ordem de 3 cm, poderemos obter medidas com um erro de  $3 \times 10^{-6}$  no índice de refração da amostra. Realizamos medidas com água deionizada à temperatura ambiente e obtivemos um erro de  $3 \times 10^{-5}$ , o qual está sendo regulado pela precisão do movimento do espelho móvel.

**Palavras-Chave:** ÍNDICE DE REFRAÇÃO - INTERFERÔMETRO - FRANJAS DE INTERFERÊNCIA

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>3</sup>COLABORADOR/DEPTO. DE FÍSICA/UFPB;  
<sup>2</sup>COLABORADOR/DEPTO. DE FÍSICA/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO. DE FÍSICA/UFPB

**ESTUDO DA TRANSFERÊNCIA DE CALOR NUMA CÉLULA FOTOACÚSTICA.**

<sup>1</sup>Silva, E. A. B.; <sup>2</sup>Lima, A. F.

A espectroscopia fotoacústica é uma importante técnica para determinação e caracterização de substâncias. Esta técnica oferece algumas vantagens sobre as técnicas convencionais; a principal delas é que pela sua versatilidade a técnica de espectroscopia fotoacústica pode ser utilizada para substância em qualquer estado: sólido, líquido ou gasoso sem necessidade de nenhuma adaptação. Neste trabalho de pesquisa analisamos a célula fotoacústica, recipiente onde colocamos a amostra a ser estudada, estudamos, teoricamente o comportamento da temperatura dentro da célula: coluna de gás, material Backing e amostra. Também realizamos um estudo experimental, onde analisamos a forma de obtenção do espectro fotoacústico de biomoléculas, como o beta-caroteno, muito importante para a sobrevivência dos seres humanos. Pesquisamos em alimentos de origem animal; gema e clara do ovo, leite e outros, diferente de análises anteriores que foram feitas em alimentos de origem vegetal. Utilizados para a primeira parte do trabalho livros e software; MapleV e Origin6.0 e no segundo semestre o laboratório de Espectroscopia Fotoacústica do DF/CCF.

**Palavras-Chave:** ESPECTROSCOPIA – BETA-CAROTENO – CÉLULA FOTOACÚSTICA

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO. FÍSICA/CCT/UFPB

**ASPECTOS NÃO CLÁSSICOS DO CAMPO E A FASE QUÂNTICA**

<sup>1</sup>Loula, G. D.; <sup>2</sup>Lima, A. F.

Uma das mais fascinantes e profundas questões da física é a natureza da fronteira entre o mundo clássico e o quântico. Os mais recentes avanços da ciência, em particular da ótica quântica, têm permitido investigar e aprofundar o nosso entendimento a respeito da natureza do campo luminoso. É, curiosamente a luz, cujo eletromagnetismo de Maxwell parecia explicar de forma conclusiva e irretocável, que pode ampliar nossa compreensão sobre a teoria quântica. Porém, os pressupostos e fundamentos dessa teoria contrariam a confortável intuição que apreendemos do mundo clássico. Moyal, Wigner, Husimi e outros mostraram como as distribuições de probabilidade podem auxiliar na apresentação da mecânica quântica. Os seus métodos foram retomados em 1960 por Glauber no estudo da coerência da luz. Nosso objetivo nesse trabalho é estudar as principais distribuições de probabilidade no âmbito da ótica quântica: Q de Husimi, P de Glauber-Sudarshan e W de Wigner. Nossa motivação principal está voltada para um melhor entendimento de alguns métodos teóricos da física quântica e na distinção entre as características clássicas e quânticas, sinalizadas pelas distribuições de probabilidade, em particular a fase quântica.

**Palavras-Chave:** DISTRIBUIÇÃO DE PROBABILIDADE, FASE CLÁSSICA, FASE QUÂNTICA

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPARTAMENTO DE FÍSICA/UFPB

**MEDIÇÃO DE ESPESSURA OU ÍNDICE DE REFRAÇÃO DE AMOSTRAS COM FACES PLANAS E PARALELAS UTILIZANDO O INTERFERÔMETRO DE MICHELSON**

<sup>1</sup>Passamani, T.; <sup>3</sup>Silva, B. F.; <sup>2</sup>Oliveira, P. C.

Descrevemos um método simples para medir espessura ou índice de refração de líquidos e sólidos transparentes utilizando o interferômetro de Michelson. Neste método a amostra, a qual deverá ter faces paralelas e planas, é colocada em um dos braços do interferômetro sobre uma montagem giratória. A amostra é inicialmente orientada com as faces em posição ortogonal ao feixe de luz incidente e em seguida é girada por um determinado ângulo. A rotação da amostra causa uma mudança no comprimento do caminho ótico no braço do interferômetro, produzindo assim um deslocamento das franjas de interferência que são contadas por um contador eletrônico. Obtivemos uma expressão simples que nos permite calcular a espessura ou o índice de refração da amostra usando o número de franjas, o respectivo deslocamento angular que as geraram e o comprimento de onda do laser. Este método pode ser aplicado para materiais sólidos, bem como para líquidos no interior de uma célula com faces planas paralelas. No segundo caso, torna-se necessária a realização de uma medida com a célula vazia, para que possamos descontar as contribuições devidas às paredes da célula utilizada. Um laser de He:Ne é usado como fonte de luz no nosso interferômetro. Nós fizemos medidas da espessura de uma janela de quartzo e do índice de refração da água a temperatura ambiente. A precisão das nossas medidas é da ordem de  $10^{-3}$ . Esta técnica é de simples implementação, baixo custo, e possui uma precisão adequada para a sua utilização no monitoramento de processos industriais, em laboratórios de pesquisa, ou ainda pode servir como uma excelente prática em laboratórios didáticos.

**Palavras-Chave:** REFRACTOMETRIA – INTERFEROMETRIA - MICHELSON

<sup>1</sup>CNPQ/PROJETO INTEGRADO/UFPB; <sup>3</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO. DE FÍSICA/UFPB

**NOVOS POTENCIAIS BIDIMENSIONAIS**

<sup>1</sup>Júnior, W. R. S.; <sup>2</sup>Neto, J. B. F.; <sup>3</sup>Rodrigues, R. L.

As configurações solitônicas, no espaço-tempo bidimensional (uma dimensão temporal e uma espacial) de Minkowski recebem a denominação especial de kinks. Os solitões, de um modo geral, vem sendo investigados em matéria condensada como, por exemplo, em materiais poliacetilenos, fibras óticas e, recentemente, em nanotubos. Os kinks são soluções estáticas, não singulares, classicamente estáveis e de energia finita da equação de movimento do campo, que mesmo após colisões, conservam sua forma e energia. Tais configurações em Teoria de Campos podem ser classicamente estáveis ou instáveis e são denominadas as vezes de defeitos topológicos. A motivação maior deste trabalho é encontrar uma solução tipo kink de um novo potencial derivado do potencial de poço triplo do modelo  $\lambda\phi^6$  via técnicas de MQ SUSY (mecânica quântica supersimétrica) [J. Phys. A:Math.Gen.32,2395(1999)] e analisar possíveis conexões com os potenciais dos modelos  $\lambda\phi^4$  e  $\lambda\phi^6$ , conhecidos na literatura. Aplicando o formalismo lagrangeano, as configurações clássicas estáticas em 1+1 dimensões são deduzidas e as condições de estabilidade estabelecidas. A condição de Bogomol'nyi de energia mínima permite obter a solução solitônica, através de uma integral primeira. Mostramos que não existe correspondência com os potenciais dos modelos  $\lambda\phi^4$  e  $\lambda\phi^6$  e não nos foi possível encontrar uma solução tipo kink.

**Palavras-Chave:** KINK – ESTABILIDADE – POTENCIAL

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO. DE FÍSICA/UFPB;  
<sup>3</sup>COLABORADOR/DEPTO. DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA/UFPB



**MECÂNICA SUPESIMÉTRICA**

<sup>1</sup>Sousa, A. K. R. S.; <sup>2</sup>Gurgel J. M.; <sup>3</sup>Rodrigues, L. R.

A Mecânica Quântica (MQ), implementou novas abordagens teóricas acerca do comportamento de sistemas microscópicos. Com base em estudo sistemático de artigos de pesquisa e de livros técnicos, investigamos as autofunções e os autovalores de energia para o caso do átomo de Hidrogênio via outras técnicas. Neste cenário, discutimos a quantização da energia mediante a descrição do comportamento ondulatório e o método de fatorização em termos dos operadores de levantamento e de abaixamento dos níveis de energia. Com o intuito de descrever o comportamento quântico das partículas elementares (no caso o elétron), foi introduzido os formalismos da supersimetria em mecânica quântica que empreenderam o estudo descritivo da equação de Schödinger. Constatamos que a energia no estado fundamental sendo uma vez positiva, ocorrerá uma quebra espontânea da supersimetria. Neste trabalho, construímos o nível de energia e a respectiva autofunção de sistemas quânticos, resolvendo a equação de Schrödinger em termos de equações diferenciais de primeira ordem. Consideramos os vários aspectos supersimétricos para o Oscilador Harmônico Simples e para o átomo de Hidrogênio. Constatamos que podemos construir diferentes superpotenciais associados ao hidrogênio, porém somente um deles fornece o estado fundamental, pois o superpotencial é solução de uma equação diferencial não linear.

**Palavras-Chave:** MECÂNICA QUÂNTICA – NÍVEIS DE ENERGIA – SUPERSIMETRIA

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DCEN/UFPB; <sup>3</sup>COLABORADOR/DCEN/UFPB

E.04.05 | 03

O/P

### JUNÇÕES DE DEFEITOS TOPOLÓGICOS

<sup>1</sup>Menezes J.; <sup>2</sup>Bazeia D.

Quando trabalhamos com Teoria de Campos Escalares, precisamos resolver a equação de movimento se quisermos investigar a dinâmica desses sistemas. Geralmente encontramos dificuldade em resolvê-la devido a mesma ser uma equação diferencial de segunda ordem. Apresentamos as equações de Bogomol'nyi, que são de primeira ordem e cujas soluções são também soluções da equação de movimento e, em seguida apresentamos diversos modelos de sistemas onde resolvendo essa equação podemos chegar a soluções de vários defeitos topológicos entre mínimos do potencial.

**Palavras-Chave:** EQUAÇÃO DE MOVIMENTO – EQUAÇÕES DE BOGOMOL'NYI – DEFEITOS TOPOLÓGICOS

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO. DE FÍSICA/UFPB

E.04.05 04

O/P

**FORMAÇÃO DO CONDENSADO BOSÔNICO PRÓXIMO À UMA CORDA CÓSMICA SUPERCONDUTORA**

<sup>1</sup>Ribeiro, L. R.; <sup>2</sup>Nascimento, J. R.

Uma corda cósmica supercondutora carregada produz, em sua vizinhança, um campo elétrico extremamente intenso. Isso acarreta uma instabilidade no vácuo e a formação de um condensado carregado que contém a carga elétrica da corda. Anteriormente, nós analisamos a estrutura deste condensado quando a corda supercondutora carrega férmions. Neste projeto analisamos a estrutura do condensado para o caso em que a corda supercondutora carrega bósons. Para isto, temos utilizado a metodologia desenvolvida por Thomas-Fermi.

**Palavras-Chave:** EQUAÇÕES DIFERENCIAIS – CONDENSADO BOSÔNICO – CÁLCULO NUMÉRICO

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO. DE FÍSICA/UFPB

**REDUÇÃO DA LARGURA DE EMISSÃO DE UM DIODO LASER POR MEIO DE REALIMENTAÇÃO ÓTICA INCOERENTE**

<sup>1</sup>Pessoa, A. A.; <sup>2</sup>Oriá, M. C.; <sup>3</sup>Neves, H. de F.

Diodos lasers são conhecidos por sua grande sensibilidade aos retornos óticos e, de fato, esta característica tem sido utilizada para se obter fontes lasers com maior seletividade espectral. Várias técnicas foram desenvolvidas utilizando este princípio e a idéia básica consiste em se aumentar a seletividade global do sistema laser com cavidades acopladas, estendidas ou externas. Apresentamos neste trabalho a aplicação de um método de controle da frequência de um laser semiconductor por meio de realimentação ótica dita incoerente, isto é, o campo refletido no laser tem polarização ortogonal à do campo oscilante na cavidade do semiconductor, e portanto não interfere com ele. Porém este campo injetado altera a densidade de portadores da junção e serve como meio de controle da emissão laser]. O princípio do método consiste em mudar o comprimento de onda da radiação emitida pelo diodo laser por meio da variação de seu índice de refração, através da variação da intensidade da radiação de realimentação. Na saída do laser um polarizador tipo Glan-Foucault permite a injeção de uma parte da radiação cuja polarização foi girada de  $\pi/2$ . A alta taxa de extinção deste polarizador evita a competição com a realimentação coerente. Medidas preliminares, controlando-se a intensidade do campo ortogonal injetado permitem obter uma varredura da frequência do laser superior a 1 GHz. Esta varredura é bastante regular e reprodutível. O passo seguinte consiste em inserir um discriminador de frequência no percurso do feixe de realimentação, para reduzir a largura da emissão do laser através da correção ótica do ruído em frequência.

**Palavras-Chave:** REDUÇÃO DE LARGURA DE LINHA-DIODO LASER- INCOERENTE

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO DE FÍSICA/UFPB;  
<sup>3</sup>COLABORADOR/DEPTO. DE FÍSICA/UFPB

**ESPECTROSCOPIA DE ABSORÇÃO SATURADA EM VAPOR DE RUBÍDIO**

<sup>1</sup>Lira do Ó, R. M. <sup>2</sup>Oriá, M. C. S.

O objetivo específico desse projeto foi de se fazer a espectroscopia de átomos de Rubídio, utilizando-se lasers de diodo, em condições onde o volume explorado fosse bastante reduzido. Para se obter um espectro atômico é necessário que os átomos possam ser considerados como isolados e portanto é preciso evitar-se colisões que ocorram em uma taxa tal que o tempo entre duas colisões seja inferior ao tempo de emissão radiativa da transição considerada. Para tanto é preciso que os átomos estejam em um ambiente onde a pressão residual seja o mais baixo possível e que se possa controlar a pressão do vapor atômico em estudo. Utilizamos células pré-evacuadas com uma certa quantidade de um metal alcalino, rubídio. A pressão de vapor do metal garante uma certa densidade dos átomos alcalinos, que pode ser controlado de maneira relativamente precisa através da temperatura da célula. Através da absorção saturada podemos observar os níveis de energia da linha D2 dos isótopos <sup>85</sup>Rb e <sup>87</sup>Rb. Na experiência, para a observação de sinais sub-Doppler, foi utilizado um feixe laser, denominado feixe de prova ou feixe sonda no qual possui intensidade baixa suficiente para não saturar a transição, foi utilizado com a finalidade de sondar a variação no coeficiente de absorção no meio, provocada pelo feixe de maior intensidade, denominado feixe de bombeamento. Com os resultados obtidos espectroscopicamente, fizemos o estudo dessa transição eletrônica dos átomos de Rubídio onde observamos que com a utilização do feixe contrapropagante é possível a resolução dos perfis de absorção, das transições entre componentes hiperfinas dos átomos de Rubídio.

**Palavras-Chave:** ESPECTROSCOPIA – RESSONÂNCIA – LASER DE DIODO

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO. DE FÍSICA/UFPB

**IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE QUANTITATIVA ESPECTRAL DE BIOMOLÉCULAS EM SISTEMAS BIOLÓGICOS POR ESPECTROSCOPIA FOTOACÚSTICA**

<sup>1</sup>Souza Neto, N. M.; <sup>2</sup>Suassuna, J. F.

Neste trabalho a técnica experimental de física denominada ESPECTROSCOPIA FOTOACÚSTICA vem sendo aplicada em sistemas biológicos, na determinação de concentração de biomoléculas de alto valor nutricional em sistemas biológicos simples. Procedimentos experimentais diversos tais como normalização e acumulação espectral, automação do processo de medida e análise de dados, otimização de performance via melhoria da razão sinal ruído e dependência do sinal com a frequência de modulação, base do estudo de perfil de profundidade foram desenvolvidos para que a técnica fotoacústica pudesse ser aplicada a materiais biológicos complexos com relativo sucesso. Nosso objetivo principal que era introduzir a análise quantitativa de determinação de concentrações usando a técnica experimental de Espectroscopia Fotoacústica, foi plenamente alcançado. Nossos resultados experimentais demonstram claramente que a esta técnica pode ser usada em tal aplicação com grande superioridade em relação a outras técnicas, além de possibilitar o uso dessa técnica em diversos setores de pesquisa de materiais, como em aplicações na medicina da nossa região, por exemplo.

**Palavras-Chave:** ESPECTROSCOPIA FOTOACÚSTICA – DETERMINAÇÃO DE CONCENTRAÇÃO – SISTEMAS BIOLÓGICOS

<sup>1</sup>PBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO. DE FÍSICA/CCT/UFPB

E.05.01 01

O/P

**AValiação DA PLANTA PILOTO PARA PRODUÇÃO DE INSETICIDA NATURAL EXTRAÍDO DE VEGETAIS DA REGIÃO NORDESTE**

<sup>1</sup>Lima, M. C. C.; <sup>2</sup>Paulo, M. Q.

A carência no mercado de produtos inseticidas menos danosos ao meio ambiente e ao homem motivou o estudo de viabilização da produção industrial de um Inseticida Natural, seletivo e de baixa toxicidade, já desenvolvido e testado em escala laboratorial, no LQPN. O objetivo do trabalho foi realizar e avaliar a eficiência das etapas e processos de produção do inseticida para transposição de escala laboratorial em escala de Planta Piloto, necessário a avaliação de viabilidade econômica na produção industrial. Nessa avaliação dos resultados, obtidos em experimentos químicos realizados com o Inseticida em escala de laboratório, considerou-se as variáveis relacionadas ao tipo e quantidade de solvente; processo de extração; propriedades físicas e quantidade da matéria-prima. Esse estudo foi usado para determinar o processo de melhor rendimento e o mais viável economicamente, ou seja, que apresentou a melhor relação custo-benefício na produção do Inseticida Natural para escala piloto e posterior produção industrial. Para esse estudo de planta piloto foi projetado e construído um equipamento composto de cubas de extração (extrator), concentrador e condensador de solventes. Através de experimentos repetidos em triplicatas, foi determinada a capacidade de produção do sistema de planta piloto e projetado, a partir desses dados, um sistema industrial para produção do referido inseticida.

**Palavras-Chave:** PILOTO – INSETICIDA - PRODUÇÃO

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>MARÇAL DE QUEIROZ PAULO/DEPTO. DE QUÍMICA/UFPB

**AValiação Fitoquímica, e Microbiológica de Rollinia Pickelii**

<sup>1</sup>Abrantes, A. F., <sup>2</sup>Paulo, M. de Q.

Nosso estudo foi realizado com *Rollinia pickelii*, vegetal da família Annonaceae popularmente conhecida como “Jaca do Mato” com o objetivo de avaliar a atividade toxicológica dos extratos das folhas de *R. pickelii* sobre alevinos de *Poecilia reticulata* e microlarvas de *Artemia salina*, sua atividade microbiológica e os seus constituintes químicos. Para tanto, foram obtidos os extratos e seu fracionamento, os quais foram submetidos aos ensaios piscicidas e larvicidas diluídos em diferentes concentrações de 1 a 100µg/mL. Os testes microbiológicos foram realizados através do método de difusão em Ágar incubados à 37°C por 24-48 horas. Com a partição hexânica foram realizados ensaios de Cromatografia de Camada Delgada (CCD) e Cromatografia de Coluna (CC). Os testes toxicológicos apresentaram 100% de mortalidade para o extrato bruto em todas as concentrações, exceto em 1µg/mL. Foi observada maior atividade tóxica na partição clorofórmica com 10% de mortalidade nas concentrações de 50 e 100µg/mL. A atividade sobre *A. salina* se mostrou mais acentuada no extrato bruto com 40% de mortalidade. Os ensaios realizados com CCD foram negativos para a presença de alcalóides e acetogeninas, as principais classes de Annonaceae. A atividade antimicrobiana foi constatada nas partições hexânica e clorofórmica frente à *Staphylococcus aureus* e *S. epidermidis* com halos de 8mm e 11mm, respectivamente. Nenhuma fração revelou atividade antifúngica. A partir desses resultados, concluímos que as folhas de *R. Pickelii* apresentam baixa atividade toxicológica e citotóxica (potencial), além de atividade antimicrobiana.

**Palavras-Chave:** ANNONACEAE, ROLLINIA PICKELII, PISCICIDA

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO DE QUÍMICA/UFPB



E.05.01 03

O/P

**AVALIAÇÃO FITOQUÍMICA, TOXICOLÓGICA E MICROBIOLÓGICA DE ANNONA SALZMANII**

<sup>1</sup>Barbosa, B. A.; <sup>2</sup>Paulo, M. de Q.

*Annona salzmanii* é uma espécie de vegetal da família Annonaceae, utilizada popularmente como antiinflamatória. O objetivo deste trabalho foi investigar a atividade toxicológica das cascas de *A. salzmanii*, sobre alevinos de *Poecilia reticulata*, microlarvas de *Artemia salina*, atividade antibacteriana, bem como avaliar os seus constituintes químicos. Para tanto, foram obtidos os extratos e as suas partições, as quais foram submetidos aos ensaios piscicidas e larvicidas diluídos em diferentes concentrações de 0,05 a 100µg/mL. Os testes microbiológicos foram realizados através do método de difusão em Ágar incubados à 37°C por 24-48 horas. Com a partição clorofórmica foram realizados ensaios de Cromatografia de Camada Delgada (CCD) e Cromatografia de Coluna (CC). A toxicidade das partições hexânica, clorofórmica e do extrato bruto sobre *Artemia salina* promoveu 100% de mortalidade em todas as concentrações, exceto em 0,05µg/mL. Nos testes ictiotóxicos as partições hexânica e clorofórmica apresentaram DL50 = 5,0µg/mL. As avaliações microbiológicas revelaram atividade do extrato bruto, contra *Escherichia coli* e *Pseudomonas aeruginosa* com halos de inibição variando entre 13,1-21,3mm e 11,6-19,4mm, respectivamente. Os testes realizados com CCD e CC revelaram a presença de alcalóides e acetogeninas. Os resultados mostraram que as cascas de *A. salzmanii* possuem um excelente potencial citotóxico relacionado às propriedades de seus constituintes químicos, além de alto poder bacteriológico, frente aos microorganismos testados.

**Palavras-Chave:** ANNONACEAE, ANNONA SALZMANII, ALCALÓIDES

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO DE QUÍMICA/UFPB

E.05.02 | 01

O/P

**OBTENÇÃO DE FILTROS CERÂMICOS UTILIZANDO MATÉRIAS-PRIMAS NATURAIS DE BAIXO CUSTO, COM DIFERENTES PERCENTAGENS DE ARGILA CAULINÍTICA.**

<sup>1</sup>Albuquerque, F. R.; <sup>2</sup>Souza, A. G.; <sup>3</sup>Santos I. M. G.

Filtros cerâmicos são utilizados para filtração de gases, combustíveis, metais fundidos, etc. Para confecção dos filtros, empregou-se o método da espuma polimérica, utilizando uma mistura de matérias-primas (MP) (quartzo, feldspatos e argilominerais) com argila caulinitica (AC), ambas caracterizadas por DRX. Foram usadas espumas de poliuretano, com porosidades  $\approx 40, 10, 5$  poros/cm. As concentrações ótimas de defloculante (PAA-Na), para preparação das barbotinas aquosas, foram otimizadas para suspensões com 60 a 70% w/w contendo apenas a MP, e com 70% w/w para amostras contendo MP e 10, 15 e 20% de sólidos de AC. As propriedades reológicas foram determinadas. Após impregnação, as peças foram secas em ar por 24 h e a 110°C/12 h. As peças confeccionadas com a MP foram queimadas entre 950 e 1150o C e as amostras contendo AC foram queimadas entre 1100o e 1200o C. As peças cerâmicas foram caracterizadas por DRX, observando-se a formação de mulita nas amostras dopadas com AC; fisicamente foram caracterizadas por retração linear e pelo método de Arquimedes.

**Palavras-Chave:** FILTROS CERÂMICOS - ARGILA CAULINÍTICA – REOLOGIA

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB;

<sup>2</sup>ORIENTADOR/DQ/CCEN/UFPB;

<sup>3</sup>COLABORADORA/DCR/DQ/CCEN/UFPB

**DETERMINAÇÃO DE PARÂMETROS TERMOQUÍMICOS DA QUIMISSORÇÃO DE ZN (II), CD (II) E HG (II) EM SÍLICA PIPERAZINA.**

<sup>1</sup>Wanderley, A. F.; <sup>2</sup>Oliveira, S. F.; <sup>3</sup>Espínola, J. G. P.; <sup>3</sup>Arakaki, L. N. H.

É crescente o interesse em modificar uma superfície de um polímero, aparentemente inerte e obter proveitos das propriedades físicas e químicas desses materiais, dentre os materiais de característica polimérica encontra-se a sílica gel. Neste trabalho a sílica gel foi submetida a duas etapas de reações onde primeiramente o 3- cloropropiltrimetoxissilano foi imobilizado, e depois seguiu-se a reação com piperazina, formando a sílicapiperazina. Os resultados da espectroscopia na região do infravermelho, das curvas termogravimétricas, da análise elementar de carbono e nitrogênio e determinação da área superficial, confirmaram a funcionalização. A sílica piperazina mostrou-se eficiente na adsorção de cátions divalentes como Zn, Cd, e Hg. Este sistema foi titulado em um calorímetro isoperibólico, onde, para isto, as amostras da sílica funcionalizada foram suspensas em solução aquosa (25,0 cm<sup>3</sup>) sob agitação no vaso de reação a  $298,15 \pm 0,02$  K. As soluções termostatizadas de concentração entre 0,05 a 0,10 mol dm<sup>-3</sup> foram adicionadas através de uma seringa acoplada ao sistema. Iniciou-se a titulação obtendo-se o efeito térmico da reação. O calor de diluição foi subtraído, resultando apenas o calor da interação sílicapiperazina-centro básico. Os valores entálpicos em meio aquoso foram  $10,7 \pm 0,2$ ;  $5,4 \pm 0,1$  e  $0,6 \pm 0,006$  kJmol<sup>-1</sup> para os cátions Hg<sup>2+</sup>, Cd<sup>2+</sup> e Zn<sup>2+</sup>, respectivamente e  $-27,95 \pm 0,2$ ;  $-25,72 \pm 0,2$  e  $-4,5 \pm 0,1$  kJmol<sup>-1</sup>, em meio etanólico.

**Palavras-Chave:** SÍLICA GEL- PIPERAZINA-CALORIMETRIA

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO. DE QUÍMICA; <sup>3</sup>COLABORADORES/DEPTO. DE QUÍMICA/UFPB

**DETERMINAÇÃO DE PARÂMETROS TERMOQUÍMICOS DA QUIMISSORÇÃO DE ZN(II), CD(II) E HG(II) EM SÍLICA PIPERAZINADITIOCARBAMATO**

<sup>1</sup>Bezerra, R. R.; <sup>2</sup>Oliveira, S. F.; <sup>3</sup>Arakaki, L. N. H.; <sup>3</sup>Espínola, J. G. P.; <sup>3</sup>Lopes Filho, A. D.

A sílica gel é um dos suportes inorgânicos mais conhecidos e utilizados como adsorvente de espécies químicas orgânicas e inorgânicas. A eficiência e a seletividade dessa superfície aumenta quando a modificamos com moléculas apropriadas. A molécula n-propilpiperazinaditiocarbamato foi imobilizada na superfície da sílica gel, utilizando 3-cloropropiltrimetoxissilano, CPTS, como agente sililante precursor, obtendo-se a sílica cloropropil,  $\equiv\text{Si-Cl}$ . Em seguida, a sílica  $\equiv\text{Si-Cl}$  reagiu com piperazina, formando a sílica propilpiperazina,  $\equiv\text{Si-pp}$ . Finalmente, a molécula ditiocarbamato foi imobilizada na superfície  $\equiv\text{Si-pp}$ , obtendo a sílica propilpiperazinaditiocarbamato,  $\equiv\text{Si-ppdtc}$ . A matriz  $\equiv\text{Si-ppdtc}$ , mostrou-se eficiente na extração de cátions divalentes de cádmio, zinco, mercúrio em solução aquosa, através do processo de batelada. A capacidade máxima de adsorção seguiu a sequência:  $\text{Zn}^{2+} > \text{Cd}^{2+} > \text{Hg}^{2+}$ . As quantidades adsorvidas, em número de mol (nf), foram calculadas utilizando-se a expressão  $nf = (ni - ns)/m$ , onde ni e ns referem-se à concentração inicial e final da solução e m é a massa da matriz adsorvente. Em todos os sistemas foram observados um excelente coeficiente de correlação sendo 0,9990, 0,9992 e 0,9981 para  $\text{Zn}^{2+}$ ,  $\text{Cd}^{2+}$  e  $\text{Hg}^{2+}$ , respectivamente, os quais foram calculados a partir da equação linearizada de Langmuir.

**Palavras-Chave:** SÍLICA GEL-DITILCARBAMATO-ADSORÇÃO

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ

**DETERMINAÇÃO DOS PARÂMETROS TERMOQUÍMICOS DA QUIMISSORÇÃO DOS CÁTIOS DIVALENTES DE Hg, Cd E Zn NA SUPERFÍCIE DA SÍLICA GEL MODIFICADA COM 2-AMINOETANOTIOL**

<sup>1</sup>Lopes Filho, A. D.; <sup>2</sup>Oliveira, S. F.; <sup>3</sup>Arakaki, L. N. H.; <sup>3</sup>Espínola, J. G. P.; <sup>3</sup>Bezerra, R. R.

As superfícies de sílica gel funcionalizada têm despertado considerável interesse, devido às aplicações em vários campos da ciência, tais como: cromatografia líquida de alta eficiência, troca iônica, catálise, adsorção de íons metálicos, imobilização de moléculas biológicas, separação e pré-concentração de traços de elementos, entre outros. O grande avanço na síntese, caracterização tem contribuído para a aplicação destes materiais nos setores de mineração, metalurgia, eletrônica, agricultura, indústria farmacêutica, estudos ambientais e tecnologia nuclear. Neste trabalho, a molécula 2-Aminoetanotiol foi imobilizado na superfície da sílica gel obtendo-se 0,70 mmol por grama de sílica. Esta superfície, contendo uma molécula de enxofre e uma de nitrogênio, tem a capacidade de extrair fortemente cátions divalentes de mercúrio, cádmio e zinco em solução aquosa a  $298 \pm 2$  K. A adsorção foi seguida pelo método de batelada e as quantidades adsorvidas foram determinadas utilizando a expressão:  $n_f = (n_i - n_s)/m$ , onde  $n_i$  e  $n_s$  são concentração inicial e a do equilíbrio, respectivamente e  $m$  a massa da sílica modificada. Os valores obtidos foram: 1,25, 0,96 e 0,74 mmol/g de sílica, para  $Hg^{2+}$ ,  $Cd^{2+}$  e  $Zn^{2+}$ , respectivamente. Os parâmetros termoquímicos foram calculados a partir de titulações calorimétricas. Os calores de interação metal/centro básicos,  $Q_r$ , foram calculados a partir da titulação, deduzidos os efeitos de diluição, utilizando a expressão  $Q_r = Q_t - Q_d$ . Os valores de variação de entalpia foram:  $-1,03 \pm 0,01$ ;  $-0,20 \pm 0,01$  e  $-0,9 \pm 0,02$  kJmol<sup>-1</sup> para  $Hg^{2+}$ ,  $Zn^{2+}$  e  $Cd^{2+}$ , respectivamente..

**Palavras-Chave:** SÍLICA GEL, 2-AMINOETANOTIOL, ADSORÇÃO

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ.

**O ESTUDO DO EQUILÍBRIO ATRAVÉS DE CALORIMETRIA DE SOLUÇÃO DE ADUTOS DERIVADOS DO TRIIODETO DE ANTIMÔNIO COM AS BASES  $\alpha$ ,  $\beta$ , E  $\gamma$  - PICOLINAS.**

<sup>1</sup>Sousa; A. N.; <sup>2</sup>Espínola, J. G. P.; <sup>3</sup>Oliveira, S. F.; <sup>3</sup>Porto m. G. C.;  
<sup>3</sup>Arakaki, L. N. H.

A química dos adutos formados entre sais metálicos e bases orgânicas tem despertado grande interesse nos pesquisadores que estudam compostos de coordenação. Uma das razões para o interesse no estudo de adutos, é que estes são considerados compostos modelos para o estudo de interações do tipo, soluto-solvente, adsorvente-adsorvato, enzima-substrato, etc. Os trihaletos de antimônio podem formar adutos reagindo com uma molécula orgânica neutra que possua pelo menos um par de elétrons livre para ser doado ao metal, assim, os trihaletos agem como ácido e a molécula como base de Lewis. Através da mistura dos reagentes, numa relação molar sal/ligante 1:1, preparou-se adutos de SbI<sub>3</sub> com os ligantes  $\alpha$ -,  $\beta$ - e  $\gamma$ -Picolina, e caracterizou-se através dos métodos: análise elementar de nitrogênio e de haletos, Espectroscopia na região do infravermelho e Termogravimetria(TG). Com a finalidade de determinar a constante de equilíbrio e a entalpia molar padrão de reação desses adutos foram realizadas medidas calorimétricas em solução utilizando o método de titulação calorimétrica. As análises elementares de nitrogênio e iodo, surterem estequiometria 1:1 sal/ligante. A análise dos pontos de fusão juntamente as curvas termogravimétricas mostram que esses adutos começam a decompor-se no estado sólido. Os espectros IV sugerem que a coordenação dos ligantes ao átomo central (SbIII) é efetuada através do átomo de nitrogênio do anel aromático.

**Palavras-Chave:** ANTIMÔNIO PICOLINAS CALORIMETRIA

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO. DE QUÍMICA;  
<sup>3</sup>COLABORADORES/DEPTO. DE QUÍMICA/UFPB

**SÍNTESE E CARACTERIZAÇÃO DE COMPLEXOS DE TÉRPIO E NEODÍMIO TRIVALENTES COM O LIGANTE N-[(2-AMINOMETILPIRIDIL)]BUTILAMIDA**

<sup>1</sup>Porto, M. G. C.; <sup>2</sup>Espínola, J. G. P.; <sup>3</sup>Oliveira, S. F.; <sup>3</sup>Campos Filho, J. A. A.; <sup>3</sup>Sousa, A. N.

O estudo das propriedades dos complexos de amidas com cátions trivalentes lantanídicos é muito importante, pois, as amidas possuem semelhança de comportamento com proteínas e peptídeos e os lantanídeos apresentam um alto grau de fluorescência. Neste trabalho foram preparados e caracterizados complexos envolvendo cátions trivalentes de Neodímio e Tércio, na forma de percloratos, com o ligante N-[(2-aminometilpiridil)]Butilamida, objetivando identificar os sítios de coordenação do ligante em relação aos cátions Nd<sup>3+</sup> e Tb<sup>3+</sup>. O ligante foi preparado a partir de 2-aminometilpiridil com o anidrido butílico. Os complexos foram sintetizados através da reação do ligante com os percloratos dos lantanídeos utilizados, numa relação molar perclorato/ligante 1:3. A Caracterização dos complexos foi obtida através de análise de nitrogênio, espectroscopia de absorção no infravermelho e análise térmica (TG). A caracterização mostrou que a estequiometria destes complexos é Ln(Ampb)<sub>3</sub>.2H<sub>2</sub>O.(ClO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>. Os espectros de infravermelho indicam que a coordenação do ligante ao íon lantanídico ocorre pelo oxigênio da carbonila e pelo nitrogênio do anel piridínio. As curvas de TG relativas aos complexos indicam que no complexo de Neodímio provavelmente ocorreu uma quebra da ligação do anel piridínio com o grupo butilamida, no caso do complexo de Tércio pode ter ocorrido uma perda de massa correspondente à saída de 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> Ligantes.

**Palavras-Chave:** AMIDAS- ÍONS LANTANÍDICOS - COMPLEXOS

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB;

<sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO

QUÍMICA/UFPB;

<sup>3</sup>COLABORADOR/DEPTO QUÍMICA/UFPB;

**PORQUE PRECISAMOS ESTUDAR LIGAÇÕES QUÍMICAS**

<sup>1</sup>Silva, J. D.; <sup>2</sup>Santos, J. C. O.; <sup>3</sup>Simões, A. S. M.; <sup>3</sup>Santos, M. G. O.; <sup>3</sup>Silva, J. S.

Uma ligação química é uma união entre átomos. Os químicos entendem as propriedades da matéria em termos dos tipos de ligações que mantêm os átomos juntos. O pequeno número de elementos em nosso universo forma milhões de compostos pela ligação de diferentes maneiras, de uns com os outros. As ligações químicas são, então, uma parte fundamental da Química e das reações químicas. Desta forma, neste trabalho, desenvolveu-se estratégias de ensino para o estudo de átomos individuais e como eles se combinam. Pelo exame deste trabalho, pode-se entender as propriedades dos compostos e vê-se como os cientistas projetam novos materiais. De acordo com os resultados, verifica-se que o professor mostrará aos alunos que tópicos como sangue artificial, novos remédios, produtos químicos para agricultura e polímeros usados para fazer artefatos, tais como CDs, telefones celulares e fibras sintéticas, todos só se tornaram possíveis porque os químicos entendem como os átomos se ligam em formas específicas. Desta maneira, esta proposta de ensino evidencia a importância das ligações químicas no cotidiano dos alunos como ferramenta de ensino de Química.

**Palavras-Chave:** LIGAÇÕES QUÍMICAS, EDUCAÇÃO QUÍMICA, COTIDIANO

<sup>1</sup>ESTAGIÁRIO VOLUNTÁRIO/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO. DE ENGENHARIA QUÍMICA/UFPB; <sup>3</sup>COLABORADOR/CCEN/UFPB



**SÍNTESE DE FERRITAS PARA PIGMENTOS CERÂMICOS PELO MÉTODO PECHINI**

<sup>1</sup>*Crispim, S. C. L.*; <sup>2</sup>*Santos, I. M. G.*; <sup>3</sup>*Souza, A. G.*; <sup>3</sup>*Gouveia, D. S.*

Em linhas gerais, estruturalmente, um pigmento cerâmico é formado por uma rede hospedeira, em que se integra o componente pigmentante e os possíveis componentes modificadores que estabilizam, conferem ou reafirmam as propriedades pigmentantes. Dentre os espinélios usados em pigmentos cerâmicos, as ferritas constituem um material de grande interesse devido à sua elevada estabilidade térmica e formação de diversas cores, inclusive a cor preta, difícil de ser obtida. Neste trabalho, foi sintetizada a ferrita,  $ZnFe_2O_4$ , com o objetivo de obter pigmentos cerâmicos estáveis térmica e quimicamente, utilizando-se o Método Pechini. Este método, consiste na quelação do metal, utilizando-se ácido cítrico e etil glicol, com cátions metálicos distribuídos de forma homogênea por toda a solução. A ferrita foi caracterizada por Análise Térmica (razão de aquecimento  $10^\circ C/min$ , fluxo de ar 100mL) e Difração de Raios-X. A partir da análise termogravimétrica verificou-se que a temperatura de máxima decomposição da ferrita ocorreu a  $431^\circ C$ , confirmada pelo pico de combustão da análise de DTA. Os difratogramas do pó obtido nas temperaturas de 500 a  $1000^\circ C$  apresentaram-se monofásicos. Os resultados obtidos indicam que é possível obter ferritas pelo método Pechini, com um bom controle estequiométrico e elevada pureza. Posteriormente, a ferrita será aplicada sobre pisos cerâmicos para se verificar sua estabilidade térmica e química

**Palavras-Chave:** PIGMENTOS, FERRITAS, PECHINI

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB;

<sup>2</sup>ORIENTADORA/DCR/DQ/CCEN/UFPB;

<sup>3</sup>COLABORADOR/DQ/CCEN/UFPB

**E.05.03** | **01****O/P****OBTENÇÃO DE MATERIAIS POROSOS USANDO CONSOLIDAÇÃO POR AMIDO***<sup>1</sup>Rosenhaim, R.; <sup>2</sup>Souza, A. G.; <sup>3</sup>Santos, I. M. G.*

A obtenção de peças cerâmicas a partir de massas contendo amido constitui uma técnica nova e de elevado interesse tecnológico. Estes possuem varias aplicações industriais como: filtros, suportes de catalisadores, membranas, bio-cerâmicas e isolantes térmicos. Neste trabalho, foram otimizadas as quantidades de defloculante em suspensões contendo aluminas (Alcoa) ou amidos (milho e mandioca) com diferentes concentrações. Para isto, utilizou-se um viscosímetro da marca Brookfield, modelo LV-DVII, utilizando adaptador para pequenas amostras e banho com temperatura controlada a 25°C. Os resultados obtidos indicam que o PAA-NH<sub>4</sub><sup>+</sup> e o PAA-Na não apresentam um bom comportamento para as suspensões contendo amido de milho, pois não reduzem a viscosidade das suspensões. Além disso, o PAA-NH<sub>4</sub><sup>+</sup> reage com o amido e as suspensões apresentam um comportamento dilatante. Na suspensão de amido de mandioca é observada uma redução da viscosidade. Contudo, a suspensão apresenta uma forte tixotropia e um comportamento dilatante. Para as suspensões contendo alumina, o PAA-NH<sub>4</sub><sup>+</sup> apresentou resultados satisfatórios, reduzindo a viscosidade das suspensões. Todas as suspensões apresentaram pseudoplastia, contudo as suspensões das aluminas APC 2011SG, APC 1000SG com 80% de sólidos e APC 3017G com 85% w/w de sólidos apresentaram uma alta tixotropia, indicando que não apresentam uma boa defloculação.

**Palavras-Chave:** ALUMINA, AMIDO, REOLOGIA<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPARTAMENTO DE QUÍMICA/UFPB;  
<sup>3</sup>COLABORADOR/DCR/DQ/UFPB

**ESTUDO TERMOANALÍTICO E CINÉTICO DA ALGAROBA.  
[PROSOPIS JULIFLORA (SW) D. C.]**

<sup>1</sup>Alencar, A. L. S.; <sup>3</sup>Silva, S. A.; <sup>3</sup>Conceição, M. M.; <sup>2</sup>Souza, A. G.

A algaroba [*Prosopis juliflora* (SW) D.C.], é uma espécie vegetal leguminosa, que produz uma grande quantidade de vagens de excelente palatibilidade e boa digestibilidade. Os sistemas estudados, com ênfase na análise térmica, foram o farelo e o pó da vagem da algaroba nas diversas temperaturas de secagem (55, 65, 75, 85, 95 e 105o C), e a vagem “in natura”, com o objetivo de determinar parâmetros termoanalíticos e cinéticos, identificar o tempo e a temperatura ideal de secagem e armazenagem, e correlacionar níveis de umidade e cinzas entre os métodos convencionais e termogravimétrico. Para isto foram feitas análises convencionais de umidade, cinzas e proteína bruta pelo método de Kjeldahl, como também análise termogravimétrica através de curvas termogravimétricas dinâmicas em termobalança SHIMADZU, modelo TGA-50, em atmosfera a ar, com fluxo de 20mL/min, razão de aquecimento de 10oC/min, até temperatura de 900oC. Foram observados perfis semelhantes de termodecomposição para os sistemas; e determinados os parâmetros cinéticos como ordem de reação (n), energia de ativação (E) e fator pré-exponencial (A), a partir das curvas termogravimétricas dinâmicas com base nas equações cinéticas de COATS-REDFERN (CR), MADHUSUDANAN (MD), HOROWITZ-METZGER (HM) e VAN KREVELEN (VK), sugerindo-se uma ordem de estabilidade maior para o pó em relação ao farelo.

**Palavras-Chave:** ALGAROBA -ANÁLISE TÉRMICA - CINÉTICA.

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPA<sup>3</sup>PESQUISADORA/DEPTO.DE QUÍMICA/UFPA<sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO. DE QUÍMICA/UFPA

**SÍNTESE DE PIGMENTOS CERÂMICOS À BASE DA FASE ESPINÉLIO DE  $Zn_7Sb_2O_{12}$** 

<sup>1</sup>Vilar, M. A.; <sup>1</sup>Cambuim, K. B.; <sup>2</sup>Oliveira, J. B. L.; <sup>3</sup>Gama, L.; <sup>2</sup>Brito, M. S. L.

O design dos revestimentos cerâmicos tem evoluído consideravelmente nos últimos anos. Peças lisas e simples deram lugar as decoradas, cores uniformes são substituídas pelas destonalizadas, superfícies retas transformam-se em efeitos de alto relevo. Entre os possíveis métodos de coloração, a maneira mais eficaz de fornecer e estabelecer uma coloração estável a um produto cerâmico é a utilização de um pigmento, e entre estes, destacam-se os espinélios, por apresentarem elevada estabilidade térmica, grande capacidade de distribuição de cátions na sua estrutura, além de outras propriedades que tornam o seu uso bastante interessante. O espinélio zinco-antimônio  $Zn_7Sb_2O_{12}$  tem a característica de absorver em sua estrutura uma grande quantidade de cátions, o que confere a cada uma dessas fases resultantes propriedades físicas e químicas diferentes da fase original. Através do método Pechini, foram sintetizados pós cerâmicos de estequiometria  $Zn_{7-x-y}Co_xCu_ySb_2O_{12}$  ( $x = 0,1,2$ ) calcinados a temperaturas de 500 à 1000°C, analisou-se a influência do  $Cu^{2+}$  sobre a fase  $Zn_4Co_3Sb_2O_{12}$  e caracterizou-se por Análise Termogravimétrica, Térmica Diferencial, Difração de Raios-X e MEV.

**Palavras-Chave:** ESPINÉLIO, DOPAGEM, COLORAÇÃO

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB, <sup>2</sup>DQ/CCEN/UFPB; <sup>3</sup>DEMA/CCT/UFPB

**SÍNTESE DE PIGMENTOS CERÂMICOS À BASE DA FASE ESPINÉLIO DE  $Zn_7Sb_2O_{12}$** 

<sup>1</sup>Cambuim, K. B.; <sup>3</sup>Vilar, M. A.; <sup>2</sup>Oliveira, J. B. L. ; <sup>3</sup>Gama, L.; <sup>3</sup>Brito, M. S. L.

Pigmentos cerâmicos são substâncias inorgânicas constituídas por uma matriz cerâmica de natureza cristalina e um elemento cromóforo, responsável pela coloração. O desenvolvimento de métodos adequados para a produção de pós cerâmicos requer extrema atenção, pois as propriedades importantes na cerâmica dependem das características originais dos pós utilizados. A técnica de complexo polimérico, desenvolvido por Pechini, se destaca pois oferece um meio conveniente em que uma grande quantidade de compostos metálicos permanecem como espécies solúveis ao longo de uma cadeia polimérica, e forma uma solução homogênea, resina. Utilizando este método fez-se a dopagem do espinélio,  $Zn_4Ni_{3-x-y}Co_xCu_ySb_2O_{12}$  com  $x=1$  e  $y=1$ , obtendo a fase  $Zn_4NiCoCuSb_2O_{12}$  e comparou-se com a fase  $Zn_4NiCo_{1,5}Cu_{0,5}Sb_2O_{12}$  obtida a partir da dopagem com  $x=1,5$  e  $y=0,5$  e analisou-se o efeito da temperatura, através das análises térmicas de TG, DTG e DTA e espectroscopia de infravermelho;

**Palavras-Chave:** PIGMENTOS, ESPINÉLIO, PECHINI

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB, <sup>3</sup>DQ/CCEN/UFPB; <sup>2</sup>DEMA/CCT/UFPB

**AVALIAÇÃO CATALÍTICA DE COMPLEXOS DE BASES DE SCHIFF SUPORTADOS EM MATRIZES DE SÍLICA GEL EM REAÇÕES DE DECOMPOSIÇÃO DO PERÓXIDO E OXIDAÇÃO DE ÁLCOOIS**

<sup>1</sup>Silva, L. F. S.; <sup>2</sup>Espínola, J. G. P.; <sup>3</sup>Oliveira, S. F.; <sup>3</sup>Arakaki, L. N. H.; <sup>3</sup>Sousa, A. N.

A sílica gel é um material poroso, em cuja superfície são encontrados grupos silanóis, que podem ser substituídos por vários grupos orgânicos e inorgânicos. Neste trabalho, parte dos grupos silanóis foi substituída por propil-etilenodiamina (pen), para, em seguida, reagir com complexos de bis- $\beta$ -dicetonato de cobalto(II), em solução alcoólica. O composto templatado resultante, foi utilizado no estudo da cinética de decomposição de peróxido de hidrogênio. A análise de nitrogênio da superfície  $\equiv$ Silpen foi de  $0,5 \times 10^{-3}$  mol/g de sílica. A análise de cobalto obtido foi de  $3,65 \times 10^{-4}$  mol/g de sílica. No espectro de IV da sílica ativada observa-se uma banda larga em torno de  $3600 \text{ cm}^{-1}$ , relativo ao modo vibracional de estiramento O-H. Algumas bandas são incorporadas quando imobilizamos o CPTS e o en. Nessas duas imobilizações aparecem duas bandas características de estiramento C-H, simétrico e assimétrico, em torno de  $2950-2850 \text{ cm}^{-1}$ . A banda de estiramento CN pertencente a superfície modificada com en está bem definida em  $1600 \text{ cm}^{-1}$ . As curvas TGA das superfícies modificadas mostram uma relação crescente de perda de massa, correspondendo à matéria orgânica, a partir da sílica gel ativada; comprovando assim o ancoramento de moléculas, cujo esqueleto orgânico do CPTS e etnn refletem-se no teor de perda de massa. O estudo da cinética da reação mostram, entre outras coisas, que os parâmetros energia de ativação e fator de frequência foram da ordem de  $5,98 \times 10^5 \text{ Jmol}^{-1}$  e  $108 \text{ Lmol}^{-1}\text{m}^{-1}$ , utilizando a superfície obtida a partir do Acetonato de Benzoila Cobalto(II)

**Palavras-Chave:** TEMPLATOS- PERÓXIDO- DECOMPOSIÇÃO

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO. DE QUÍMICA;  
<sup>3</sup>COLABORADORES/DEPTO. DE QUÍMICA/UFPB

**UM ESTUDO DA RELAÇÃO ESTRUTURA – ATIVIDADE HIPOLIPIDÊMICA DE FTALIMIDAS E COMPOSTOS ANÁLOGOS**

<sup>1</sup>Mazzotti, G.; <sup>2</sup>Regiane, C. M. U. de A.; <sup>3</sup>Ramos, M. N.

As doenças coronárias estão dentre as maiores causas de aumento dos índices de mortalidade em indivíduos de meia idade. Neste contexto, nosso trabalho propõe investigar, através de cálculos de orbitais moleculares semi-empíricos AM1, substâncias com comprovada atividade hipolipidêmica: a ftalimida e substâncias análogas. Já é bem estabelecido na literatura especializada que a atividade hipolipidêmica dessas substâncias pode ser bastante alterada com pequenas modificações em suas estruturas. Na primeira etapa de nossa investigação realizamos os cálculos AM1 a fim de obter os parâmetros físico-químicos para uma série de 17 substâncias. Na etapa posterior realizamos a Análise de Componentes Principais para classificar essas substâncias de acordo com suas atividades hipolipidêmicas. Segundo a PCA, a melhor separação foi obtida com os seguintes descritores: EHOMO, ELUMO,  $\Delta E$  e  $qCO$ . As três primeiras componentes principais explicaram 88% da variância total nos dados. O gráfico dos escores, PC1 versus PC2, conservou 70% da variância total dos dados originais e separou as substâncias em 2 grupos, um grupo onde R1 é insaturado e outro onde R1 é saturado. PC1, sozinha, conseguiu separar os compostos com atividade alta daqueles com atividade baixa e todos os compostos com atividade alta contêm os substituintes R1 insaturados, sugerindo que, a dupla insaturação no anel imídico é um fator importante. O gráfico dos loadings ainda sugere que as substâncias com os menores valores de  $qCO$  e  $\Delta E$  são as mais promissoras. Os resultados obtidos mostram que essas características são úteis no planejamento de novos compostos com atividade hipolipidêmica.

**Palavras-Chave:** FTALIMI-DA; ATIVIDADE HIPOLIPIDÊMICA, SEMI-EMPÍRICO AM1

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO. DE QUÍMICA/UFPB;  
<sup>3</sup>COLABORADOR/DEPTO. DE QUÍMICA FUNDAMENTAL/UFPE

**UM ESTUDO TEÓRICO E QUIMIOMÉTRICO DE PROPRIEDADES MOLECULARES E VIBRACIONAIS DE COMPLEXOS DE HIDROGÊNIO DO TIPO ETILENO-HX COM X=F,CL,CN,NC E CCH**

<sup>1</sup>Pereira, F. S.; <sup>2</sup>Araújo, R. C. M. U.; <sup>3</sup>Ramos, M. N.

É bem estabelecido na literatura que os valores ab initio de parâmetros característicos de uma ligação de hidrogênio, tais como, energia, distância e frequência de estiramento intermolecular dependem, tanto do nível de cálculo (se o cálculo é realizado em nível HF ou pós-HF, por exemplo, MP2), como também do conjunto de base empregado para descrever as funções de onda dos orbitais atômicos. Portanto, a confiabilidade do método e a escolha adequada do nível de cálculo e dos conjuntos de base são questões atuais e essenciais que devem ser bem caracterizadas no que diz respeito ao estudo ab initio de complexos de hidrogênio. A construção de funções de onda otimizadas para calcular as propriedades estruturais, eletrônicas e vibracionais de sistemas formados por ligação de hidrogênio torna necessário o conhecimento de como as modificações nestas funções afetam os valores das referidas propriedades. Estes fatos nos levaram a propor um estudo sistemático de mudanças nos conjuntos de base e em nível de cálculo para obter propriedades de interesse dos complexos Etileno-HX, com X=F, Cl, CN, NC e CCH. As mudanças nos conjuntos de base corresponderam: (i) ao aumento ou não da camada de valência, (ii) a inclusão ou não de funções de polarização, (iii) a inclusão ou não de funções difusas e (iv) realizar os cálculos em nível HF ou MP2. Foram utilizados os métodos de Planejamento Fatorial de Dois Níveis, PFDN, e de Análise de Componentes Principais, sendo que a primeira técnica foi utilizada para investigar como essas modificações afetam as propriedades calculadas, enquanto a segunda técnica foi empregada para encontrar comportamentos sistemáticos entre os tipos de cálculos. cálculos. decálculo. gados.

**Palavras-Chave:** LIGAÇÃO DE HIDROGÊNIO, AB INITIO, QUIMIO-METRIA

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>DEPARTAMENTO DE QUÍMICA/UFPB; <sup>3</sup>DEPARTAMENTO DE QUÍMICA FUNDAMENTAL/UFPE



**UM ESTUDO AB INITIO DE PROPRIEDADES MOLECULARES DE COMPLEXOS DE HIDROGÊNIO C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>-HX ONDE X=F, CL, NC, CN E CCH**

<sup>1</sup>Lopes, K. C.; <sup>2</sup>Araújo, R. C. M. U.; <sup>3</sup>Ramos, M. N.

Estudos revelam que a formação de uma ligação de hidrogênio entre duas espécies, HX (uma molécula doadora de próton), com X= F, Cl, CN, NC E CCH e R (uma molécula receptora de próton), Ciclo-Propano, causa mudanças nas propriedades estruturais, eletrônicas e vibracionais das moléculas livres. Podemos destacar as técnicas espectroscópicas como ferramentas poderosas na elucidação estrutural desses sistemas. No entanto tais técnicas têm suas limitações, apesar dos avanços nesta área. Já é bem estabelecido que os valores das propriedades calculadas são fortemente dependentes do nível de cálculo e das funções de onda empregados. Estes fatos levaram nosso grupo de química teórica a realizar um estudo sistemático dos efeitos da mudança nos conjuntos de base, em níveis HF e MP2, através das técnicas estatísticas multivariadas de Planejamento Fatorial de Dois Níveis, PF DN e de Análise de Componentes Principais, ACP. Os fatores considerados para as modificações nas funções são: (1) Aumentar ou não as funções de base da camada de valência, Val; (2) Incluir ou não funções difusas no conjunto de base; Dif; (3) Incluir ou não funções de polarização, Pol e (4) Incluir ou não correções perturbativas de 2ª ordem aos cálculos Hartree-Fock, Corr. E, ainda, investigar, através da ACP, qual(is) o(s) melhor(es) conjunto(s) de base na reprodutibilidade dos valores experimentais da frequência de estiramento intermolecular dos complexos investigados.

**Palavras-Chave:** LIGAÇÃO DE HIDROGÊNIO, AB INITIO, CICLO-PROPANO, ANÁLISE DE COMPONENTES PRINCIPAIS, PLANEJAMENTO FATORIAL.

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>DEPARTAMENTO DE QUÍMICA/UFPB; <sup>3</sup>DEPARTAMENTO DE QUÍMICA FUNDAMENTAL/UFPE

**DETERMINAÇÃO DE PARÂMETROS TERMODINÂMICOS PARA OS COMPLEXOS DE 2,2,6,6 TETRAMETILHEP-TAN – 3,5 – DIONATO DE PRASEODÍMIO, NEODÍMIO, SAMÁRIO E GADOLÍMIO, USANDO TERMOGRAVIMETRIA.**

<sup>1</sup>Souza, S. C.; <sup>2</sup>Pinheiro, C. D.; <sup>3</sup>Souza, A. G.

Os elementos lantanídicos formam um conjunto de 14 elementos cujas propriedades assemelham-se estreitamente ao lantânio ( $Z = 57$ ) e são caracterizados pelo preenchimento gradativo do penúltimo nível energético, o 4f. O objetivo desta pesquisa é a síntese, caracterização e o estudo cinético e termodinâmico dos complexos de Pr, Nd, Sm e Gd com o 2,2,4,4-tetrametil-heptan-3,5-diona,  $(Ln(thd)_3)$ . Os complexos foram sintetizados de acordo com a literatura e caracterizados por ponto de fusão, espectroscopia na região do infravermelho e analisados termicamente através de termogravimetria e calorimetria exploratória diferencial. Eles mostraram-se sólidos cristalinos de fina granulometria, anidros, insolúveis em água e solúveis em solventes orgânicos. Os resultados da energia de ativação (E) e fator de frequência (A) foram tomados com base no melhor coeficiente de correlação linear, realizado por termogravimetria. O modelo que melhor explicou o processo de termodecomposição foi o F1 para os complexos de Pr, Nd e Sm, e o D3 para o de Gd. Com os resultados dos parâmetros cinéticos (E e A) e com base na literatura, calculamos os parâmetros termodinâmicos ( $\Delta H^*$ ,  $\Delta G^*$  e  $\Delta S^*$ ). Concluí-se através da literatura que em todos os complexos está ocorrendo uma desordem das moléculas no estado ativado, devido aos valores positivos encontrados para a Entropia de Ativação ( $\Delta S^*$ ).

**Palavras-Chave:** ANÁLISE TÉRMICA – TERMOGRAVIMETRIA – ESTUDO TERMODINÂMICO

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO. DE QUÍMICA/UFPB;  
<sup>3</sup>COLABORADOR/DEPTO. DE QUÍMICA/UFPB

**ANÁLISE TÉRMICA DE COMPLEXOS DE DI-N-BUTIL E DI-ISOBUTILDITIOCARBAMATO DE PALÁDIO (II).**

<sup>1</sup>Farias Jr, J. C.; <sup>2</sup>Pinheiro, C. D.; <sup>3</sup>Souza, A. G.; <sup>3</sup>Rosenhaim, R.

Quimicamente a importância dos ditiocarbamatos deve-se ao fato que ao atuarem como ligantes, estabilizam o estado de valência de metais através da carga eletrônica do enxofre. O objetivo deste trabalho é a síntese, caracterização e o estudo cinético dos complexos Di-n-butil e Di-isobutilditiocarbamato de Paládio (II). Os complexos foram sintetizados de acordo com a literatura e caracterizados através de: ponto de fusão e espectroscopia de absorção na região do infravermelho. A análise térmica foi realizada através de: termogravimetria e calorimetria exploratória diferencial. A determinação dos mecanismos de reação dos complexos foi feita através de regressão linear e regressão não linear por mínimos quadrados, utilizando o método de Coast-Redfern. O mecanismo de reação determinado isotermicamente foi aquele que melhor se ajustou ao modelo de termodecomposição de cada complexo. Com base no tratamento cinético por termogravimetria o modelo que melhor explicou o processo de termodecomposição do complexo Pd(S2CNBui2)2 foi o AM2 e o modelo que melhor explicou o processo de termodecomposição do complexo Pd(S2CNBun2)2 foi o R1.

**Palavras-Chave:** ANÁLISE TÉRMICA- TERMOGRAVIMETRIA- ESTUDO CINÉTICO

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTA DOR/DEPTO. DE QUÍMICA/UFPB; <sup>3</sup>COLABORADOR/DEPTO. DE QUÍMICA/UFPB; <sup>4</sup>COLABORADOR/DEPTO. DE QUÍMICA/UFPB

**UM ESTUDO TEÓRICO DE PROPRIEDADES MOLECULARES DE COMPLEXOS DE HIDROGÊNIO DO TIPO C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>-2HX, ONDE X=F E CL**

<sup>1</sup>Silva, W. L. V.; <sup>2</sup>Lima, E. F.; <sup>3</sup>Araújo, R. C. M. U.; <sup>3</sup>Ramos, M. N.

O estudo dos fenômenos envolvendo a ligação de hidrogênio vem crescendo muito nos últimos anos, isso porque, as propriedades químicas e físicas das moléculas, como também seus espectros vibracionais são bastante afetados pela formação dessa ligação. Com o interesse de investigar intermediários de reação de adição eletrofílica, nosso projeto propôs a investigação da segunda complexação de acetileno com ácidos monopróticos lineares, HX, acetileno-2HX, uma vez que, a primeira complexação, acetileno-HX já foi exaustivamente investigado. Para realizar esta investigação realizamos cálculos de orbitais moleculares ab initio em nível HF e MP2 com o conjunto de base 6-31G. Os complexos de acetileno-2HX podem apresentar duas simetrias possíveis, D<sub>2h</sub> e C<sub>s</sub>, sendo que a primeira corresponde a um mínimo local e a segunda a um mínimo global, como observamos a partir dos espectros vibracionais ab initio. Dentre os resultados obtidos a partir dos cálculos ab initio podemos destacar a energia de ligação de hidrogênio cujos valores correspondem a:  $\Delta E=5,88 \text{ KJ mol}^{-1}$  e  $\Delta E=7,19 \text{ KJ mol}^{-1}$  para os complexos com HCl e  $\Delta E=12,56 \text{ KJ mol}^{-1}$  e  $\Delta E=12,80 \text{ KJ mol}^{-1}$  para os complexos com HF, de acordo com os cálculos HF/6-31G e MP2/6-31G, respectivamente. Estes resultados evidenciam a maior estabilização dos complexos cuja espécie doadora de próton é HF.

**Palavras-Chave:** LIGAÇÃO DE HIDROGÊNIO, AB INITIO, ACETILENO.

<sup>1</sup>CNPQ/PROJETO INTEGRADO; <sup>2</sup> DEPARTAMENTO DE QUÍMICA/UFPB; <sup>3</sup>DEPARTAMENTO DE QUÍMICA/UFPB; <sup>3</sup>DEPARTAMENTO DE QUÍMICA FUNDAMENTAL/UFPE

**REOLOGIA DE ÓLEOS LUBRIFICANTES MINERAIS**

<sup>1</sup>Silva, A. J. N.; <sup>2</sup>Sousa, A. G.; <sup>3</sup>Santos, J. C. O.; <sup>3</sup>Santos, I. M. G.;  
<sup>3</sup>Fernandes Junior, V. J.; <sup>4</sup>Araújo, A. S.

Os lubrificantes desempenham diversas funções como redução do atrito e do desgaste, controle da formação de depósitos, contaminantes suspensos, proteção contra corrosão e manutenção da temperatura de operação adequada, podendo sofrer várias alterações com o aumento da temperatura, como a oxidação que leva à formação de peróxidos, hidroperóxidos, produtos oxigenados de alto peso molecular, alterando suas propriedades, como a viscosidade. Neste trabalho, determinou-se os parâmetros reológicos de óleos Os óleos lubrificantes mais usados são os de origem mineral, provenientes do refino de petróleo bruto. lubrificantes comerciais de origem mineral. As medidas reológicas foram realizadas em um viscosímetro Brookfield, modelo LV-DVII, em temperatura ambiente (25°C). A maioria das amostras dos óleos lubrificantes analisados apresentou comportamento newtoniano, sendo outros pseudoplásticas. O aumento do tempo de degradação provocou um crescimento na viscosidade dos óleos lubrificantes analisados, podendo-se também observar o fenômeno da tixotropia, em algumas temperaturas.

**Palavras-Chave:** LUBRIFICANTE, VISCOSIDADE, DEGRADAÇÃO

<sup>1</sup>BOLSISTA

ANP/FINEP/UFPB;

<sup>2</sup>ORIENTADOR/DQ/UFPB;

<sup>3</sup>COLABORADOR/CCEN/UFPB; <sup>4</sup>COLABORADOR/CCET/UFRN

**CÁLCULOS DE PARÂMETROS ESTRUTURAIS, ELETRÔNICOS E POTENCIAL ELETROSTÁTICO DE COMPOSTOS BIOATIVOS**

<sup>1</sup>Silva, D. C., <sup>1</sup>Lopes, P. Q.; <sup>2</sup>Oliveira, J. B. L.; <sup>3</sup>Gama, L.; <sup>3</sup>Lima, E. O.

A determinação das relações quantitativas entre a estrutura química das moléculas e as propriedades que governam as interações droga-receptor, torna-se uma tarefa de extrema importância na compreensão do comportamento e na projeção de novos fármacos. Esta compreensão das propriedades físico-químicas faz-se necessário na busca de uma correlação quantitativa entre a atividade e a estrutura química (QSAR). Sabemos que os compostos derivados e homólogos do mirasano são constituídos por um esqueleto não rígido, que possibilita rotações internas. A utilização dos diversos métodos de cálculos semi-empíricos foram utilizados com uma série de compostos derivados do mirasano, constituída pela estrutura de base 4 – hidroximetil – 1 – aminoetilaminobenzeno (HMAEB). Através da simulação de dinâmica molecular destes compostos em regiões definidas por posições atômicas e velocidade de deslocamento, podemos observar através dos cálculos, informações sobre possíveis conformações, propriedades termodinâmicas e comportamento dinâmico das moléculas. Conclui-se que ao relacionarmos o grupo HMAEB com as energias do sistema, é o que melhor estabilidade possui, ele varia de  $-10,58$  a  $-209,45 \text{ kJ.mol}^{-1}$ . Os valores das barreiras rotacional variam entre  $10$  a  $16 \text{ kJ.mol}^{-1}$ , que são concordantes com as superfícies isoenergéticas do composto mirasano.

**Palavras-Chave:** MIRASANO, SEMI-EMPIRICO, ATIVIDADE FARMACOLOGICA, ESQUISTOSSOMICIDA.

<sup>1</sup>PIBIC CNPQ UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR DEPTO DE QUÍMICA - CCEN, <sup>3</sup>DEMA – CCT, DCF – CCS/UFPB.

**SISTEMAS AUTOMÁTICOS DE ADIÇÃO DE PADRÃO PARA DETERMINAÇÃO DE COBRE EM AGUARDENTES DE CANA**

<sup>1</sup>Barbosa, R. A.; <sup>2</sup>Araújo, M. C. U.; <sup>3</sup>Almeida, L. F.; <sup>3</sup>Martins, V. L.; <sup>3</sup>Silva, E. C.

O Brasil é um dos maiores produtores de aguardente de cana do mundo, porém sua exportação é limitada devido, entre outros motivos, ao seu elevado teor de cobre. Para monitorar com rapidez e precisão este parâmetro, sistemas automáticos têm sido desenvolvidos. Contudo, o desempenho destes sistemas é insatisfatório, principalmente no tocante à versatilidade e à velocidade analítica. Neste trabalho, é proposto um sistema automático para determinação de cobre em aguardentes de cana usando o Método de Adição de Padrão e a Espectrometria de Absorção Atômica. O sistema é constituído por um microcomputador; uma bomba peristáltica; válvulas solenóides; uma câmara de mistura; um agitador magnético e um espectrômetro. Volumes pré-definidos de água e amostra são bombeados para a câmara de mistura, a mistura resultante é aspirada pelo espectrômetro onde é medido o sinal da amostra. Nas adições de padrão, volumes crescentes de solução padrão, decrescente de água e fixo de amostra são misturados e seus sinais são registrados. O sistema é controlado por um microcomputador, usando um programa escrito em Labview 5.1. Os resultados obtidos utilizando o sistema proposto foram sempre concordantes com o método clássico de adição de padrões. Os erros foram em média menores que 4,0% e o desvio padrão relativo sempre inferior a 3,0%. O consumo de amostra e solução padrão por análise é menor que 2,0ml e permite realizar uma determinação por minuto.

**Palavras-Chave:** AGUARDENTE DE CANA, SAM E ABSORÇÃO ATÔMICA

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DQ/UFPB; <sup>3</sup>COLABORADOR/DQ/UFPB

**UM SISTEMA AUTOMÁTICO DE PREPARAÇÃO DE MISTURAS PADRÃO PARA ANÁLISE MULTICOMPONENTE SIMULTÂNEA POR ESPECTROMETRIA DE ABSORÇÃO MOLECULAR COM ARRANJO DE FOTODIÓDOS USANDO O 4-(2-PIRIDILAZO) RESORCINOL (PAR) COMO REAGENTE.**

<sup>1</sup>Barros, S. R. R. C.; <sup>2</sup>Araújo, M. C. U.; <sup>3</sup>Saldanha, T. C. B.; <sup>4</sup>Visani, V.

Com os avanços da instrumentação analítica, a redução do preço e do tempo de processamento dos modernos computadores e a elaboração de novos algoritmos de calibração multivariada, a metodologia de Análise Multicomponente Simultânea por Espectrofotometria de Absorção Molecular Ultravioleta-Visível (AMS-EAM) vem sendo utilizada como uma poderosa ferramenta para determinação de várias espécies químicas em uma amostra. Todavia, quando a AMS-EAM é realizada por procedimentos manuais é lenta, trabalhosa, consome grande quantidade de reagentes e amostras e apresenta um alto custo operacional. Para superar estes inconvenientes, foi proposto neste trabalho uma metodologia que baseia-se no desenvolvimento de um sistema de análise em fluxo para introdução de amostras e reagentes e para preparação das misturas padrão de calibração permitindo agilizar e automatizar todo o procedimento de análise usando um sistema de multidetecção com arranjo de fotodiodos e calibração multivariada. Para o controle do sistema e aquisição dos dados foi desenvolvido um software escrito em linguagem visual Labview 5.1. O sistema proposto foi aplicado à análise multicomponente simultânea de cátions metálicos (Cu<sup>2+</sup>, Mn<sup>2+</sup>, Zn<sup>2+</sup>) em amostras sintéticas e amostras reais de formulação farmacêutica (Supradyn-Roche). Esses complexos foram determinados na faixa de 0,05 a 0,45 ppm para Cu<sup>2+</sup> e Zn<sup>2+</sup> e 0,03 a 0,25 ppm para Mn<sup>2+</sup>. Os resultados obtidos tiveram uma boa concordância com os obtidos por absorção atômica.

**Palavras-Chave:** AUTOMAÇÃO; ANÁLISE EM FLUXO; ESPECTROMETRIA.

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTA-DOR/DEPTO QUÍMICA/UFPB; <sup>3</sup>COLABORADORA/DEPTOQUÍMICA/UFPB; <sup>4</sup>COLABORADORA/DEPTOQUÍMICA/UFPB



**DESENVOLVIMENTO DE MÉTODOS AUTOMÁTICOS DE TITULAÇÃO EM FLUXO APLICADO À ANÁLISE DE ÁGUAS NATURAIS**

<sup>1</sup>Nascimento, E. C. L.; <sup>2</sup>Araújo M. C. U.; <sup>3</sup>Lima, R. A. C.; <sup>3</sup>Costa R. S.

As águas naturais, até bem pouco tempo consideradas como um recurso ilimitado, hoje é fonte de preocupação da sociedade mundial devido a vulnerabilidade dos recursos hídricos renováveis. Isto tem despertado grande interesse em análises químicas de águas. Um dos parâmetros importante na qualidade das águas é a determinação da acidez e alcalinidade, que dependendo do seu teor, contribuem a para a corrosão e influencia na velocidade de reação química, especiação química e nos processos biológicos, além de servir como parâmetros para o controle de processos de tratamento de águas potáveis e residuais. O objetivo deste trabalho foi desenvolver um sistema automático de titulação fotométrica em fluxo-batelada para determinação de acidez e alcalinidade de águas O sistema desenvolvido é controlado por microcomputador, usando um software escrito em ambiente visual Labview 5.1 e uma interface homemade. Com o sistema desenvolvido foi possível determinar amostras sintéticas de ácido e base. Os resultados obtidos para as amostras sintéticas de ácido clorídrico apresentaram erros relativos de 0,9%, enquanto que, para as amostras sintéticas de hidróxido de sódio, os erros relativos foram de 2,4% em comparação com a titulação clássica. Este sistema apresentou boa versatilidade, baixo tempo de análise, portabilidade, facilidade de operação e baixo custo. Além de robusto e versátil, ele permite a realização de análises com menor contato ambiente/analito, menor ingerência do operador e, conseqüentemente, menor susceptibilidade a erros inerentes ao processamento das amostras

**Palavras-Chave:** -SISTEMA FLUXO-BATELADA, -TITULAÇÃO, -ÁGUAS NATURAIS

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB;

<sup>2</sup>ORIENTADOR/DQ/UFPB;

<sup>3</sup>COLABORADOR/UFPB;

<sup>3</sup>COLABORADOR/UFPB

**INFLUÊNCIA DA SECA E DA CHUVA NAS CONCENTRAÇÕES DE FÓSFORO E NITROGÊNIO EM AÇUDES DO SEMI-ÁRIDO PARAIBANO.**

<sup>1</sup>Viana, Z. F.; <sup>3</sup>Moreira, P. N. T.; <sup>2</sup>Toscano, I. A. S.; <sup>3</sup>Gaião, E. N.; <sup>3</sup>Araújo, M. C. U.; <sup>3</sup>Watanabe, T.

Como nas áreas do semi-árido a qualidade da água é fundamental devido as poucas reservas de água existentes, há a necessidade de se conhecer e controlar o nível de eutrofização, seja natural ou artificial. O conhecimento do teor de fósforo e nitrogênio, em ambientes aquáticos, é de importância fundamental para a elaboração de diagnósticos ambientais em função das mudanças climáticas. O objetivo deste trabalho foi desenvolver um sistema automático de análise de fosfato e nitrogênio, com detecção espectrofotométrica, rápido, sensível e econômico. O sistema desenvolvido é composto de um conjunto de válvulas solenóides responsáveis pela injeção dos volumes de amostragem, um fotocolorímetro a base de LED e fototransistor e uma bomba peristáltica. O controle do sistema é feito por um microcomputador, usando um software escrito em ambiente visual LabView 5.1 e uma interface de comunicação Homemade. Com este sistema de análise é possível analisar amostras contendo fosfato nas faixas de concentração de 25ppb a 1,7ppm, 1,7 a 16ppm e de 16 a 100ppm. A velocidade analítica foi em média de 36 determinações/hora, desvio padrão e erro relativo menor que 2,0%. O consumo máximo de reagentes e amostras foi menor que 1,0 ml por análise. Os resultados obtidos pelo método proposto estão de acordo com os métodos tradicionais em batelada.

**Palavras-Chave:** FÓSFORO-ANÁLISE EM FLUXO-INSTRUMENTAÇÃO

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB (IC); <sup>3</sup>CNPQ/UFPB(IC); <sup>2</sup>ORIENTADOR/DCR/CNPQ/UFPB(PQ);  
<sup>3</sup>COLABORADOR/DQF/UFPE(PG); <sup>3</sup>COLABORADOR/CCEN/DQ/UFPB(PQ);  
<sup>3</sup>COLABORADOR/PRODEMA/UFPB(PQ)

E.05.04 05

O/P

**ANÁLISE TERMOGRAVIMÉTRICA E ESTUDO CINÉTICO DA DECOMPOSIÇÃO TÉRMICA DE SALSICHAS COMERCIALIZADAS NO ESTADO DA PARAÍBA**

<sup>1</sup>Gouveia, D. S.; <sup>2</sup>Trindade, M. F. S.; <sup>3</sup>Souza, A G.

A salsicha é um produto preparado com carnes, toucinhos e condimentos, adequadamente triturados e emulsionados, embutidos em tripas naturais ou sintéticas de calibre fino. O conhecimento do teor de umidade e do teor de cinzas é utilizado para a classificação comercial de produtos alimentícios. O estudo cinético do processo de decomposição térmica de salsichas comercializadas no estado da Paraíba foi realizado através de curvas TG/DTG dinâmicas. Os parâmetros cinéticos: ordem de reação(n), energia de ativação (Ea), foram determinados por métodos matemáticos integrais (Coast Redfern, Madhusudanan) e de aproximação (Horowitz-Meltzer, Van Krevelen), baseados na equação de Arrhenius, utilizando um intervalo de fração decomposta ( $\alpha$ ) de 0,10 a 0,90. Os teores de umidade e cinzas foram determinados através de métodos analíticos convencionais (de acordo com as normas do Instituto Adolfo Lutz) e por TG/DTG. As curvas TG/DTG foram obtidas em uma Termobalança Shimadzu TGA-50, em atmosfera de ar (20 mL/min), usando cadinho de alumina, razão de aquecimento 10 °C/min, intervalo de 25 – 900°C. O perfil da decomposição térmica das salsichas apresentou características semelhantes, onde todas as curvas TG apresentaram três etapas de decomposição térmica. Os parâmetros cinéticos obtidos pelos métodos integrais e de aproximação apresentaram boa correlação, sendo que os valores obtidos pelos métodos de aproximação foram superiores aos valores obtidos pelos métodos integrais, devido aos diferentes tratamentos matemáticos de cada método.

**Palavras-Chave:** SALSICHA TERMOGRAVIMETRIA CINÉTICA

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA/UFPB; <sup>3</sup>COLABORADOR/CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA/UFPB

**ESTUDO TERMOANALÍTICO DE CERÂMICAS VERMELHAS**

<sup>1</sup>Silva, K. S.; <sup>2</sup>Trindade, M. F. S.; <sup>3</sup>Santos, I. M. G.

As argilas fazem parte de quase todos os tipos de solo e também podem ser encontrados no estado puro em depósitos minerais. É importante citar que em poucos casos as argilas são ativas na sua forma natural, necessitando, quase sempre, de tratamentos químicos baseados na sua capacidade de troca catiônica. O objetivo desta pesquisa é realizar o estudo termoanalítico das argilas empregadas como matéria-prima para cerâmicas vermelhas, bem como avaliar a capacidade de troca catiônica das argilas do Estado da Paraíba, usando diferentes técnicas de caracterização. As amostras de argilas selecionadas do município de Rio Tinto foram preparadas através de moagem e peneiradas em 200 mesh. Foram preparadas também soluções de cloreto de bário dihidratado ( $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) e cloreto de alumínio hexahidratado ( $\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ) com as seguintes concentrações 0,1M, 0,05M e 0,01M. Com estas amostras foram realizadas o ensaio de capacidade de troca catiônica para posteriores análises de caracterização. Com a obtenção dos resultados pode-se concluir que o íon  $\text{Al}^{+3}$  é um melhor doador para troca catiônica. E no que diz respeito a concentração 0,05M, apesar de ser intermediária foi a que apresentou melhor troca com os cátions presentes na amostra.

**Palavras-Chave:** ARGILA -CAPACIDADE DE TROCA CATIONICA – ESTUDO TERMOANOLÍTICO

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEP. DE QUÍMICA/UFPB;  
<sup>3</sup>COLABORADOR/DEP. DE QUÍMICA/UFPB

**INVESTIGAÇÕES ELETROMÉTRICAS SOBRE A FORMAÇÃO E COMPOSIÇÃO DOS ÂNIONS ISOPOLITUNGSTATOS E VANADATOS EM FUNÇÃO DO PH E AS REAÇÕES DESTES ÂNIONS COM METAIS PESADOS**

<sup>1</sup>Brito, J. B.; <sup>2</sup>Prasad, S.

Os tungstatos têm interessado aos pesquisadores porque são particularmente importantes em aplicações eletrônicas e óticas, além de serem usados como ingredientes de banhos eletrolíticos para eletodeposição de ligas de alta tecnologia. Estes compostos se polimerizam em pH baixo para formarem isopoliânions de peso molecular alto. Devido a grande complexidade destes sistemas e às dificuldades experimentais, resultados publicados anteriormente não dão uma interpretação satisfatória no processo de condensação. É de grande utilidade o estudo cuidadoso e preciso da interação ácido-tungstato e ânions tungstato-metais pesados. Foram realizados estudos sobre a formação de isopoliânions de W(VI) pela interação de ácido nítrico com  $\text{Na}_2\text{WO}_4$ , bem como, a interação destes ânions de tungstatos com soluções de sulfato de zinco e cloreto de ferro(III), por titulações potenciométricas e condutométricas nas ordens direta e inversa e com diversas concentrações dos reagentes. As curvas confirmaram a formação do para- $\text{W}_{12}\text{O}_{41}$  e meta- $\text{W}_{12}\text{O}_{39}$  tungstatos nas faixas de pH 5,7-6,0 e 3,6-4,0 respectivamente. Na interação com os metais observou-se as formações de normal- $\text{ZnO} \cdot \text{WO}_3$  (pH 6,6) e para- $5\text{ZnO} \cdot 12\text{WO}_3$  (pH 5,6) tungstatos de zinco, também observou-se as formações do normal- $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{WO}_3$  (pH 5,3), para- $5\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 36\text{WO}_3$  (pH 4,1) e do meta- $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 12\text{WO}_3$  (pH 3,2) tungstatos de ferro.

**Palavras-Chave:** TUNGSTATOS- ISOPOLIÂNIONS- ESTUDOS ELETROMÉTRICOS

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO DE ENG. QUIMICA/UFPB

**ANÁLISE ESPEC-TROFOTOMÉTRICAMULTICOMPONENTE  
SIMULTÂNEA DE METAIS PORABSORÇÃO MOLE-CULAR UV-  
VISUSANDO REAGENTESCROMOGÊNICOSE  
CALIBRAÇÃO MULTIVARIADA**

<sup>1</sup>Souza, E. S. O. N.; <sup>2</sup>Saldanha, T. C. B.; <sup>3</sup>Visani, V.; <sup>4</sup>Filho, H. A. D.;  
<sup>5</sup>Araújo, M. C. U.

Uma metodologia recente de análise multicomponente simultânea por espectrofotometria de absorção molecular UV-Visível (AMS-EAM) de metais, que utiliza o 4-(2 piridilazo) resorcinol (PAR) como reagente cromogênico não específico e calibração multivariada foi aplicada à determinação de cobre, zinco e manganês em comprimidos efervescentes de medicamento polivitamínico e polimineral (SUPRADYN – Laboratório ROCHE). Nenhum tratamento químico foi aplicado às amostras, os comprimidos foram apenas dissolvidos em água. Inicialmente, os teores desses elementos foram determinados em três amostras por espectrofotometria de absorção atômica em chama e os resultados obtidos passaram então, a ser considerados como valores de referência. Em seguida, essas mesmas três amostras do medicamento foram analisadas em triplicata pela nova metodologia, após diluições adequadas para inclui-las nas faixas de concentração da matriz de calibração, que eram de 0.03 a 0.34 mg l<sup>-1</sup> para manganês e de 0.05 a 0.54 mg l<sup>-1</sup> para cobre e zinco. Os resultados obtidos apresentaram uma boa concordância com os valores de referência, evidenciando-se baixos erros absolutos (< 0,04 mg L<sup>-1</sup>). A metodologia de AMS-EAM permite a determinação simultânea dos três analitos enquanto o método de referência determina um analito por vez. Além disso, utiliza um instrumento mais acessível que os usados em outras metodologias de análise multicomponente simultânea, diminuindo os custos e o tempo envolvido nas análises .

**Palavras-Chave:** ESPEC-TROFOTO-METRIA,ANÁLISEDE METAIS EM FÁRMACOS, PAR.

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTA-DORA/DEPTOQUÍMICA/UFPB; <sup>3</sup>COLABORADORA/DEPTOQUÍMICA/UFPB; <sup>4</sup>COLABORADOR/DEPTOQUÍMICA/UFPB;  
<sup>5</sup>COLABORA-DOR/DEPTOQUÍMICA/UFPB

**UM SISTEMA AUTOMÁTICO EM FLUXO PARA A DETERMINAÇÃO FOTOMÉTRICA DE NITRATO E NITRITO EM ÁGUAS NATURAIS.**

<sup>1</sup>Moreira, P. N. T.; <sup>3</sup>Viana, Z. F.; <sup>2</sup>Toscano, I. A. S.; <sup>3</sup>Gaião, E. N.; <sup>3</sup>Araújo, M. C. U.

As diferentes formas de nitrogênio presentes nos ambientes aquáticos são importantes elementos eutrofizantes que favorecem a proliferação anormal de algas e organismos aquáticos que acabam por consumir grande parte do oxigênio da água, matando peixes e comprometendo a qualidade da água. Em vista disso, propõe-se desenvolver um sistema automático em fluxo com detecção fotométrica de nitrito e nitrato, que seja econômico, sensível, prático e rápido para avaliar as condições tróficas dos açudes da Bacia do Rio Taperoá. O sistema é constituído de uma bomba peristáltica que faz a propulsão dos fluídos, por um conjunto de válvulas solenóides responsáveis pela injeção dos volumes de amostra e um fotocolorímetro a base de LED (Light Emitting Diode) e fototransistor. O sistema é controlado por um microcomputador, usando um programa computacional escrito em ambiente visual Labiew5.1 e uma interface de comunicação “home-made”. A análise está baseada na reação entre íons nitrito e a sulfanilamida/N-naftilaminaetilenodiamina formando produtos que absorvem em 540nm detectados pelo fotocolorímetro. O nitrato é determinado pela diferença de sinal nas concentrações de nitrito determinadas antes e após da passagem da amostra pela coluna redutora de cádmio. O sistema está projetado para analisar amostras de águas naturais em faixas de concentração que vão de ppb a ppm.

**Palavras-Chave:** NITROGÊNIO, ANÁLISE POR INJEÇÃO EM FLUXO, INSTRUMENTAÇÃO

<sup>1</sup>CNPQ/UFPB (IC); <sup>3</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB(IC); <sup>2</sup>ORIENTADOR/DCR/CNPQ/UFPB (PQ); <sup>3</sup>COLABORADOR/DQF/UFPE (PG); <sup>3</sup>COLABORADOR/CCEN/DQ/UFPB(PQ)

**UM SISTEMA SIA-BATCH PARA ANÁLISE QUALITATIVA AUTOMÁTICA DE CÁTIONS**

<sup>1</sup>Formiga, F. M.; <sup>2</sup>Araújo, M. C. U.; <sup>3</sup>Medeiros, E. P.

A busca por informações preliminares contidas numa amostra em caracter discriminativo ou seletivo, que subsidie uma análise quantitativa principal, tem conduzido a uma nova dimensão de análise qualitativa, denominada em inglês de “Screening Analysis”. O objetivo deste trabalho é a realização de “Screening Analysis” automática de cátions em águas utilizando medidas turbidimétricas ou nefelométricas. O módulo do sistema automático é constituído de uma bomba peristáltica, uma válvula de distribuição de 10 canais, uma câmara de mistura, um agitador magnético e um turbidímetro/nefelômetro “home-made”. Um software escrito em linguagem Labview 5.1 e uma interface de comunicação paralela, foram elaborados para controle do sistema automático, aquisição e tratamento de dados. O procedimento experimental é baseado na formação de precipitados usando reagentes específicos, tal como executado em uma marcha analítica qualitativa comum. Inicialmente, aspira-se a amostra para a câmara de mistura, depois bombeia-se a amostra em direção ao detector, onde é medido o sinal da linha base. Em seguida, a amostra e o reagente específico são aspiradas para a câmara de mistura, espera-se um tempo para a reação de precipitação ocorrer e depois bombeia-se o produto da reação para o detector, onde é feita a medida do sinal analítico. Resultados preliminares com amostras sintéticas de chumbo usando ácido clorídrico como reagente, foram bastante satisfatórios.

**Palavras-Chave:** ESPECTROFOTOMETRIA – ANÁLISE QUALITATIVA - CÁTIONS

<sup>1</sup>VOLUNTÁRIO/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO. DE QUÍMICA/UFPB;  
<sup>3</sup>COLABORADORA/DEPTO. DE QUÍMICA/UFPB



**UM SISTEMA FIA AUTOMÁTICO COM DETECÇÃO BIAMPEROMÉTRICO PARA DETERMINAÇÃO DE CAPTOPRIL EM FÁRMACOS**

<sup>1</sup>Neto, O. D. P.; <sup>3</sup>Castro, S. L.; <sup>3</sup>Medeiros, E. P.; <sup>2</sup>Araújo, M. C. U.

Freqüentemente metodologias analíticas tem sido propostas para a determinação e monitoramento de espécies químicas, potencialmente importantes em medicamentos e de seus teores contidos em fluidos biológicos. Entre estas técnicas, é comum a aplicação da cromatografia líquida ou gasosa, ou ainda, o emprego de métodos clássicos de titulação. Porém, estes procedimentos são complexos ou agregam um alto custo. Neste trabalho, é proposto um sistema automático simples usando a técnica por Injeção em Fluxo para a determinação biamperométrica de Captopril. O sistema é composto por uma bomba peristáltica, um injetor proporcional, um potenciostato e uma cela eletroquímica construída com dois eletrodos de platina. Exceto a bomba peristáltica todos os módulos do sistema foram construídos com tecnologia “home-made”. Para o controle do sistema, aquisição e tratamento dos dados foi construída uma interface de comunicação paralela e elaborado um software escrito em linguagem Labview 5.1. Para a otimização dos parâmetros do sistema, tais como, tipo de reagente oxidante, escolha do carregador, volume de injeção da amostra, faixa de concentração e potencial de oxiredução está sendo empregado amostras sintéticas de captopril. De acordo com testes preliminares investigados, o sistema demonstra-se bastante promissor para a determinação de captopril em fármacos.

**Palavras-Chave:** ANÁLISE EM FLUXO – BIAMPEROMETRIA - FÁRMACOS

<sup>1</sup>VOLUNTÁRIO/UFPB; <sup>3</sup>COLABORADORA/DEPTO. DE QUÍMICA/UFPB;  
<sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO. DE QUÍMICA/UFPB

**ANÁLISE DE AL E FE EM PLANTAS USANDO UM SISTEMA FIA MULTI-SITE, UM FOTÔMETRO DE LED E UM REAGENTE NÃO ESPECÍFICO**

<sup>1</sup>Pontes, M. J. C.; <sup>2</sup>Araújo, M. C. U.; <sup>3</sup>Santos, S. R. B.; <sup>3</sup>Filho, H. A. D.

Neste trabalho é proposto um sistema de análises por injeção em fluxo (FIA) com detecção multilocalizada para a determinação de Al e Fe em plantas com alaranjado de xilenol (AX) e detecção com um fotômetro de LED tricolor (430, 560 e 625nm). O sistema possibilita a determinação simultânea de Al e Fe sem utilizar reagentes específicos para estes elementos ou os caros espectrofotômetros com arranjo de diodos para o registro dos sinais. Para a realização das análises, o sistema utiliza apenas a emissão em 560nm de um LED tricolor cujos sinais são detectados por um fototransistor, ambos adaptados na cela de fluxo e acoplados no injetor proporcional de modo a se deslocarem com os movimentos da parte deslizante do injetor e possibilitar a realização de medidas em dois canais analíticos diferentes. Em um dos canais, a amostra contendo Fe e Al é analisada no pH = 4,3 de modo a formar os complexos Fe-AX e Al-AX. No outro canal, a amostra é analisada no pH=1,5 e forma o complexo Fe-AX. Os sinais gerados pelo fotômetro são enviados a um microcomputador, digitalizados por uma interface home-made e filtrados por software elaborado em Labview 5.0. A calibração multivariada é realizada aplicando-se PLS-2 aos dados obtidos utilizando o programa Unscrambler 7.5. Os resultados apresentaram desvio padrão relativo médio de 2,1% para Fe e de 3,6% para Al, na faixa de concentrações de 0.2 a 1.0 mg l<sup>-1</sup>, com erros relativos médios de 3,6% e 4,5% para Fe e Al, respectivamente. O sistema proposto permite realizar 1 determinação por minuto.

**Palavras-Chave:** LED TRICOLOR-ANÁLISE SIMULTÂNEA- PLANTAS

<sup>1</sup>CNPQ/PROJETO INTEGRADO/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTA DOR/DEPTO. DE QUÍMICA/UFPB;  
<sup>3</sup>COLOBORADOR/DEPTO DE QUÍMICA/UFPB

**BALANÇO DE CROMO NO PROCESSO DE ESTABILIZAÇÃO QUÍMICA DE PELEVACUM.**

<sup>1</sup>Gabino, E. V.; <sup>2</sup>Brito, A. L. F.; <sup>3</sup>Muniz, A. C. S.

A indústria de curtume se caracteriza por produzir couros curtido ao cromo, denominado Wet-Blue. O objetivo deste trabalho foi realizar o balanço de massa de cromo do processo de estabilização (curtimento) de pele de origem Vacum. O trabalho experimental foi realizado no CTCC-Albano Franco, convênio UFPB/SENAI, em duas fases distintas. Na primeira fase foi realizado o curtimento com 6% de sais básicos de cromo (27% de pureza), sobre a massa inicial de 16180 g de peles vacuns. Na segunda fase foi determinada a concentração de cromo através do método de oxirredução, em que foi realizado a digestão do cromo com ácido sulfúrico e nítrico e posterior oxidação com ácido perclórico. Posteriormente à adição do ácido fosfórico e do iodeto de potássio, foi realizado a titulação com tiosulfato de sódio 0,1 N. O balanço de massa do processo mostrou que foi ofertado ao processo 262,12 g de óxido de cromo; 0,45 g.l<sup>-1</sup> de cromo não fixado ao couro; 2,42 g.l<sup>-1</sup> de cromo ao efluente e 3,5% de óxido de cromo ao couro vacum produzido. Os resultados mostraram que o teor de óxido de cromo no couro produzido está dentro dos limites recomendados para a produção de couros vacuns. A concentração de cromo no efluente é bastante significativa, haja vista que sais de cromo podem acarretar impacto negativo ao meio ambiente. O balanço de massa mostrou-se adequado para controle do processo de estabilização de pele de origem vacum.

**Palavras-Chave:** BALANÇO DE CROMO – OXI-REDUÇÃO- CURTIMENTO.

<sup>1</sup>ESTÁGIO SUPERVISIONADO/CTCC/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DPTO ENGENHARIA QUÍMICA/UFPB; <sup>3</sup> COLABORADORA/DPTO ENGENHARIA QUÍMICA/UFPB.

**E.06****01****O/P****AJUSTAMENTO DE FUNÇÕES PARA ESTIMATIVA DA IRRADIAÇÃO SOLAR DIFUSA EM CAJAZEIRAS-PB***<sup>1</sup>Menezes, H. E. A.; <sup>2</sup>Dantas, R. T.*

Com o objetivo de ajustar a função que melhor estime a Irradiação Solar Difusa Diária à Superfície em Cajazeiras(06°53'S; 38°34'W; 298m) usando as equações de regressão linear, logarítmica, polinomial, potência e exponencial, foram utilizados dados de Irradiação Solar Global na Superfície(Ig) e Irradiação Solar Difusa na Superfície(Id), referentes ao período de junho de 1976 a dezembro de 1994 da referida estação, a qual faz parte da Rede Solarimétrica do Estado da Paraíba, pertencente ao Departamento de Ciências Atmosféricas do Centro de Ciências e Tecnologia da Universidade Federal da Paraíba, Campus II, resultando na equação de regressão polinomial como a melhor equação para a explicação da estimativa da Irradiação Solar Difusa à Superfície em Cajazeiras para todas as condições atmosféricas e, concluímos que na falta de recursos adequados para que se possa encontrar a regressão polinomial, podemos utilizar a regressão linear, pois ela teve pequena diferença com relação a regressão polinomial, assim como, em função das facilidades apresentadas no uso da equação linear.

**Palavras-Chave:** NEBULOSIDADE – EQUAÇÃO DE REGRESSÃO – IRRADIAÇÃO SOLAR

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO. DE CIÊNCIAS ATMOSFÉRICAS/UFPB

**E.06****02****O/P****EQUAÇÕES PARA ESTIMATIVA DA IRRADIAÇÃO SOLAR GLOBAL EM CAJAZEIRAS-PB***<sup>1</sup>Menezes, H. E. A.; <sup>2</sup>Dantas, R. T.*

Utilizou-se dados de irradiação solar global na superfície ( $I_g$ ) e insolação real ( $n$ ) referentes ao período de junho de 1976 a dezembro de 1994 da estação de Cajazeiras ( $06^{\circ}53'S$ ;  $38^{\circ}34'W$ ; 298m), a qual faz parte da Rede Solarimétrica do Estado da Paraíba, pertencente ao Departamento de Ciências Atmosféricas do Centro de Ciências e Tecnologia da Universidade Federal da Paraíba, Campus II, com o objetivo de estimar a irradiação solar global à superfície em Cajazeiras, utilizando as equações de regressão linear, logarítmica, polinomial, potência e exponencial, com a finalidade de escolher o melhor ajuste, resultando na equação que melhor explica a estimativa da Irradiação Solar Global à Superfície para a condição de céu parcialmente nublado a nublado, a equação exponencial; concluindo, recomenda-se a equação de regressão polinomial como aquela que melhor explica as correlações existentes entre estes parâmetros na estimativa da Irradiação Solar Global, de um modo geral, independente das condições atmosféricas.

**Palavras-Chave:** NEBULOSIDADE – EQUAÇÃO DE REGRESSÃO – COEFICIENTE DE DETERMINAÇÃO

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO. DE CIÊNCIAS ATMOSFÉRICAS/UFPB

**E.06****03****O/P****ESTIMATIVA DA IRRADIAÇÃO SOLAR GLOBAL À SUPERFÍCIE EM CAJAZEIRAS-PB***<sup>1</sup>Menezes, H. E. A.; <sup>2</sup>Dantas, R. T.*

Com o objetivo de determinar as constantes a e b da equação de Angstron para a estimativa da Irradiação Solar Global à Superfície em Cajazeiras(06°53'S; 38°34'W; 298m), foram utilizados dados de Irradiação Solar Global na Superfície(Ig) e insolação real(n) referentes ao período de junho de 1976 a dezembro de 1994 da referida estação, a qual faz parte da Rede Solarimétrica do Estado da Paraíba, pertencente ao Departamento de Ciências Atmosféricas do Centro de Ciências e Tecnologia da Universidade Federal da Paraíba, Campus de Campina Grande; obteve-se como resultados os valores médios dos coeficientes  $a(\approx 0,27)$  e  $b(\approx 0,40)$  da equação de Angstron em dia de céu claro a parcialmente nublado e considerando o somatório dos coeficientes da equação de Angstron para a condição de céu parcialmente nublado a nublado, constata-se que a irradiação solar global à superfície foi maior em novembro e dezembro e no período de janeiro a março; e concluímos que a irradiação solar global à superfície foi sempre menor na estação seca(maio-agosto) em dias claro a parcialmente nublado e parcialmente nublado a nublado e, em dias de céu nublado foi sempre menor na pré-estação chuvosa(novembro e dezembro).

**Palavras-Chave:** RAZÃO DE INSOLAÇÃO – NEBULOSIDADE – COEFICIENTE DE DETERMINAÇÃO

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO. DE CIÊNCIAS ATMOSFÉRICAS/UFPB

**E.06****04****O/P****NECESSIDADES HÍDRICAS DE FRUTEIRAS EM PERÍMETROS IRRIGADOS DO NORDESTE***<sup>1</sup>Oliveira, M. B. L.; <sup>2</sup>Silva, B. B.*

Culturas perenes do tipo frutíferas, consomem cerca de 10 milhões de litros d'água por ano para cada hectare. Desta forma, determinar as necessidades hídricas de uma planta e conseqüentemente de uma cultura, é uma atividade de extrema importância, uma vez que a agricultura irrigada no Brasil vem tendo um grande avanço. Para tal finalidade, tem sido aplicada a teoria do balanço de calor em uma seção aquecida do caule, sendo necessário, portanto, a construção de sensores. Estes foram fabricados seguindo um modelo que já havia sido proposto, porém adaptando aos materiais disponíveis no mercado nacional. Cada sensor foi conectado a um sistema de aquisição de dados, o qual foi programado para coletar os sinais a cada minuto e efetuar a média a cada 30 minutos, usados no cálculo da taxa de transpiração de cada planta. Foram utilizadas duas goiabeiras que apresentavam diâmetros de aproximadamente 50,6mm. Os resultados mostraram um correto funcionamento dos sensores. O aumento de temperatura da seiva motivado pelo aquecedor manteve-se no intervalo sugerido pela Dynamax. Os totais diários de transpiração para as duas goiabeiras foram bastante diferentes, sendo a transpiração da goiabeira 1 o dobro da goiabeira 2. Este fato pode estar relacionado com a área foliar das plantas visto que uma possuía área foliar duas vezes superior à da outra planta. A transpiração diária acumulada nas plantas 1 e 2 foi de 2327,4 Kg e 1262,9 Kg, respectivamente.

**Palavras-Chave:** BALANÇO DE CALOR- FLUXO DE SEIVA- TRANSPIRAÇÃO<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO. DE CIÊNCIAS ATMOSFÉRICAS/UFPB

**E.06****05****O/P****ZONEAMENTO DA ÉPOCA DE SEMEADURA DO ALGODÃO HERBÁCEO NO NORDESTE DO BRASIL***<sup>1</sup>Silva, F. D. S.; <sup>2</sup>Azevedo, P. V.*

Este trabalho utilizou médias climáticas da precipitação pluviométrica, radiação solar, temperatura do ar, cobertura do solo e consumo hídrico. Com estes dados pode-se calcular, para cada município que dispunham de dados, os IDPA (Índices de Déficit potencial de água), estes índices foram utilizados para determinação da época mais apropriada à semeadura do algodão herbáceo nas áreas do estado do Rio Grande do Norte com aptidões edafoclimáticas para o cultivo do algodoeiro. De acordo com os valores dos IDPA obtidos, foram estabelecidas três classes de níveis de riscos agroclimáticas, assim estabelecidas: favorável, intermediário e desfavorável à semeadura. Os valores dos IDPA's foram espacializados, utilizando-se para isso o SPRING (Sistema de Processamento de Informações Georeferenciadas), versão 3.3, dessa forma foram elaborados então mapas de zoneamento agroclimático, contendo a variação dos IDPA em função da época de semeadura, ou seja, o IDPA para cada semana do ano. Primeiramente foi efetuada a conversão dos arquivos que dispõem das informações X, Y e Z, onde X é a latitude da estação, y é a longitude e Z é o IDPA, em arquivos georeferenciados. A partir da conversão dos dados, foram realizadas as rotinas constantes do programa.

**Palavras-Chave:** ZONEAMENTO – ALGODÃO - ÍNDICE DE DÉFICIT POTENCIAL DE ÁGUA

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO.DE CIÊNCIAS ATMOSFÉRICAS/UFPB



E.06	06	O/P
------	----	-----

**ZONEAMENTO DA ÉPOCA DE SEMEADURA DO ALGODÃO HERBÁCEO NO ESTADO DA PARAÍBA.**

<sup>1</sup>Farias, W. R. G.; <sup>2</sup>Azevedo, P. V.

Este trabalho utilizou médias climáticas da precipitação pluviométrica, temperatura do ar e consumo hídrico, visando estabelecer a estação de cultivo e épocas de semeadura mais apropriada ao cultivo do algodão herbáceo no Estado da Paraíba. O Zoneamento da Época de Semeadura do Algodão Herbáceo no Estado da Paraíba, foi realizado através do Índice de Déficit Potencial de Água (IDPA), seguindo as classes de risco com os intervalos pré estabelecidos: Favorável à semeadura:  $0,0 = IDPA = 0,01$ ; Intermediário à semeadura:  $0,01 < IDPA = 0,02$ ; Desfavorável à semeadura:  $IDPA > 0,02$ . Para espacialização dos IDPA foi utilizado o SPRING (Sistema de Processamento de Informações Georeferenciadas), versão 3.3, desenvolvido pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), para obtenção de mapas do zoneamento agroclimático. Os resultados apresentam a espacialização da melhor época de semeadura do algodão Herbáceo no Estado da Paraíba.

**Palavras-Chave:** ZONEAMENTO -ÍNDICE DE DÉFICIT POTENCIAL DE ÁGUA - ESPACIALIZAÇÃO.

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO. DE CIÊNCIAS ATMOSFÉRICAS/UFPB

E.06

07

O/P

**ESTUDO DE RELAÇÕES ENTRE TEMPERATURA E UMIDADE DO SOLO EM CAMPINA GRANDE**<sup>1</sup>Silva Jr, H. D.; <sup>2</sup>Rao, T. V. R.

As medições de temperatura do solo nas diversas profundidades são rotineiras em estações meteorológicas, porém poucos são os estudos que têm se beneficiado de tais observações. O objetivo deste trabalho é conhecer o microclima de Campina Grande, através do estudo do comportamento térmico do solo através da análise da distribuição da temperatura média para várias profundidades entre 02 e 50 cm. O período de estudo foi de abril/1999 a março de 2001. Os dados utilizados neste estudo foram obtidos na estação climatológica localizada na área experimental da EMBRAPA situado em Campina Grande - PB. O estudo foi feito com dados de temperatura do ar, temperatura do solo em diferentes profundidades e a precipitação obtida diariamente. Com isso concluímos que a profundidade de 100 cm, praticamente, não apresentou quase nenhuma variação anual da temperatura; a temperatura máxima e amplitude de temperatura diminuíram com a profundidade; as amplitudes das diferentes profundidades foram maiores em caso dos meses em que o solo relativamente seco do que nos meses chuvosos; a difusividade térmica aumentou com aumento de umidade do solo e variou entre  $0,1 \times 10^{-3}$  e  $4 \times 10^{-3} \text{ cm}^2 \text{ s}^{-1}$ . a profundidade de amortecimento, para o ciclo anual, para os anos seco e chuvoso foram, respectivamente, 54,10 cm e 144,75 cm; e que a velocidade de propagação, para os anos seco e chuvoso e variou entre  $1,7 \times 10^{-6}$  e  $4,6 \times 10^{-6} \text{ cm s}^{-1}$ .

**Palavras-Chave:** TEMPERATURA DO SOLO, UMIDADE DO SOLO, DIFUSIVIDADE TÉRMICA.

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DCA/CCT/UFPB

**ESTUDO DA POSSÍVEL, INFLUÊNCIA DOS PARÂMETROS CLIMÁTICOS SOBRE O ORGANISMO DAS PESSOAS NA PARAÍBA, REGIÃO NORDESTE DO BRASIL.**

<sup>1</sup>Silva, M. C. L.; <sup>2</sup>Gomes Filho, M. F.; <sup>1</sup>Cavalcanti, E. R. do N.

Existem fortes evidências de que grandes variações e em curtos intervalos de tempo (meses) das variáveis climáticas podem afetar significativamente a saúde das pessoas, especialmente crianças de baixa idade. Trabalhos recentes têm mostrado que em anos de El Niño, existe uma relação estreita entre esse fenômeno e variações acentuadas nas variações climáticas na região Nordeste do Brasil. O principal objetivo deste trabalho é identificar, para essa região, quais os tipos de doenças são mais sensíveis às variações extremas nas variáveis climáticas que ocorrem em períodos de El Niño, especialmente os anos de 1998/1999, inclusive o ano de 1998 foi considerado pela Organização Meteorológica Mundial – OMM, o ano mais quente do século. Além do mais, como é de domínio público, se mantidas as tendências atuais de aquecimento global, essa região será uma das mais afetadas por doenças tropicais, incluindo-se nesta categoria o dengue (incluindo o dengue hemorrágico) e a febre amarela. Projeções feitas com o auxílio de modelos numéricos do clima global mostram que o nordeste será de alto risco para o dengue hemorrágico nas próximas décadas. Optou-se pelo uso de uma metodologia mais simples, das correlações matemáticas, análise estatística e de gráficos, para uma visualização mais rápida dos resultados e o uso de uma home page para difusão das informações obtidas.

**Palavras-Chave:** CLIMATOLOGIA; DOENÇAS RESPIRATÓRIAS; DENGUE

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOS/DEPTO DE CIÊNCIAS ATMOSFÉRICAS/UFPB

**E.06****09****O/P****SISTEMA DE MONITORAMENTO DE IRRIGAÇÃO LOCALIZADA**<sup>1</sup>Guedes, M. J. F.; <sup>2</sup>Silva, V. P. R.

O balanço de energia baseado na razão de Bowen é o método mais utilizado na estimativa do fluxo de calor latente da superfície. O objetivo do trabalho foi elaborar planilhas no Excel para determinação dos componentes do balanço de energia, com vistas a elaboração de algoritmo do programa computacional. A eficiência do algoritmo foi avaliada com dados obtidos no experimento agrometeorológico, realizado em Petrolina, PE, em 1999, na EMBRAPA SEMI-ÁRIDO, em Petrolina PE, e a evapotranspiração da mangueira determinada para o dia 05 de setembro deste mesmo ano. Os dados iniciais utilizados na planilha foram: temperaturas do bulbo seco ( $t_a$ ) e temperatura do bulbo úmido ( $t_u$ ), nos níveis 1 e 2 da torre micrometeorológica, o saldo de radiação ( $R_n$ ) e o fluxo de calor no solo ( $G$ ). De acordo com a simulação obtida em planilha Excel e com o algoritmo avaliou-se preliminarmente a eficiência do programa computacional na estimativa da evapotranspiração de culturas.

**Palavras-Chave:** EVAPOTRANSPIRAÇÃO – ALGORITMO – BALANÇO DE ENERGIA

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO. DE CIÊNCIAS ATMOSFÉRICAS

**SISTEMA DE MONITORAMENTO DE IRRIGAÇÃO LOCALIZADA**

<sup>1</sup>Campos, J. H. B. C.; <sup>2</sup>Silva, V. P. R.; <sup>3</sup>Belo Filho, A. F.

O estudo das perdas hídricas torna-se cada vez mais relevante, sobretudo no momento em que a humanidade reconhece na água potável o bem mais precioso no novo milênio. O objetivo deste trabalho foi de apresentar a versão preliminar do “Software” que possibilita a estimativa e monitoramento da evapotranspiração de referência pelo método de Penman-Monteith, de acordo com as parametrizações apresentadas no BOLETIM 56 da FAO, e, ainda, oferece a opção de calcular elementos do programa e fazer a conversão de unidades mais comumente utilizada em agrometeorologia. Esse programa computacional, denominado de Sistema de Estimativa e Monitoramento da Evapotranspiração de Referência (SEMET), que trata-se de um subproduto do projeto Sistema de Monitoramento da Irrigação Localizada, foi elaborado em linguagem computacional Delphi. Os valores de ET<sub>0</sub> obtidos pelo SEMET foram comparados com os do CROPWAT (A Computer Program for Irrigation Planning and Management), utilizado-se os dados da estação climatológica principal da Embrapa Algodão, Campina Grande – PB, referentes ao mês de janeiro de 2001. Os dois “Software” apresentaram estimativas semelhantes, com coeficiente de determinação de 0,96; entretanto, as diferenças são atribuídas ao fato de que o CROPWAT oferece estimativas mensais da ET<sub>0</sub>, sempre com base no dia 15 de cada mês, e o SEMET estimativas diárias.

**Palavras-Chave:** EVAPOTRANSPIRAÇÃO DE REFERÊNCIA - PROGRAMA COMPUTACIONAL -MODELO DE PENMAN/MONTEITH

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO. DE CIÊNCIAS ATMOSFÉRICAS/UFPB;  
<sup>3</sup>COLABORADOR/DEPTO. DE CIÊNCIAS ATMOSFÉRICAS

**PADRÕES ESPACIAIS E TEMPORAIS DO ÍNDICE DE VEGETAÇÃO NO ESTADO DA PARAÍBA USANDO SATÉLITES METEOROLÓGICOS**

<sup>1</sup>Costa, I. C.; <sup>2</sup>Braga, C. C.; <sup>3</sup>Melo, M. L. D.; <sup>3</sup>Costa, A. M. N.

O estudo visa determinar os padrões de variabilidade sazonal do Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (IVDN) no Estado da Paraíba. Foram utilizadas séries temporais mensais do índice de vegetação, obtidas a partir do sistema de sensores AVHRR (Advanced Very High Resolution Radiometer) dos satélites da série NOAA (National Oceanic and Atmosphere Administration) com resolução espacial de 7,6 x 7,6 km<sup>2</sup> para o período de 1981-1991. Empregou-se o método da análise fatorial em componentes principais e agrupamentos hierárquico para determinar os padrões de variabilidade temporal e regiões homogêneas do IVDN no Estado. Os resultados obtidos pela análise quantitativa dos padrões espaciais mensais do IVDN, mostram forte dependência com o regime climático predominante na Paraíba. A partir dos dois primeiros fatores comuns temporais mais significativos do IVDN, que explicam 91,2% da variância sazonal, o Estado da Paraíba foi dividido em cinco (05) regiões homogêneas. Região 1, situada no Alto Sertão cuja vegetação predominante é a Caatinga e Matas Serranas; Região 2, 3 e 5, situadas na parte central que compreende o Curimataú, Cariri e parte leste do Sertão paraibano e cuja vegetação predominante é composta por diferentes tipos de Caatingas; Região 4, situada na porção leste (brejo e litoral) com vegetação dos tipos Pioneira, Mangues, Cerrado, Mata Atlântica e Mata do Brejo.

**Palavras-Chave:** ÍNDICE DE VEGETAÇÃO - COMPONENTES PRINCIPAIS - PADRÕES

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB;

<sup>2</sup>ORIENTADORA/DCA/CCT/UFPB;

<sup>3</sup>COLABORADORA/DCA/UFPB

**ENERGIA POTENCIAL CONVECTIVA DISPONÍVEL EM CAMPINA GRANDE**

<sup>1</sup>Barbosa, T. F.; <sup>2</sup>Souza, E. P.

A energia potencial convectiva disponível (CAPE) é um importante indicador das condições da atmosfera quanto à possibilidade de formação de nuvens convectivas, responsáveis por elevadas taxas de precipitação. Apresenta-se a evolução temporal da CAPE durante um período de observação de dados de ar superior sobre Campina Grande. A partir desses cálculos, determina-se uma equação que relaciona a CAPE com valores de temperatura potencial do bulbo úmido em superfície. A nova equação é, então, utilizada para determinar valores da CAPE a partir de dados de alta resolução temporal, coletados por uma estação automática em Campina Grande. Finalmente, o método é usado para o estabelecimento de uma climatologia da CAPE, a partir de valores médios mensais de uma série histórica de dados. Os resultados indicam que a quantidade de CAPE presente na atmosfera apresenta, em alguns casos, uma relação direta com a quantidade de precipitação acumulada. Entretanto, isso não é uma regra geral.

**Palavras-Chave:** ENERGIA; CONVECÇÃO

<sup>1</sup>CNPQ; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO. DE CIÊNCIAS ATMOSFÉRICAS/UFPB

**ESTUDO DA INFLUÊNCIA DOS PARÂMETROS CLIMÁTICOS NO ORGANISMO DAS PESSOAS NA PARAÍBA, REGIÃO NORDESTE DO BRASIL**

<sup>1</sup>*Cavalcanti, E. R. do N.*, <sup>2</sup>*Gomes Filho, M. F.*; <sup>1</sup>*Silva, M. C.*

Dentre um grande número de patologias que sofrem influência dos parâmetros climáticos são de interesse deste trabalho as doenças respiratórias, a diarreia e o dengue. O objetivo deste é entender como se dá esta influência de modo a diminuir a ocorrência destas doenças e permitir o incremento de técnicas para controle e diminuição da morbidade. A cidade em estudo foi Campina Grande - PB e a população - alvo crianças de 0 à 4 anos, exceto nos casos de dengue. Foram colhidos dados de internações hospitalares e dados dos parâmetros meteorológicos dos anos 1995 a 2000, dados mensais, semanais e alguns diários. Os seis anos estudados mostram que variações consideráveis dos parâmetros climáticos podem influir na saúde das crianças. Em relação às doenças respiratórias parece existir uma influência das amplitudes térmicas e da temperatura média. Quanto ao dengue, apesar dos resultados serem preliminares, encontrou-se uma relação com a precipitação no ano 2000. Já quanto à diarreia, o crescimento nas internações hospitalares esteve associado com aumento da temperatura ambiente e com diminuição da pressão à superfície. É aparente que o clima tem efeito substancial no surgimento de doenças no homem e através do conhecimento dessa influência poder-se-á intervir no futuro prevenindo a ocorrência de diversas patologias.

**Palavras-Chave:** CLIMA – PATOLOGIAS - SAÚDE

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO. DE CIÊNCIAS ATMOSFÉRICAS/UFPB



E.07	01	O/P
------	----	-----

**ESTUDO DA VARIABILIDADE ESPACIAL DA PRECIPITAÇÃO NA REGIÃO DO CARIRI NO ESTADO DA PARAÍBA.**

*<sup>1</sup>Rodrigues, A. A.; <sup>2</sup>Silans, A. P.; <sup>3</sup>Gomes, R. S.*

A variabilidade temporal e espacial da precipitação é muito elevada na região Nordeste. Conseqüências disto se refletem na estimativa de valores médios e no uso de modelos de transformação chuva - vazão. Neste trabalho foi feita uma análise da variabilidade espacial da precipitação. Os resultados mostraram que quando a densidade da amostragem é muito grande, as precipitações médias calculadas na bacia do rio Gramame por diversos métodos diferiram pouco, o mesmo não acontecendo em certas sub-bacias. Em outras bacias do litoral do Nordeste, onde não existe rede de monitoramento da precipitação com a mesma densidade, a variabilidade espacial da precipitação não será corretamente descrita. Por isso, procurou-se estabelecer uma metodologia para otimizar a rede de pluviômetros nestas bacias. Tal metodologia requer a identificação de um ou mais variogramas climáticos regionais, o que não foi conseguido ainda com a bacia do rio Gramame.

**Palavras-Chave:** VARIABILIDADE ESPACIAL- PRECIPITAÇÃO – VARIOGRAMA CLIMÁTICO

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL/UFPB; <sup>3</sup>COLABORADOR

**E.07****02****O/P****SISTEMA DE APOIO À OPERAÇÃO OTIMIZADA DE RESERVATÓRIOS DE ABASTECIMENTO D'ÁGUA EM REGIÕES DE CLIMA SEMI-ÁRIDO***<sup>1</sup>Marinho, L. S.; <sup>2</sup>Silans, A. M. B. P.; <sup>3</sup>Paz, A. R.*

A operação otimizada de reservatórios é tida como uma ferramenta importante para utilização da água numa região onde observa-se relativa escassez hídrica. Este trabalho tem por objetivo desenvolver um modelo de otimização dos reservatórios de múltiplos usos aplicado na bacia do rio Gramame, priorizando o abastecimento humano por se tratar do principal provedor de água para cidade de João Pessoa-PB. Através da linguagem computacional GAMS –general algebraic modeling system, foi desenvolvido um programa buscando maximizar a oferta hídrica de tal forma que atendesse aos diversos usos, tais como a irrigação, a indústria e o abastecimento, da melhor forma possível, respeitando-se as prioridades estabelecidas por lei. As simulações foram efetuadas considerando séries de 100 anos de dados. Os resultados obtidos neste projeto mostram a eficiência do método. Comparando com as falhas observadas em simulações que realizam a otimização da operação do sistema, observou-se ganhos muito importantes. Por exemplo, as falhas no abastecimento da grande João Pessoa foram reduzidas à 2,1% com a projeção da população para 2020, enquanto o sistema sem operação falharia em 100%.

**Palavras-Chave:** OTIMIZAÇÃO GAMS OPERAÇÃO DE RESERVATÓRIOS<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DTCC/UFPB; <sup>3</sup>COLABORADOR

**AValiação e Espacialização dos Deflúvios Médios Anuais na Bacia do Alto Paraíba na Região do Cariri Ocidental**

<sup>1</sup>Pinto, M. V. C. de V.; <sup>3</sup>Filho, L. de A. P.; <sup>2</sup>Silva, T. C.

Mostra-se neste trabalho a estimativa e espacialização dos deflúvios médios anuais efetuados para a bacia do Alto Paraíba na região denominada Cariri Ocidental, no Estado da Paraíba. Devido à escassez de dados fluviométricos, lançou-se mão da metodologia desenvolvida por Cadier (1994) especificamente para a região semi-árida do Nordeste. Os valores foram obtidos a partir de informações advindas de mapas temáticos digitalizados pertinentes disponíveis: tipo de solo de acordo com o L600 (lâmina escoada anual média definida por Cadier (op.cit.)); vegetação obtida das imagens de satélite LANDSAT, escala de 1:100.000 de 1990, e pluviometria média anual obtida dos postos operados pela SEMARH - Secretaria Extraordinária do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e Minerais na região. O cálculo e a espacialização dos deflúvios foram feitos utilizando-se o programa de Sistema de Informações Geográficas - SIG, ArcView versão 3.2, com base nas informações discretizadas em quadriculas de 5 km de lado. Os resultados indicaram os valores de deflúvios bastante baixos na área analisada. Como verificação da metodologia utilizada, os deflúvios médios anuais observados na bacia experimental de Sumé foram comparados com os calculados, tendo havido concordância entre os valores. Mostra-se sucintamente a influência do tipo de solo e da vegetação na formação do escoamento segundo a metodologia utilizada.

**Palavras-Chave:** HIDROLOGIA DO SEMI-ÁRIDO – DEFLÚVIOS MÉDIOS ANUAIS – SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS.

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>3</sup>PROFº. DO DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL; <sup>2</sup>PROFº. ORIENTADOR DO DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL .

**AVALIAÇÃO E ESPACIALIZAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DOS POÇOS DO MUNICÍPIO DE JOÃO PESSOA - PARAÍBA**

<sup>1</sup>Silva, A. C. S.; <sup>3</sup>Filho, L. de A. P.; <sup>2</sup>Silva, T. C.

Em decorrência da última crise no abastecimento d'água por que passou a cidade de João Pessoa como produto da seca de 1997/1999, as águas subterrâneas no município foram subitamente valorizadas. De fato, a ocorrência de águas subterrâneas em quantidade e qualidade bastante aceitáveis no âmbito municipal, favorecem a instalação de poços tubulares principalmente na parte urbanizada. Também foram reativados poços pela Companhia de Águas e Esgotos da Paraíba - CAGEPA, com vistas a complementar a oferta d'água através da rede hidráulica existente, já que com a entrada em operação da barragem de Gramame – Mamuaba em 1988 a maioria destes poços tinha sido desativada. Neste trabalho se faz um compilação de dados existentes sobre os poços no município, realizando-se estatísticas básicas sobre os parâmetros vazão, profundidade e vazão específica. São feitas também espacialização desses parâmetros utilizando um programa de Sistema de Informações Geográficas o ArcView 3.2, objetivando-se identificar variações principalmente de produtividade no espaço geográfico municipal. Os resultados mostraram altas variações de profundidade nos poços e baixas variações de vazão e vazão específica. Ao longo do tempo, no período analisado, detectou-se aumento de profundidades, de produtividade em termos de vazão (ganhos tecnológicos) enquanto que as vazões específicas permaneceram constante.

**Palavras-Chave:** ÁGUAS SUBTERRÂNEAS -PRODUTIVIDADE DE POÇOS - GEOPROCESSAMENTO

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>3</sup>PROFº. DO DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL; <sup>2</sup>PROFº. ORIENTADOR DODEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL .

E.07

05

O/P

**INVESTIGAÇÃO DE NÃO HOMOGENEIDADES EM SÉRIES  
HIDROMETEORO-LÓGICAS E POSSÍVEIS CAUSAS  
ANTROPOGÊNICAS***<sup>1</sup>Lira, G. A. R.; <sup>2</sup>Silva, T. C.*

A aparente redução das vazões médias mensais nos cursos d'água Mumbaba e Gramame, e a mudança evidente da estrutura do sistema estocástico dos rios Mamuaba e Mumbaba na bacia do Rio Gramame, situada na região litorânea sul do Estado da Paraíba, são notórias. Neste trabalho é apresentada uma análise da homogeneidade das séries de precipitação nas sub-bacias e vazões médias mensais registradas nos cursos d'água desta bacia. Objetiva-se avaliar a possibilidade de utilização destas séries para calibração e validação de modelos chuva-vazão. Os dados hidroclimatológicos analisados são oriundos dos arquivos da CAGEPA – Companhia de Água e Esgotos da Paraíba que implantou e operou as estações de medição nas décadas de 70 e 80. Foram aplicados os testes de Wilcoxon, Mann e Whitney, e o teste de Kolmogoroff-Smirnow para análise da estacionariedade das séries, enquanto que o teste de Pettit foi aplicado para localizar o ponto de ruptura. São feitas tentativas de explicação das não estacionariedades das séries através de levantamento de documentação existente, de entrevistas, e de ações antrópicas ocorridas na bacia.

**Palavras-Chave:** NÃO HOMOGENEIDADE, DADOS HIDROCLIMATO-LÓGICOS, INFLUÊNCIA DO ANTROPISMO.

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO. DE CONSTRUÇÃO CIVIL/UFPB

**APLICAÇÃO DE ABSORSORES PASSIVOS A LAJES DE PLANTAS INDUSTRIAIS COMPOSTAS POR VÁRIOS PAINÉIS**

<sup>1</sup>Brito, V. L.; <sup>2</sup>Pimentel, R. L.

Com a possibilidade de ocorrência de ressonância em lajes suspensas de plantas industriais, que acontece quando as frequências da excitação e as frequências naturais da estrutura coincidem ou se aproximam, houve a necessidade de se combater vibrações excessivas causadas pelas máquinas, que podem gerar incômodos diretos ou indiretos aos usuários, assim como comprometimento de durabilidade. Isto motivou o estudo do problema, tendo como uma das possibilidades de solução o uso de absorsores passivos. Esta etapa do projeto consistiu basicamente do aprofundamento de estudo já iniciado, partindo da análise de um painel de laje, e expandindo esta análise para quatro painéis. A partir da modelagem da estrutura, utilizando o programa de elementos finitos ANSYS, foi feita uma análise modal da mesma para a obtenção dos modos de vibração e as frequências naturais. Com a análise destes resultados foi possível freslizar os cálculos dos parâmetros ótimos dos absorsores e em seguida uma análise transiente para verificar o funcionamento dos mesmos nos respectivos modos de vibração estudados. O estudo realizado deu resultados promissores com relação à diminuição das vibrações da estrutura, principalmente em um de seus modos de vibração, com o que procurar-se-á futuramente testar a utilização dos absorsores em um caso real de indústria da região.

**Palavras-Chave:** ABSOR- SORES – VIBRAÇÃO - LAJES

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTA-DOR/DEPTO. DE TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL/UFPB

**E.07****07****O/P****ANÁLISE DO EFEITO DE CONEXÕES E ELEMENTOS NÃO ESTRUTURAIS NO COMPORTAMENTO DINÂMICO DE ARQUIBANCADAS TEMPORÁRIAS.***<sup>1</sup>Finizola, R. C.; <sup>2</sup>Pimentel, R. L.*

Em problemas dinâmicos, a coincidência ou proximidade entre as frequências de excitação e as frequências naturais do sistema pode levar à ressonância. Isto implica na presença de vibrações excessivas, que podem causar incômodo aos usuários, problemas de segurança ou comprometimento de durabilidade. Um caso que requer cuidados com relação aos efeitos dinâmicos é o da utilização de estruturas temporárias de arquibancada para grandes eventos públicos. Estas estruturas são compostas por elementos de barras e conectores, sendo montados no local do evento. Dando continuidade ao projeto, as atividades desenvolvidas envolveram análises, utilizando modelos numéricos de arquibancadas em uso com a finalidade de investigar a influência do tablado de assento, da massa das pessoas e da condição de apoio no comportamento dinâmico destas estruturas. Foram realizados testes em um protótipo composto por quatro peças visando investigar a influência das ligações entre as barras. Com a inclusão do tablado e da massa das pessoas, verificou-se uma diminuição das frequências naturais das estruturas, chegando algumas a se aproximarem da faixa crítica de frequências da excitação produzida pelos usuários. Com relação às condições de apoio, verificou-se uma significativa influência no comportamento vibratório ao alternar-se entre apoio simples e engastado. Os resultados dos testes permitiram concluir que a introdução de molas nas conexões entre as barras é mais realista que a ligação rígida e que o projeto destas conexões desempenha um papel importante no comportamento estrutural.

**Palavras-Chave:** VIBRAÇÕES –CARGAS -ARQUIBANCADAS<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPARTAMENTO TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

E.07	08	O/P
------	----	-----

**ESTUDO INICIAL DE EFEITOS DE CARGA DE MULTIDÃO EM PASSARELAS.**

*<sup>1</sup>Vieira, A. S.; <sup>2</sup>Pimentel, R. L.*

Vibração é o efeito causado por forças que ocasionam movimento oscilatório, sendo reconhecida como um problema de projeto. Estes problemas dinâmicos têm em comum a possibilidade de ocorrência de ressonância. O objetivo deste trabalho foi iniciar uma investigação sobre carregamento produzido por grupos de pedestres e seus efeitos vibratórios em passarelas. A modelagem do grupo de pedestres numa passarela foi baseada em sub-rotina desenvolvidas em linguagem fortran, onde estas geram números aleatórios que representam tempos absolutos, calculando-se em seguida a distância entre os pedestres de maneira a formar um trem tipo. Estas sub-rotina foram inseridas em programa de computador já desenvolvido para simulação de um único pedestre cruzando uma passarela. Exemplos de passarelas modeladas como vigas foram então executados para diferentes números de pedestres cruzando a passarela. Um dos resultados práticos desta pesquisa será o de desenvolver critérios atualizados sobre vibrações de passarelas produzidas pelos usuários que possam vir a ser adotados em norma nacional.

**Palavras-Chave:** VIBRAÇÕES- PASSARELAS- CARGAS.

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO. DE TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL/UFPB.



E.07

09

O/P

**DESENVOLVIMENTO DE ELEMENTOS CONSTRUTIVOS À BASE DE CIMENTO E FIBRAS E DE TECNOLOGIA APROPRIADA COM APLICAÇÃO EM COMUNIDADES CARENTES***<sup>1</sup>Barros, S. S.; <sup>2</sup>Barbosa, N. P.; <sup>3</sup>Correia, A. F.*

No Nordeste Brasileiro o custo do telhado pesa significativamente no preço final das habitações populares. O principal motivo que gera este fato é o madeiramento necessário para receber as telhas cerâmicas. No que diz respeito aos aspectos ecológicos, a produção de produtos de cerâmica vermelha ocorre utilizando-se a vegetação nativa como combustível, contribuindo para o agravamento do problema da desertificação. As telhas de fibro-cimento, à base de amianto reduzem de fato a necessidade de madeira nos telhados, porém trata-se de um material cancerígeno já banido em muitos países. Uma alternativa que parece viável é o uso de outras fibras para, reforçando matrizes de argamassa, produzir telhas de maiores comprimentos que reduzam a necessidade de madeira. Foram então estudados diferentes compósitos com este fim. Utilizaram-se fibras sintéticas de polipropileno de 20 e 40 mm de comprimento e fibras de sisal de 25 mm, sempre na proporção de 0,5 % em peso dos materiais secos. As propriedades mecânicas dos compósitos foram estudadas através de ensaios em corpos de prova de argamassa. A forma desenvolvida torna fácil a moldagem de peças com mais de 1 m de comprimento. Testadas à flexão, as telhas resistiram a mais de 200 kgf/m<sup>2</sup>. Como cerca de 70% da carga térmica das casas populares no Nordeste vem do teto, também foram desenvolvidos elementos de forro isolantes térmicos, na forma de placas de 60cm x 60 cm empregando-se vermiculita e fibras de sisal, tendo a sua performance medida em edificação experimental..

**Palavras-Chave:** COMPÓSITOS – ARGAMASSA - FIBRAS<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DTCC/UFPB <sup>3</sup>COLABORADOR

**CARACTERIZAÇÃO DAS DIFERENTES MARCAS DE CALES COMERCIALIZADAS NO ESTADO DA PARAÍBA PARA APLICAÇÃO EM ARGAMASSAS DE REVESTIMENTO DE PAREDES E TETOS**

<sup>1</sup>Do Ó, S. W.; <sup>2</sup>Barbosa, N. P.; <sup>3</sup>Azeredo, G. A.

Tanto no concreto como na argamassa, o agregado e a quantidade de água têm grande influência na qualidade e, por conseguinte, no seu desempenho. Mas, na argamassa em particular, há a presença geralmente de um aglomerante – a cal hidratada – que é responsável por grande parte desse desempenho. As argamassas devem ser portadoras de várias características, quais sejam: economia, plasticidade, aderência, durabilidade, resistência a infiltração, entre outras. As maiorias destas propriedades são conferidas pela cal. No mercado, encontram-se muitos fabricantes de cal, com propriedades que não são as mesmas entre uma marca e outra. Este trabalho visa a verificar o desempenho de algumas cales comercializadas em João Pessoa, para verificar de fato as diferenças de comportamento entre elas. Foram estudados a consistência, as resistências à compressão e à tração, a economia (rendimento) e o poder de incorporação da areia. Os resultados mostraram que de fato, as cales apresentam finura e massa específica variável conforme a marca, além de conduzirem a diferentes resistências. Ficou patente a influência da areia no comportamento das argamassas e também que se pode obter sensível economia estudando-se previamente tanto a areia como a cal a serem empregadas na fabricação desse material de revestimento.

**Palavras-Chave:** CAL HIDRATADA – ARGAMASSA - REVESTIMENTO

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>DTCC-CT-UFPB

E.07	11	O/P
------	----	-----

**MÉTODO GRANADOS DE OTIMIZAÇÃO ECONÔMICA APLICADO AO DIMENSIONAMENTO DE INSTALAÇÕES PREDIAIS DE ÁGUA**

<sup>1</sup>Bezerra, S. T. M.; <sup>2</sup>Gomes, H. P.; <sup>3</sup>Castro, F. T. D.

Para o dimensionamento de instalações prediais de água fria é utilizado o método dos pesos relativos, descrito na norma NBR 5626/1998, estes pesos relativos são estabelecidos empiricamente em função da vazão de projeto e do aparelho em questão (este método é válido para instalações destinadas ao uso normal de água). O trabalho tem como objetivo o estabelecimento de uma metodologia prática que permita dimensionar as instalações hidráulicas prediais, com a obtenção do mínimo custo de investimento, a partir da modificação do método Granados de dimensionamento ótimo de redes ramificadas pressurizadas. A obtenção dos resultados de dimensionamento se processaram com a utilização do programa Redes, que tem como metodologia o método Granados. A aplicação do método através do programa Redes foi comprovada através da comparação dos resultados obtidos do programa com o método convencional (método dos pesos relativos). Os resultados do trabalho, ou seja, do dimensionamento foram satisfatórios.

**Palavras-Chave:** OTIMIZAÇÃO – GRANADOS – INSTALAÇÕES PREDIAIS

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO. DE CONSTRUÇÃO CIVIL/UFPB;  
<sup>3</sup>COLABORADOR

**E.07****12****O/P****DIMENSIONAMENTO DE REDES MALHADAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA***<sup>1</sup>Castro, F. T. D.; <sup>2</sup>Gomes, H. P.; <sup>3</sup>Bezerra, S. T. M.*

Os sistemas de abastecimento de água pode ser dividido em cinco partes distintas: captação, adução, tratamento, reservatório de distribuição e rede de distribuição. As redes de distribuição são os componentes responsáveis por levar a água ao usuário final nos sistemas de abastecimento de água, de comunidades rurais e urbanas. Quanto a disposição dos tubos essas redes podem ser classificadas em ramificadas, malhadas ou mistas. Este trabalho apresenta um método prático de dimensionamento de redes malhadas de abastecimento de água, a partir de técnicas de busca da solução do problema, através do modelo matemático da programação não-linear. A obtenção dos resultados do dimensionamento se processa com a utilização da ferramenta Solver da planilha Excel da Microsoft. A aplicação do método foi comprovada mediante o dimensionamento de uma rede malhada de um setor de um sistema urbano de abastecimento de água. Os resultados do dimensionamento, do exemplo apresentado, demonstraram que todas as restrições hidráulicas do sistema de abastecimento foram atendidas.

**Palavras-Chave:** DIMENSIONAMENTO – REDES - MALHADAS

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO. DE CONSTRUÇÃO CIVIL/UFPB;  
<sup>3</sup>COLABORADOR

**METAIS PESADOS NA BACIA DO RIO GRAMAME, LITORAL SUL DO ESTADO DA PARAÍBA**

<sup>1</sup>Quinino, U. C. M.; <sup>2</sup>Gadelha, C. L. M.; <sup>3</sup>Campos, L. F.

Embora toda água possa conter naturalmente metais pesados devido as características geoquímicas do solo, a contaminação artificial por estes metais em rios, lagos, reservatórios e até o sistema de distribuição de água tratada está associada a praticamente todos os tipos de atividades do homem. Na agricultura, por exemplo, os metais pesados estão presentes em pesticidas(i.e.: cobre, arsênio e mercúrio), em fungicidas(mercúrio), fertilizantes(cádmio, cromo, chumbo). Os efluentes industriais, o próprio tratamento químico das águas nas estações de tratamento e a corrosão dos encanamentos são também fatores de contaminação. Assim, mesmo obedecendo aos padrões mínimos de potabilidade, a água que chega ao consumidor pode conter concentrações de metais pesados acima do permitido pela legislação, uma vez que as estações de tratamento do tipo convencional não removem esses metais. Em função da intensa atividade agrícola, fazendo uso de agrotóxico, e a instalação de várias indústrias na bacia do rio Gramame considera-se que os riscos de poluição das águas, por metais pesados são constantes e reais. Desta forma, efetuou-se neste trabalho, um levantamento de dados de metais pesados nas águas da bacia do rio Gramame. Não foi detectado a presença de mercúrio, cádmio e chumbo, acima de níveis permitidos pela Resolução do CONAMA na referida bacia.

**Palavras-Chave:** METAIS PESADOS – QUALIDADE DE ÁGUA – CONTAMINAÇÃO.

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DTCC/UFPB; <sup>3</sup>COLABORADOR/DTCC/UFPB

**O USO DE AGROTÓXICO NAS ÁREAS IRRIGADAS NA BACIA DO RIO GRAMAME NO ESTADO DA PARAÍBA**

<sup>1</sup>Campos, L. F.; <sup>2</sup>Gadelha, C. L. M.; <sup>3</sup>Quinino, U. C. M.

A expansão agrícola sem o devido planejamento territorial, tem contribuído para a poluição do solo e das águas. Fertilizantes sintéticos e agrotóxicos (inseticidas, fungicidas e herbicidas) usados em quantidades inadequadas ou indiscriminadamente nas lavouras poluem o solo e as águas dos rios e lagos, podendo intoxicar e até matar diversos seres vivos desses ecossistemas. Causam também problemas para o homem e os animais, porque apresentam alta toxidez, efeitos cumulativos e são de difícil decomposição química. Na bacia do rio Gramame inserida em área pertencente a microrregião homogênea denominada Litorânea Sul Paraibana, que tem uma base essencialmente rural, as atividades de irrigação têm se destacado para racionalizar e intensificar sua produção agrícola. Essas atividades tem ocasionado grande consumo de fertilizantes e agrotóxicos. Com base nestas considerações, apresentou-se neste trabalho o levantamento das áreas irrigadas da bacia do rio Gramame, as principais culturas e os tipos de agrotóxicos utilizados nas maiores áreas. Foi constatado a utilização de uma grande variedade de agrotóxicos das quatro classes toxicológicas (pouco tóxica, medianamente tóxica, altamente tóxica e extremamente tóxica) em grandes áreas da bacia do rio Gramame, inclusive a montante do ponto de captação de água para o sistema de abastecimento da Grande João Pessoa.

**Palavras-Chave:** AGROTÓXICOS – ÁREAS IRRIGADAS- CONTAMINAÇÃO DA ÁGUA

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DTCC/UFPB; <sup>3</sup>COLABORADOR/DTCC/UFPB

**E.07****15****O/P****LIGAÇÕES SEMI-RÍGIDAS PARA ESTRUTURAS PRÉ-MOLDADAS DE CONCRETO ARMADO.**<sup>1</sup>SILVA, R. S.; <sup>2</sup>YANEZ, P. A. L.

Ligações semi-rígidas são junções entre as peças pré-moldadas de concreto que facilita a montagem da estrutura, geralmente são mais maleáveis que as peças de concreto, fazendo com que a estrutura, como um todo, se torne mais flexível. O objetivo da pesquisa é adaptar as teorias relativas ao cálculo de estruturas pré-moldadas ao programa computacional DELPHI. Para o qual serão feitas as análises matriciais das rigidezes e introduzir as características dos elementos fictícios no processo de cálculo. Após adotar um tipo característico de ligação com chapas de aço e utilizando o Processo dos Deslocamentos, Lopez-Yanez, P.A. 2001, verificou-se o estado de deformação e logo após a obtenção da nova matriz da estrutura com a respectiva ligação semi-rígida. Com os dados obtidos na pesquisa foi criado um programa que nos dá os deslocamentos e esforços da estruturas semi-rígida.

**Palavras-Chave:** SEMI-RÍGIDA – PROCESSO DOS DESLOCAMENTOS – ANÁLISE MATRICIAL

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO. DO CENTRO DE TECNOLOGIA/UFPB

**DESENVOLVIMENTO DE BANCO DE DADOS HIDROLÓGICOS, SÓCIO-ECONÔMICOS E AMBIENTAIS DA BACIA DO RIO CAPIBARIBE, PE.**

<sup>1</sup>Pinheiro, W. H. P.; <sup>2</sup>Curi, R. C.; <sup>3</sup>Curi, W. F.

ORNAP é um programa de otimização não linear, desenvolvido no ambiente MATLAB, destinado a maximizar múltiplos benefícios ou objetivos relativos aos múltiplos usos da água resultante da operação de um sistema de reservatórios. Estes múltiplos usos podem incluir benefícios específicos associados com a geração de energia, agricultura irrigada, piscicultura, regularização de vazões, etc...Para dar flexibilidade ao atendimento de diversos tipos de associações de reservatórios e demandas, o ORNAP foi projetado tendo como base a teoria de sistemas físicos onde as informações físicas de cada elemento do sistema são naturalmente fornecidas. A entrada de dados ao programa é feita de forma simples, caracterizando a descrição do sistema em estudo, e o ORNAP se encarrega de, automaticamente, formular as equações e promover a solução do problema. O objetivo deste trabalho é desenvolver uma interface amigável e um banco de dados seguro para o ORNAP. Foi utilizado o ambiente de programação DELPHI 5 para desenvolver a interface e o banco de dados utilizado foi o INTERBASE SERVER.

**Palavras-Chave:** BANCO DE DADOSORNAPRESERVATÓRIOS

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO. DE ENGENHARIA CIVIL/UFPB;  
<sup>3</sup>COLABORADOR/DEPTO. DE FÍSICA/UFPB



E.07

17

O/P

**QUANTIFICAÇÕES HÍDRICAS DO SISTEMA DE RESERVATÓRIOS EM SÉRIE COM USO DE MODELO DE PLANEJAMENTO – SUBPROJETO: DESENVOLVIMENTO DE PROGRAMA PARA O PRÉ-PROCESSAMENTO E SISTEMATIZAÇÃO DOS DADOS NO CISDERGO E DISPONIBILIZÁ-LOS MATRICIALMENTE PARA SOLUÇÃO**

<sup>1</sup>Nóbrega, A. K. B.; <sup>2</sup>Curi, R. C.; <sup>3</sup>Curi, W. F.

Sendo evidente a preocupação com os recursos hídricos disponíveis nos dias atuais, fez-se indispensável a idéia de desenvolver ferramentas para gestão destes recursos que sejam confiáveis e eficientes. Este projeto surgiu como uma forma de apoiar o desenvolvimento do projeto intitulado Cisdergo (programa de otimização destinado a maximizar múltiplos benefícios relativos à implantação ou melhoramento da operação de um ou mais perímetros irrigados). O sistema (programa) gerado no escopo deste projeto de iniciação científica é de grande importância por gerar informações que ajudam a administração dos sistemas de irrigação com otimização dos recursos. O processo de otimização é feito através da aplicação de um método de programação linear de forma recursiva. Para atingir o objetivo do trabalho foi feita a recuperação das informações provenientes do banco de dados gerado em ambiente Delphi (ambiente de programação) e com banco de dados Paradox. Os dados recuperados passaram por uma etapa na qual foram pré-processados e em seguida foram disponibilizados como entrada para subrotinas para solucionar o sistema de equações gerado promovendo a solução do problema. Todo este processo tem que ser realizado tanto para simulação quanto para otimização.

**Palavras-Chave:** RECURSOS HÍDRICOS – SISTEMAS DE IRRIGAÇÃO - OTIMIZAÇÃO

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL/UFPB<sup>3</sup>COLABORADOR/DEPARTAMENTO DE FÍSICA/UFPB

**AVALIAÇÃO DA DEGRADABILIDADE DE BLOCOS SEM FUNÇÃO ESTRUTURAL UTILIZANDO RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL**

<sup>1</sup>Júnior, F.de O. Q.; <sup>2</sup>Melo, A. B.; <sup>3</sup>Carvalho, J. B. Q.; <sup>3</sup>Oliveira, D. F.

O rápido processo de industrialização vem contribuindo de forma acentuada na geração de resíduos sólidos urbanos acarretando danos ambientais, sociais e econômicos. Além disso, atualmente, existe preocupação com o esgotamento de algumas reservas confiáveis de matérias-primas. Isso tem despertado cada vez mais a atenção dos estudiosos no sentido de valorizar o reaproveitamento dos resíduos dos diversos setores industriais. Desta forma, este trabalho tem como objetivo avaliar a resistência mecânica e a absorção de água de blocos de vedação confeccionados com entulho da construção civil, considerando os parâmetros da ABNT. Adotou-se o traço 1:6 (em massa), tempo de cura por imersão em água correspondente a 7 e 28 dias e a substituição de agregados naturais por entulho nas proporções: 30% e 60%. Com base nos resultados obtidos os blocos convencionais com relação a/c igual a 0,40 apresentaram os resultados aceitáveis pela Norma já com sete dias de cura ( $>2,5\text{MPa}$  e absorção  $<10\%$ ). Os blocos alternativos com 30% de entulho alcançaram resultado muito próximo do exigido pela Norma aos 28 dias de cura, o que pode indicá-lo como teor máximo para aproveitamento de entulho neste estudo. Com isso, além de contribuir com o meio ambiente, espera-se aumentar o grau de confiabilidade da reciclagem dos resíduos sólidos da construção civil com materiais reaproveitáveis para confecção de componentes utilizados em edificações.

**Palavras-Chave:** RECICLAGEM-ENTULHO-RESISTÊNCIA MECÂNICA

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO DE ENGENHARIA CIVIL/UFPB<sup>3</sup>COLABORADOR/DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL/UFPB;  
<sup>3</sup>COLABORADORA/DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA/UFPB.

**ESTUDO DA DURABILIDADE DE BLOCOS DE CONCRETO CONFECCIONADOS COM ENTULHO DA CONSTRUÇÃO CIVIL**

<sup>1</sup>Santos, V. S.; <sup>2</sup>Carvalho, J. B. Q.; <sup>3</sup>Melo, A. B.; <sup>3</sup>Oliveira, D. F.

Um dos grandes problemas enfrentados atualmente no setor da construção civil é o desperdício de materiais. O entulho quando reciclado pode gerar produtos com propriedades adequadas e custos inferiores aos preços médios de mercado. Em estudos realizados pelo IPT, ficou comprovada a viabilidade para o aproveitamento do entulho na própria construção civil, desde que se estabeleça uma metodologia adequada ao estudo. Portanto, este trabalho tem como objetivo estudar a durabilidade de blocos de concreto confeccionados com entulho da construção civil. Os materiais utilizados no estudo foram: cimento Portland CP II F-32; areia; cascalho e entulho proveniente das obras de edificações locais. A partir de misturas adequadas para fabricação de blocos foram moldados corpos-de-prova cilíndricos de dimensões 5 cm x 10 cm, com concreto convencional e com diferentes quantidades de entulho (30%, 60% e 100%) substituindo parte dos agregados naturais. A metodologia adotada no ensaio de durabilidade por molhagem e secagem foi uma adaptação que consiste em utilizar a variação da resistência à compressão como indicador de degradação. Observou-se que as amostras com concreto convencional degradam menos (perdem menos resistência à compressão) do que as amostras com concreto alternativo com entulho. O concreto alternativo com 30% de entulho destaca-se como aquele que melhor evidencia o provável efeito pozolânico, devido à presença de material cerâmico no entulho triturado. Esse efeito parece ser diferente em função da quantidade de cimento Portland presente nas composições.

**Palavras-Chave:** RECICLAGEM – ENTULHO, - DURABILIDADE,

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL/UFPB; <sup>3</sup>COLABORADOR/DEPTO. DE ENGENHARIA CIVIL/UFPB; <sup>3</sup>COLABORADORA/DEPTO. DE ENGENHARIA QUÍMICA/UFPB

**UTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL NA CONFEÇÃO DE BLOCOS COM FUNÇÃO ESTRUTURAL**

<sup>1</sup>Farias, C. A. S.; <sup>2</sup>Carvalho, J. B. Q.; <sup>3</sup>Melo, A. B.; <sup>3</sup>Oliveira, D. F.

A construção civil é certamente o maior gerador de resíduos de toda sociedade. Atualmente, o volume desse entulho é até duas vezes maior que o volume de lixo sólido urbano, repercutindo em severas agressões ambientais, pois normalmente ocupam aterros clandestinos que têm obstruído córregos e drenagens, colaborando com enchentes e com proliferação de mosquitos e outros vetores. A reciclagem desse entulho é uma importante alternativa para a preservação ambiental e a construção civil é um dos setores com maior potencial para absorver seus próprios resíduos. Para isso, é importante a avaliação do comportamento dos materiais alternativos, com resíduos incorporados. Este trabalho tem como objetivo a utilização de entulho da construção civil na elaboração de blocos estruturais de concreto. Serão apresentados os resultados de ensaios de caracterização dos agregados (naturais e alternativos) e ensaios físicos-mecânicos dos blocos, dando ênfase aos resultados de resistência à compressão simples e de absorção de água, considerando os parâmetros da ABNT. Adotou-se o traço 1:4 (em massa) de acordo com o estudo de dosagem realizado. Os ensaios foram realizados aos 3, 7, 28, 60 e 90 dias de cura (imersão em água) e a substituição de agregados naturais por entulho foi nas proporções: 30%, 60% e 100%. Com base nas conclusões nenhuma das amostras atingiu o valor mínimo aceitável de 4,5 MPa, mas todas elas são aceitáveis em relação a absorção de água. O presente estudo forneceu importantes subsídios e ver-se que é preciso mais testes para se alcançar resultados mais favoráveis.

**Palavras-Chave:** RECICLAGEM - ENTULHO - BLOCOS

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO DE ENGENHARIA CIVIL/UFPB;  
<sup>3</sup>COLABORADOR/DEPTO DE ENGENHARIA CIVIL/UFPB;  
<sup>3</sup>COLABORADORA/DEPTO DE ENGENHARIA QUÍMICA/UFPB

**ESTUDO DE MOVIMENTO DA INTERFACE ENTRE A ÁGUA SALGADA E A ÁGUA FRESCA EM AQUÍFEROS LITORÂNEOS POR ELEMENTOS FINITOS**

<sup>1</sup>Alencar, M. L. S.; <sup>2</sup>Sarma, V. K. S.; <sup>3</sup>Elton S. C.

Foi estudada a zona de transição causada por dispersão hidrodinâmica entre a água fresca e a do mar nos aquíferos litorâneos. Sendo do nosso conhecimento que a densidade da água salgada é maior do que a da água fresca, formula-se algumas observações, a água salgada permanecerá abaixo da água fresca. Sendo fluidos muito miscíveis, é aconselhável bombear somente a água fresca desta zona, a fim de abastecimento público. Foi mostrado neste trabalho o uso do modelo numérico para distinguir a zona de transição gradual entre essas duas águas, e também ter uma boa condição de análise e que pode ser aproximado como uma interface clara. A interface entre as duas águas começa a avançar para o litoral até que um novo equilíbrio seja alcançado, tal fenômeno é reconhecido como intrusão da água salgada. Na realidade a situação ainda será pior e perigosa, poderemos assim dizer, devido ao fato de existir uma zona de transição mas não uma interface abrupta.

**Palavras-Chave:** MÉTODOS NUMÉRICOS - INTRUSÃO DA ÁGUA SALGADA - DISPERSÃO HIDRODINÂMICA

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPAT. ENGENHARIA CIVIL; <sup>3</sup>COLABORADOR/DEP. DE ENGENHARIA CIVIL.

**ESTUDOS DOS NÍVEIS FREÁTICOS E A INTERPRETAÇÃO DAS FLUTUAÇÕES DOS NÍVEIS DOS LENÇÓIS NOS AQUÍFEROS NOS LOTES IRRIGADOS EM SUMÉ PARAÍBA**

<sup>1</sup>Cruz, E. S.; <sup>2</sup>Seemanapalli, S. K. V.; <sup>3</sup>Alencar, M. L. S.

Conhecer as magnitudes e as direções das velocidades subterrânea facilitam na melhor distribuição da água para irrigação, utilizando as quantidades exatas de água para as plantas, evitando assim o desperdício de um recurso tão escasso no semi-árido paraibano. O estudo tenta identificar os efeitos de flutuações dos níveis freáticos e as possíveis áreas de encharcamento e identificar as áreas que necessitam a drenagem subsuperficial, sem qual a água acumulada causará danos para as plantas, devido o excesso da água. Serão identificados também os locais onde deve ser praticada a recarga artificial com a água sobrada da chuva, para elevar os níveis freáticos, a fim de atingir níveis desejados para manter o nível próximo permissível para as raízes das plantas. É essencial manter os teores prefixados da umidade na zona vadosa ou de aeração, para evitar umidade excessiva para as raízes. O Atual estudo auxiliará o pequeno e médio agricultor a conhecer as direções do fluxo da água subterrânea do seu lote irrigado e aplicar os agentes químicos na medida adequada e na direção certa, para não prejudicar as plantas e para alcançar rendimentos desejáveis das culturas.

**Palavras-Chave:** IRRIGAÇÃO - FLUTUAÇÕES DOS NÍVEIS FREÁTICOS - DRENAGEM SUBSUPERFICIAL

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO. DE ENGENHARIA CIVIL/UFPB;  
<sup>3</sup>COLABORADORA/DEAG/UFPB

**AVALIAÇÃO DE ALTERNATIVAS DE GERENCIAMENTO DA DEMANDA URBANA DE ÁGUA**

<sup>1</sup>Almeida, T. M.; <sup>2</sup>Ribeiro, M. M. R.

Os núcleos urbanos estão enfrentando cada vez mais problemas de abastecimento d'água decorrentes da crescente demanda, da escassez de recursos hídricos e ausência de um sistema de gestão destes recursos. Uma forma de amenizar o problema e, em alguns casos, solucioná-lo é implementar ações que induzam a conservação da água isto é, o uso racional da mesma. Devido a vários problemas, inclusive no abastecimento de água, foi escolhida a cidade de Campina Grande - PB como objeto de estudo deste projeto de pesquisa. Foram estudadas várias alternativas de gerenciamento da demanda urbana de água para o centro urbano em estudo e selecionadas as três mais adequadas, como: a captação de água de chuva através de cisternas de placas; a bacia sanitária de volume de descarga reduzida ( 6 litros) e o reuso de água industrial. Através de uma análise de custo-benefício simples observou-se que as três alternativas selecionadas são viáveis economicamente e aplicáveis em nossa região, onde os benefícios observados variaram de acordo com o investimento de cada alternativa analisada e apropriado a cada caso.

**Palavras-Chave:** DEMANDA URBANA – USO RACIONAL – GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADORA/DEPTO. DE ENGENHARIA CIVIL/UFPB

**TRANSFERÊNCIA DE PREVISÕES CLIMÁTICAS DE MODELOS DE CIRCULAÇÃO GLOBAL ATMOSFÉRICA PARA A ESCALA DE BACIA HIDROGRÁFICA**

<sup>1</sup>Araújo, E. P.; <sup>2</sup>Galvão, C. O.

Atualmente, um dos maiores problemas que a humanidade vem enfrentando é a falta de água. Um dos meios de lidar com esse problema é a utilização de previsões climáticas. O objetivo deste trabalho foi identificar um método empírico que possa transformar as informações de previsões climáticas de grande escala produzidas por Modelos de Circulação Global Atmosférica para escala local ou de bacia hidrográfica. Estudou-se diversas bacias hidrográficas dos estados da Paraíba e Rio Grande do Norte. Utilizou-se o método de redes neurais para relacionar a precipitação em grande escala com a precipitação em bacias hidrográficas. Os dados de precipitação foram obtidos da Agência Nacional de Energia Elétrica. Estes dados foram consistidos, as falhas identificadas, e as bacias agrupadas em duas zonas hidrometeorológicas. Este trabalho apresenta os resultados obtidos do ajuste de redes neurais para relacionar a precipitação sazonal na escala da resolução do modelo atmosférico do Centro Europeu de Previsão de Tempo (ECMWF) e na escala de uma bacia hidrográfica na Paraíba (Bacia do Piancó). A rede neural conseguiu estabelecer uma relação mais adequada que a obtida por regressão linear, demonstrando sua viabilidade para este tipo de aplicação.

**Palavras-Chave:** PREVISÕES CLIMÁTICAS-PRECIPITAÇÃO- REDES NEURAI

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO. DE ENGENHARIA CIVIL



**CARACTERIZAÇÃO DE FILERES ALTERNATIVOS PARA FABRICAÇÃO DE MISTURAS ASFÁLTICAS**

<sup>1</sup>Macêdo, R. M.; <sup>2</sup>Macêdo, J. A. G.; <sup>3</sup>Costa, A. C. F. M.; <sup>3</sup>Patrício, S. M. R.

O gerenciamento de resíduos sólidos provenientes das indústrias beneficiadoras de mármore e granito tem merecido atenção destacada por parte do meio produtivo, governantes e ambientalistas; devido a quantidade cada vez maior de resíduos provenientes do processo de produção de pedras ornamentais. Este trabalho tem como objetivo analisar comparativamente fileres alternativos (resíduo de serragem e pó de granito) em comparação a outros fileres (cimento, cal) considerados convencionais, apresentando considerações sobre conceitos e definições de fileres em misturas asfálticas, procurando-se elucidar alguns aspectos ainda nebulosos. Verifica-se a potencialidade de utilização de resíduos provenientes da lama de serragem e pó de filtro de usina asfáltica como fileres através de análise comparativa com materiais para enchimento, convencionais; como cal e cimento. Além da sustentabilidade ao apelo ambiental, os resultados obtidos, apontam para a viabilidade técnica do aproveitamento desses materiais alternativos, desde que racionalmente tratados.

**Palavras-Chave:** FILER – MISTURAS ASFÁLTICAS - RESÍDUOS

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEC/UFPB; <sup>3</sup>COLABORADOR/DEMA/UFPB;  
<sup>3</sup>COLABORADOR/DEC/UFPB

E.07	26	O/P
<p><b>ANÁLISE TÉCNICA E SÓCIO-ECONÔMICA DO GERENCIAMENTO &amp; CONTROLE DA QUALIDADE DO PROGRAMA HABITACIONAL SOLIDÁRIO EM CAMPINA GRANDE</b></p>		
<p><i><sup>1</sup>Carneiro, A. C. M.; <sup>2</sup>Macêdo, J. A. G.; <sup>3</sup>Quintans, L. J.</i></p>		
<p>As políticas de habitações populares através do Banco Nacional de Habitações e Companhias Habitacionais Estaduais, tem objetivo de construir moradias para populações de baixa renda. Este trabalho apresenta os primeiros resultados de metodologia aplicada para avaliação da qualidade de unidades habitacionais populares construídas em regime de condomínio administrado pelo Instituto de Previdência do Estado da Paraíba – IPEP. A modelagem técnica da qualidade envolve duas etapas: i) durante a construção através do acompanhamento técnico e avaliação subjetiva por uma equipe de cinco engenheiros ausentes no processo construtivo; ii) aplicação de questionário aos proprietários contemplados pelo programa. Os resultados obtidos são utilizados para avaliar a validade da hipótese adotada no modelo empregado e analisar estatisticamente a correspondência existente entre os conceitos obtidos pelos usuários e corpo técnico.</p>		
<p><b>Palavras-Chave:</b> QUALIDADE – HABITAÇÕES POPULARES</p>		
<p><sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEC/UFPB; <sup>3</sup>CO-ORIENTADOR/UFPB</p>		

**AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL E DE SEDIMENTOS NA REGIÃO SEMI-ÁRIDA DA PARAÍBA.**

<sup>1</sup>Antunes, P. M.; <sup>2</sup>André, C. S. M.; <sup>3</sup>Srinivasan, V. S.

Neste projeto foram desenvolvidas pesquisas que visam determinar a influência do desmatamento e práticas agrícolas sobre os processos de erosão do solo e escoamento superficial na bacia experimental de Sumé (BES) localizada no cariri paraibano. Diante do problema da falta de água e de solos férteis no semi-árido nordestino e da necessidade de proteção do meio ambiente, faz-se necessário um aproveitamento racional dos recursos naturais, evitando os efeitos danosos. CADIER et al. (1987) enfatizaram a necessidade de estudos específicos para as bacias hidrográficas que considerem as características peculiares dos processos hidrológicos do semi-árido nordestino para fins de maximizar os recursos superficiais de água e minimizar a perda de solo pela erosão. Foi utilizado neste trabalho o modelo CHDM (Catchment Hydrology Distributed Model) desenvolvido por LOPES (1995) para a previsão dos processos citados, com os principais objetivos: a) Análise dos resultados obtidos com o modelo CHDM utilizando os dados das parcelas 1 e 4 provenientes da BES; b) Estudar as influências das características físicas sobre os processos de erosão do solo e o escoamento superficial. A partir dos resultados conclui-se que, o modelo é satisfatório, diante do baixo erro encontrado nas simulações para lâmina escoada. Observou-se também uma pequena influência das declividades das parcelas nos processos, e que as equações de Força Trativa e de Yalin foram as que forneceram melhores resultados na análise da erosão do solo.

**Palavras-Chave:** ESCOAMENTO SUPERFICIAL – EROSÃO – MODELO

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>3</sup>ORIENTADOR/DEPTO DE ENGENHARIA CIVIL/UFPB

**UTILIZAÇÃO DO RESÍDUO PROVENIENTE DA SERRAGEM DE ROCHAS GRANÍTIICAS COMO FILLER NO CONCRETO ASFÁLTICO USINADO A QUENTE.**

<sup>1</sup>Neto, P. N. S.; <sup>2</sup>Rodrigues, J. K. G.; <sup>3</sup>Brasileiro, F. E.

O sistema produtivo explora os recursos naturais da terra, visando a geração de produtos para o consumo humano. Neste contexto enquadram-se as indústrias de beneficiamento de mármore e granitos, as quais geram, a partir da serragem de blocos, uma pasta contendo granalha, cal, pó de granito e água, que, após o processo, é lançada no meio ambiente em forma de resíduo, gerando problemas técnicos, ambientais e econômicos para as indústrias do setor. Estima-se, atualmente no Brasil, quarto exportador mundial de granitos brutos, sexto de rochas em volume físico, e décimo segundo de rochas processadas, uma produção de 5 milhões de toneladas, com uma taxa de crescimento de 6% ao ano. O volume total de resíduo torna-se bastante significativo ao se constatar que cerca de 25% do bloco serrado torna-se resíduo. Neste estudo verifica-se o uso deste resíduo como material de enchimento, "filer", nos Concretos Asfálticos Usinados à Quente. Através de comparações de parâmetros obtidos de ensaios "Marshall" com materiais de uso corrente, cal e cimento Portland, pode-se inferir que, a sua utilização, como filer, proporciona um comportamento mecânico satisfatório à mistura asfáltica, o que indica que a mesma poderá ser usada como revestimento em pavimentos flexíveis sem que seja necessário um aumento no teor de cimento asfáltico.

**Palavras-Chave:** FILLER – MEIO AMBIENTE – RESÍDUO.

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO. DE ENGENHARIA CIVIL/UFPB;  
<sup>3</sup>COLABORADOR/DEPTO. DE ENGENHARIA CIVIL/UFPB

**ANÁLISE DAS VARIAÇÕES DOS RESULTADOS OBTIDOS NAS VERSÕES 1.1 E 2.0 DO SOFTWARE CISDERGO, QUANDO APLICADAS AO SISTEMA COREMAS/MÃE D' ÁGUA E AO PERÍMETRO DE SOUZA-PB.**

<sup>1</sup>Celeste, A. B.; <sup>2</sup>Curi, W. F.; <sup>3</sup>Curi, R. C

O CISDERGO (Cropping and Irrigation System Design With (Optimal) Reservoir and Groundwater Operation) é um programa de otimização baseado em programação linear, destinado a maximizar múltiplos benefícios/objetivos relativos a da operação de reservatórios e/ou perímetros irrigados. O objetivo do trabalho é verificar a sensibilidade do modelo de otimização ao utilizar-se as versões 1.1 e 2.0 do CIDERGO e analisar o comportamento do Sistema Coremas/Mãe D'água e perímetro irrigado de Souza-PB no que diz respeito a função objetivo, na caso, a receita líquida das culturas, e ao balanço hídrico mensal do reservatório para um período de simulação de 6 anos consecutivos em função de cenários hidroclimáticos pré-definidos. Analizados os resultados, o cenário climático "seco" é bastante restrito tanto para o CISDERGO 1.1 como para o CISDERGO 2.2, não possibilitando ao modelo encontrar uma solução ótima sem violar algumas restrições. Para o cenário "Normal" e "Médio" o modelo encontrou soluções para as duas versões do CISDERGO, em especial, no aumento de 7,3% da receita líquidas das culturas ao utilizar-se o CISDERGO 2.0. Outra vantagem encontrada com a versão 2.0 foi a solução encontrada para o cenário "chuvoso", pois ao utilizar a versão 1.1 foram violadas restrições às limitações hídricas do reservatório, quanto ao volume máximo e extravassado permitido mensais como também na vazão máxima aduzida para irrigação das culturas, que foram ultrapassadas ao utilizar-se o CISDERGO 1.1.

**Palavras-Chave:** PROGRAMAÇÃO LINEAR, OPERAÇÃO DE RESERVATÁRIOS, OTIMIZAÇÃO.

<sup>1</sup>PIBIC/UFPB/CNPQ; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DTM/CT/UFPB<sup>3</sup>COLABORADO

**PROJETO E ANÁLISE DE UM PERÍMETRO IRRIGADO NO SEMI-ÁRIDO PARAIBANO A PARTIR DE UM MODELO CONJUNTO DE SIMULAÇÃO E OTIMIZAÇÃO.**

<sup>1</sup>Silva, J. L. C.; <sup>2</sup>Curi, W. F.; <sup>3</sup>Curi, R.C.

O projeto de pesquisa tem como objetivo o desenvolvimento de um banco de dados para o CISDERGO, que é um programa de otimização, desenvolvido no ambiente MATLAB, baseado em programação linear recursiva, destinado a maximizar múltiplos benefícios ou objetivos relativos ao uso da água resultante da operação de um reservatório, poços e rios em conjunção com o planejamento ou gerenciamento de perímetros irrigados e que também permite, a criação de funções objetivo e restrições a níveis espaciais e temporais e tem a habilidade de gerar automaticamente as equações do sistema a partir da descrição dos dados e resolver o problema. O CISDERGO permite estabelecer uma variedade de cenários climatológicos, operacionais, agrônômicos, ambientais, hidrológicos, econômicos, etc. Relacionar todos os dados desses cenários, oriundos da simulação e otimização do sistema do reservatório Coremas e Mãe D'Água e do perímetro irrigado a ser implantado na cidade de Sousa-PB, é nossa principal tarefa, utilizando para isto um banco de dados robusto e íntegro.

**Palavras-Chave:** BANCO DE DADOS-OTIMIZAÇÃO-PROGRAMAÇÃO LINEAR.

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEP FÍSICA/CCT/UFPB; <sup>3</sup>COLABORADOR/DEP. FÍSICA/CCT/UFPB

**AValiação Comparativa de Argamassas para Habitações Populares – Um Estudo do Caso**

<sup>1</sup>Macêdo, R. M.; <sup>2</sup>Ferreira, H. C.; <sup>3</sup>Macêdo, J. A. G.; <sup>3</sup>Costa, C. R. V.;  
<sup>3</sup>Patrício, S. M. R.

As argamassas para revestimento de alvenaria em edificações faz parte do cotidiano da construção civil. Entretanto, não foge de muitos problemas técnicos, estéticos e funcionais correntemente observado em construções antigas e recentes. Este trabalho apresenta resultados da caracterização de propriedades dos materiais e das argamassas alternativas avaliadas para revestimento de paredes em unidades habitacionais populares do Condomínio Residencial Serra da Borborema, na cidade de Campina Grande - PB. Para o desenvolvimento do experimento foi construída uma casa experimental em que as paredes internas e externas foram revestidas com argamassas mistas (cimento, cal e areia) sobre alvenarias submetidas a diversos tratamentos. Os resultados obtidos evidenciam a viabilidade técnica para as soluções alternativas propostas. Verificando um aspecto muito importante relacionado a custo, rendimento e produtividade dos processos produtivos pesquisados.

**Palavras-Chave:** ARGAMASSA – HABITAÇÕES POPULARES - ALVENARIAS

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEMA/UFPB; <sup>3</sup>CO-ORIENTADOR/DEC/UFPB

**SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL DE ADUTORAS**

<sup>1</sup>Santana, C. W. S.; <sup>2</sup>Galvão, C. O.; <sup>2</sup>Barbosa, J. M. S. G.; <sup>3</sup>Celeste, A. B.

Devido a grande necessidade atual de economia de energia, as concessionárias de adução e abastecimento d'água estão direcionando esforços no sentido de racionalizar o uso deste bem, o qual está diretamente relacionado ao sistema de bombeamento, responsável pela quase totalidade dos custos operacionais dessas empresas. Este trabalho tem como objetivo desenvolver um modelo computacional que simule a performance de um sistema elevatório, composto por uma eletrobomba, ou conjunto equivalente, aduzindo água de um poço de sucção para um reservatório. Numa segunda etapa deste trabalho, pretende-se definir, através dos Algoritmos Genéticos, a relação entre os volumes totais do poço de sucção e do reservatório e níveis de controle de desligamento do conjunto elevatório, que proporcionará o funcionamento satisfatório do sistema atendendo a vários objetivos. Como por exemplo: atendimento da demanda, manutenção dos volumes e economia de energia. Estão sendo utilizados dados da adutora que abastece a cidade de Pocinhos, que faz parte do sistema de distribuição d'água da cidade de Campina Grande-PB.

**Palavras-Chave:** SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL – ADUTORAS - OPERAÇÃO

<sup>1</sup>EX-BOLSISTA IC/DEC/CCT; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEC/CCT; <sup>3</sup>COLABORADOR/DEC/CCT;  
<sup>3</sup>COLABORADOR/UNIVERSIDADE DE EHIME, JAPÃO



**E.08****01****O/P****ANÁLISE PETROGRÁFICA E ESTRUTURAL PARA EXPLORAÇÃO DO GRANITO ORNAMENTAL PRETO SÃO MARCOS – CASSERENGUE - PB***<sup>1</sup>Lima, R. R.; <sup>2</sup>Lima, A. de A.; <sup>3</sup>Agrawal, V. N.*

O conhecimento das características petrográficas e estruturais das rochas ornamentais tem importância na seleção e avaliação prévia da qualidade do material produzido, quando se destinam a revestimentos horizontais ou verticais de exteriores e de interiores. Portanto, foi selecionado para o estudo o corpo granítico Preto São Marcos, localizado em Casserengue-PB, pois estar sendo atualmente explorado como rocha ornamental. O objetivo deste trabalho é determinar controles estruturais e petrográficos sobre a qualidade do material produzido. Trata-se de uma rocha ígnea, de granulometria média a grossa, melanocrática, hipidiomórfica, localmente porfirítica, aflorando em forma de maciço e matacões. Composta principalmente de plagioclásio (andesina – oligoclásio), clinopiroxênio (inclusive clinohiperstênio), e biotita, podendo ser classificada como um piroxênio – biotita diorito. A mesma encontra-se em contato com o granito Cabeçudo. A zona de contato parece ser gradativo, marcada pela presença de xenólitos do Preto dentro do Cabeçudo. Observam-se em alguns afloramentos do Preto, agregados de cristais de biotita. Não foram observados minerais que possam comprometer o lustro, a estética e a resistência a corrosão da rocha. Em todo o corpo identificam-se, fraturas de alívio sub-horizontais, o que facilita a retirada de blocos. Localmente observam-se veios finos ricos em quartzo ou quartzo-feldspato. Nesses casos, os blocos são então extraídos de forma que as chapas possam ser cortadas paralelamente aos veios, reduzindo portanto o descarte de material na fase de corte.

**Palavras-Chave:** GRANITO ORNAMENTAL – CARACTERÍSTICAS PETROGRÁFICAS E ESTRUTURAS - LAVRA<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO. DE MINERAÇÃO E GEOLOGIA/UFPB<sup>3</sup>CO-ORIENTADOR/DEPTO. DE MINERAÇÃO E GEOLOGIA/UFPB

**ASPECTOS MINERALÓGICOS DA ROCHA ORNAMENTAL VERDE CHATEAUBRIAND – UMBUZEIRO – PB.**

<sup>1</sup>Silva, R. de S.; <sup>3</sup>Agrawal, V. N.; <sup>2</sup>Lima, A. de A.

Estudos previsionais voltados às situações e finalidades das rochas ornamentais baseiam-se fundamentalmente no conhecimento das características dos minerais formadores das rochas, e nas condições físico-químicas que levam à alteração dos minerais e ao enfraquecimento e desagregação da rocha. Desse modo, na análise petrográfica dos minerais constituintes da rocha ornamental Verde Chateaubriand, localizado no município de Umbuzeiro-PB, e na avaliação das implicações de suas propriedades no comportamento posterior de produtos elaborados, verificamos que os minerais presentes neste corpo apresentam uma orientação preferencial, podendo assim adquirir vários padrões estéticos, dependendo da direção do corte na rocha. Isto torna a rocha mais versátil do ponto de vista comercial, de forma que se encontra no mercado quatro variedades de “verdes”, embora oriundos do mesmo corpo. No estudo petrográfico com as lâminas delgadas identificamos os seguintes minerais que, em grau de abundância são: quartzo, microclínio, epidoto, anfibólio sódico(?), clorita, piroxênio, óxido de ferro, granada, plagioclásio(?), calcita. Esta rocha apresenta efervescência quando em contato com ácido clorídrico, comprometendo assim seu uso em ambientes expostos a ação de produtos que contém este agente químico.

**Palavras-Chave:** ROCHAS ORNAMENTAIS, VERDE CHATEAUBRIAND, LAVRA.

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO. DE MINERAÇÃO E GEOLOGIA/UFPB;  
<sup>3</sup>CO –ORIENTADOR/DEPTO. DE MINERAÇÃO E GEOLOGIA/UFPB.

**E.08****03****O/P****ANÁLISE DAS FRATURAS NAS ROCHAS CRISTALINAS E SUAS POTENCIALIDADES HDRODINÂMICAS NO MUNICÍPIO DE CAMPINA GRANDE E A SUAS REGIÃO CIRCUNJACENTE, PB***<sup>1</sup>Vivas, M. R. A.; <sup>2</sup>Gopinath, T. R.; <sup>3</sup>Morais, J. I.*

O armazenamento e a exploração da água subterrânea nas rochas cristalinas fraturadas são imprevisíveis devido às complexidades nas propriedades hidrológicas. Geralmente as fraturas nessas rochas proporcionam permeabilidade e porosidade necessárias para que estas se tornem aquíferos. O objetivo desse trabalho é para elucidar a natureza das fraturas e as condições que governam a hidrodinâmica nas rochas cristalinas fraturadas e as zonas propícias para o armazenamento da água subterrânea. O trabalho de pesquisa envolveu uma área de 100 km<sup>2</sup> na região de Várzea, PB. Na região a litologia predominante é quartzitos da Formação Equador (Proterozóico Médio). No campo foram feitas localizações dos afloramentos, medições de azimutes e descrição litológica. Foram feitas análise estatística e classificação das fraturas em função do espaçamento. A frequência de ocorrência de fraturas apresenta-se nos azimutes de N70W e N35E. A média de ângulo de mergulho é 72º com um desvio padrão de 17º. As fraturas foram classificadas em relação às suas frequências de ocorrência e espaçamento em três classes. A pesquisa demonstrou que há fraturas de tensão verticais que servem como condutor da água. O armazenamento ocorre nas locais onde há uma grande interseção das fraturas, bem como nas zonas de cisalhamentos. Presença de fraturas ou contatos litológicos quase horizontais são essenciais para captar água..

**Palavras-Chave:** ÁGUA SUBTERRÂNEA – FRATURAS – ROCHAS CRISTALINAS

<sup>1</sup>BOLSISTA PIBIC/CNPQ; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPT DE MINERAÇÃO E GEOLOGIA/CCT/UFPB; <sup>3</sup>COLABORADOR/ALUNO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE MINAS.

**E.08****04****O/P****DETERMINAÇÃO DA SALINIDADE EM ÁREAS À MONTANTE DAS BARRAGENS SUBMERSAS INSTALADAS NO AQUÍFERO ALUVIAL NA REGIÃO SEMI-ÁRIDA PARAIBANA ATRAVÉS DO MÉTODO ELETROMAGNÉTICO INDUTIVO***<sup>1</sup>Araújo, H. D. B., <sup>2</sup>Schuster, H. D. M.*

Os efeitos da salinização nos solos causam sérios problemas na agricultura das regiões de clima árido e semi-árido, provocando uma intensa devastação vegetal e uma alteração na qualidade da água. O Laboratório de Irrigação e Salinidade do CCT/UFPB atualmente coleta amostras de solo em certos níveis de profundidade e determina o teor de sais totais dissolvidos (STD) pela análise química. Recentemente foi adquirido o instrumento geofísico EM38 da empresa GEONICS que baseia-se no princípio de indução eletromagnética e permite assim determinar com rapidez e baixos custos a condutividade elétrica do solo pelo encaminhamento geofísico na superfície. Conhecendo o grau de umidade do solo, a condutividade elétrica medida possibilita a determinação de STD do solo até uma profundidade de 1,5 metro. Neste trabalho pioneiro foram realizados vários encaminhamentos tanto numa área piloto do Departamento de Engenharia Agrícola no Açude de Bodocongó quanto num aluvião com uma barragem submersa perto da cidade de Santa Luzia. Foram medidos vários perfis longitudinais e transversais para mapear as áreas salinizadas de cada área de estudo. Os resultados destes mapeamentos geolétricos são apresentados neste trabalho aqui apresentado em mapas de isovalores de condutividade elétrica que mostram as regiões de maior e menor condutividade elétrica, indicando assim o diferente grau de salinização no solo desta área.

**Palavras-Chave:** SALINIZAÇÃO DOS SOLOS, MAPEAMENTO GEOFÍSICO, APLICAÇÃO DO EM38

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DMG/CCT/UFPB

**E.08****05****O/P****GEOLOGIA E MINERALOGIA DO PEGMATITO ALTO SERRA BRANCA-PB***<sup>1</sup>Silva, G. F.; <sup>2</sup>Wegner, R. R.*

O referido Projeto é desenvolvido no pegmatito granítico denominado Alto Serra Branca, Município de Santo Antônio do Seridó-Pb. Baseado nos resultados obtidos possui uma mineralização fosfática que é avaliado como um dos Pegmatitos com minerais fosfáticos mas diversificados do mundo. A pesquisa é direcionada para mineralização fosfática e seus minerais secundários, concentrando-se no fosfato de ferro (trifilita) e o fosfato de manganês (triplita). As análises iniciais são realizadas utilizando o binocular e, posteriormente, quando necessário, o uso de difratometria de Raios- x, DTA, Espectroscopia infravermelha, Rem semi-quantitativo e microsonda. O intemperismo do mineral triplita deliberou o elemento flúor e causou uma paragenese de fluoretos secundários. Alguns fluoretos já identificados (em seqüência de abundância): Pacnolita, Colquiriita, Carlhintzeita, Ralstonita, Thamsenolita e Prosopita. Além do mineral Serrabrancaíta denominado através do lugar da sua descoberta foi confirmado pela revista American Mineralogist- 2000, Tem um novo mineral F-Na-microlita publicado pela comissão internacional de minerais novos e a descoberta de uma paragenese inédita dos minerais cubrobismutita-emplectita-hodrusita. Encontram-se em estudos: A nova liga natural de prata e bismuto do Alto de Fele e duas raridades que foram encontradas no município de Parelhas/RN, que serão publicados ao termino das análises

**Palavras-Chave:** PEGMATITOS GRANÍTCOS – MINERALOGIA-MINERAIS NOVOS

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO.MINERAÇÃO E GEOLOGIA/UFPB

**E.08****06****O/P****PROCESSAMENTO DE FINOS DE MINERAIS POR AGREGAÇÃO HIDROFÓBICA***<sup>1</sup>Araújo, L. N. M.; <sup>2</sup>Viera, E. V.*

Existem atualmente poucos estudos sobre agregação hidrofóbica de finos e ultrafinos de minerais. Para esta pesquisa foi selecionado o minério de cassiterita da empresa Minérios e Metais LTDA localizada em Juazeirinho – PB. O objetivo foi a recuperação de partículas finas e ultra finas desse mineral e caracterizar as variáveis de maior relevância no processo de agregação hidrofóbica. Inicialmente, a amostra foi submetida a etapas de preparação, e aos ensaios experimentais: caracterização mineralógica, potencial zeta, microflotação e agregação hidrofóbica. Os ensaios foram efetuados utilizando-se cassiterita micronizada na granulometria menor que 5 micrômetros e como reagentes hidrofobizantes: oleato de sódio, dodecilsulfato de sódio e dodecilamina hidróclira em diversos valores de pH, e concentração. Foi determinado que os parâmetros de maior relevância na agregação foram: pH 8, faixa granulométrica -53 + 38 µm, velocidade 750 rpm e tempo 60 min .

**Palavras-Chave:** AGREGAÇÃO HIDROFÓBICA-CASSITERITA -FINOS E ULTRA FINOS MINERAIS.

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO. DE MINERAÇÃO E GEOLOGIA/UFPB.

**E.09****01****O/P****COMPÓSITOS POLÍMERO/FIBRAS VEGETAIS(JUTA/ALGODÃO)***<sup>1</sup>Souza, G. C.; <sup>2</sup>Carvalho, L. H.*

O presente projeto trata das propriedades mecânicas de compósitos de matriz poliéster reforçados por tecidos a base de fibras vegetais, bem como do efeito do envelhecimento higrotérmico (imersão em água fervente) nestas propriedades. Utilizando pentes e quantidades de algodão no urdume distintos, foram confeccionados diversos tecidos híbridos algodão/juta tendo algodão de classificação 8/2 no urdume e juta de classificação 10/2 na trama. Estes tecidos foram empregados na produção de compósitos moldados por compressão. As propriedades dos compósitos foram determinadas em função do tipo e teor de fibra, da distribuição das camadas de tecido (seqüência de empilhamento 0/0 e 0/90°) e da direção do teste (longitudinal e transversal à trama). Os resultados indicam que as propriedades dos compósitos dependem do teor de fibras e que maiores propriedades são obtidas para os compósitos testados longitudinalmente à trama (juta). Quando testados na direção do urdume (algodão) as propriedades dos compósitos foram inferiores às da matriz, permanecendo praticamente independentes do teor de fibras. Assume-se que, neste caso, as propriedades dos compósitos são dominadas pela matriz. Compósitos com tecidos dispostos em seqüência de empilhamento 0/90 apresentaram propriedades intermediárias às dos reforçados por tecidos alinhadamente dispostos e testados longitudinal e transversalmente à trama. O envelhecimento mostrou que as propriedades em tração dos compósitos investigados diminuem apreciavelmente com o tempo de envelhecimento e que a absorção d'água apresenta um aumento inicial e posterior decréscimo em tempos longos de imersão.

**Palavras-Chave:** COMPÓSITOS, RESINA, ABSORÇÃO*<sup>1</sup>BOLSISTA CNPQ; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEMA/CCT/UFPB.*

E.09	02	O/P
------	----	-----

**INFLUÊNCIA DO ENVELHECIMENTO HIGROTÉRMICO, TEOR E DISPOSIÇÃO DAS FIBRAS NAS PROPRIEDADES DE COMPÓSITOS POLIÉSTER/TECIDO ALGODÃO-RAMI.**

*<sup>1</sup>Júnior, C. Z. P.;<sup>2</sup>Carvalho, L. H.*

O presente trabalho trata das propriedades mecânicas de compósitos a base de poliéster insaturado reforçados por diferentes tipos de tecidos híbridos algodão/rami utilizando algodão de classificação 8/2 e rami de classificação 2,70 e 3,10 respectivamente. Os compósitos foram moldados por compressão. As propriedades dos compósitos foram determinadas em função do teor de total e relativo de fibras, disposição dos tecidos (seqüência de empilhamento 0°/0° e 0°/90°) e da direção do teste (longitudinal e transversal à trama). O efeito do envelhecimento higrotérmico nas propriedades em tração de compósitos selecionados foi avaliado. Os resultados indicam que, quando testados longitudinalmente ao rami, as propriedades dos compósitos forma superiores à da matriz poliéster enquanto que os testados longitudinalmente ao urdume (algodão) chegaram a apresentar resultados inferiores ao da matriz. As propriedades mecânicas dos compósitos investigados aumentaram com o teor de fibras e, diminuiram com o tempo de com o envelhecimento higrotérmico.

**Palavras-Chave:** COMPÓSITOS, ENVELHECIMENTO HIGROTÉRMICO, FIBRAS VEGETAIS

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO. DE ENG. DE MATERIAIS/UFPB



**EFEITO DO ENVELHECIMENTO TÉRMICO A ÚMIDO E DO TEOR DE FIBRAS EM COMPÓSITOS POLIÉSTER/TECIDO HÍBRIDO SISAL/ALGODÃO**

<sup>1</sup>Gonçalves, K. B. A., <sup>2</sup>Carvalho, L. H.

No Presente projeto analisou-se as propriedades mecânicas de compósitos poliméricos reforçados por tecidos híbridos algodão/sisal confeccionados em tear manual, em trama simples, tendo algodão no urdume e sisal na trama. Os tecidos foram confeccionados em tear manual operando com pentes 18 e 22 tendo 1 e 2 fios de algodão por pua. Os compósitos foram moldados por compressão. As propriedades em tração dos compósitos foram determinadas em função do tipo teor e orientação das fibras. Os tecidos foram dispostos no molde em diferentes sequências de empilhamento. Os compósitos foram testados longitudinal e transversalmente à trama (sisal). Analisou-se o efeito do envelhecimento higrotérmico por imersão em água fervente. Os resultados mostram que as propriedades mecânicas dos compósitos eram fortemente anisotrópicas e tenderam a aumentar com o teor de fibras. Melhores propriedades foram obtidas para os compósitos testados na direção do sisal. Compósitos reforçados por tecidos dispostos em sequências de empilhamento 0/90; 0/90/0 e 90/0/90 apresentaram propriedades inferiores às de compósitos análogos tendo as fibras alinhadas na direção do teste. O envelhecimento higrotérmico levou a um decréscimo nas propriedades mecânicas dos compósitos investigados com o tempo de teste. A absorção de água aumentou rapidamente nos estágios iniciais e tendeu ao equilíbrio em estágios finais de exposição.

**Palavras-Chave:** COMPÓSITOS, FIBRAS VEGETAIS, SISAL

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO DE ENG. DE MATERIAIS/UFPB

**E.09****04****O/P****UTILIZAÇÃO DOS RESÍDUOS DE CAULIM E GRANITO PARA COMPOSIÇÃO DE MASSAS PLÁSTICAS NA CONFECÇÃO DE GRÉS SANITÁRIOS***<sup>1</sup>Silva, S. F. M.; <sup>2</sup>Macêdo, R. S.; <sup>3</sup>Neves, G. A.*

Um dos maiores problemas enfrentados pelas indústrias beneficiadoras de granito e caulim é com relação a enorme quantidade de resíduos gerados. Tais resíduos quando não são lançados no ambiente, acumulam-se nos pátios e reservatórios das indústrias. O objetivo deste trabalho é estudar o aproveitamento dos resíduos oriundos das indústrias beneficiadoras de granito e caulim localizadas na região Nordeste, visando sua aplicação como matéria prima para a confecção de louças sanitárias. Foram realizados ensaios de caracterização mineralógica tais como: análise química, análise granulométrica e difração de raios-X., como também ensaios de fusibilidade com os resíduos. Para os ensaios tecnológicos foram formuladas massas através do programa computacional REFORMIX 2.0. Estas massas foram moldadas por prensagem na forma de lâminas prismáticas de dimensões de 6,0 x 2,0 x 0,5 cm<sup>3</sup>, com pressão de 20 MPa e em seguida foram determinadas as propriedades físico-mecânicas, tais como: absorção de água, massa específica aparente, retração linear de queima e tensão de ruptura à flexão, nas temperaturas de sinterização de 1150°C, 1200°C e 1250°C. Os resultados indicaram a possibilidade do uso destes resíduos como matérias-primas para a confecção de grés sanitários.

**Palavras-Chave:** RESÍDUO - RECICLAGEM – GRÉS SANITÁRIOS

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB;      <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO.      DE      ENGENHARIA      DE  
MATERIAIS/UFPB;      <sup>3</sup>CO-ORIENTADOR/DEPTO.      DE      ENGENHARIA      DE  
MATERIAIS/UFPB

**A QUALIDADE DAS TELHAS CERÂMICAS PRODUZIDAS NO ESTADO DA PARAÍBA**

*<sup>1</sup>Ribeiro Júnior, M. P.; <sup>2</sup>Macedo, R. S.; <sup>3</sup>Ferreira, H. C.*

Nos últimos anos, têm-se intensificado a busca pela qualidade dos produtos empregados na construção civil, seja para evitar desperdícios, aumentar a produtividade, minimizar custos e aumentar a vida útil das construções. Tendo em vista tais fatos, analisamos a qualidade das telhas cerâmicas produzidas no Estado da Paraíba. A coleta das amostras foi realizada em olarias do estado e nos depósitos de materiais de construção da cidade de Campina Grande - PB, sendo encontrado uma pequena variedade do produto e de locais de fabricação. Para viabilizar este trabalho, foram realizados ensaios de acordo com as normas propostas pela ABNT. E notamos que o maior problema na qualidade das telhas analisadas está no processo de fabricação, pois nas amostras estudadas em ensaio, observamos a presença de agregados de grandes dimensões, indicando uma preparação inadequada; a presença de coração negro e/ou vermelho, indicando um processo de queima ineficaz; o desconhecimento das normas vigentes e de um controle normativo que regule a venda do produto no mercado, favorecendo a uma diversidade grande de telhas; entre outros que não atestam a qualidade da matéria-prima utilizada, o que só vem a prejudicar o consumidor final. Os resultados obtidos indicam que a maioria das telhas fabricadas no estado, não satisfazem as normas técnicas da ABNT.

**Palavras-Chave:** TELHAS CERÂMICAS, NORMAS, QUALIDADE

<sup>1</sup>PIBIC/UFPB/CNPQ; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEMA/CCT<sup>3</sup>CO-ORIENTADOR/DEMA/CCT

**OBTENÇÃO DE MEMBRANAS DE ZIRCÔNIA SUPORTADAS EM ALUMINA – MÉTODO SOL-GEL**

<sup>1</sup>Maia, J. B. N.; <sup>2</sup>Lira, H. de L.

As membranas cerâmicas são filmes finos contendo poros abertos de maneira que deixem passar o solvente da solução e retenha o soluto. Na pesquisa, utilizou-se, como suportes para as membranas cerâmicas, substratos em formato de discos à base de alumina/ caulim e alumina/argila plástica, e, posteriormente, tentou-se obter substratos no formato de tubos pelo método de colagem. Os substratos no formato de discos foram prensados com 16 MPa, e, sinterizados à 1400°C. A camada de zircônia foi depositada por spin-coating, variando volume e rotação. Sinterizou-se as membranas em temperaturas de 500°C, 600°C, 700°C, 800°C, 900°C, 1000°C. Os resultados obtidos mostraram que os substratos de alumina/argila apresentaram alto grau de sinterização, já os de alumina/caulim se mostraram os mais adequados para fabricação de suportes para membranas cerâmicas. Com relação a camada de zircônia depositada, verificou-se que a rotação e o volume depositado ideal seria, respectivamente, de 7400 r.p.m. e 0,4 ml. A análise microscópica eletrônica por varredura apresentou uma superfície com uma distribuição de poros regular, estes possuindo aproximadamente 30 nm de diâmetro, não verificada a presença de trincas. Com relação aos tubos obtidos pelo método de colagem, não foram obtidos resultados satisfatórios. As maiores dificuldades encontradas foram: fabricação do molde de gesso, controle da espessura do substrato e do diâmetro interno do mesmo.

**Palavras-Chave:** ZIRCÔNIA;ALUMINA; SUBSTRATOS.

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTA-DOR/DEPTO. DE ENGENHARIA DE MATERIAIS/UFPB

**E.09****07****O/P****PREPARAÇÃO E TRATAMENTO TÉRMICO DE MEMBRANAS ALUMINA ANÓDICA***<sup>1</sup>Lima, M. S.; <sup>2</sup>Lira, H. L.; <sup>3</sup>Gomes, J.*

A preparação de membranas de alumina anódica e a análise das impurezas incorporadas à estrutura das membranas foram realizadas neste trabalho. As membranas preparadas a partir de três eletrólitos ácidos (ácido oxálico, fosfórico e sulfúrico), e as impurezas foram estudadas através da análise térmica diferencial (ATD), da análise térmica gravimétrica (ATG), e espectroscopia de infravermelho (FTIR). Observou-se pelas análises térmicas das membranas preparadas com ácido oxálico, fosfórico e sulfúrico, após o tratamento térmico, prováveis eliminações de íons COOH- entre 880 e 900°C, PO<sub>4</sub><sup>2-</sup> entre 870 e 890°C e SO<sub>3</sub>H- entre 950 e 960°C, respectivamente. Comparado-se os termogramas das diferentes amostras, observou-se um pico menos intenso relativo a mudança de estrutura da membrana preparada com o ácido sulfúrico. As conclusões dos resultados são confirmadas através das análises de espectroscopia de infravermelho, onde se verificou na estrutura da membrana preparada com ácido oxálico, radicais iônicos CO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, também foram constatadas a presença de íons fosfatos e sulfatos, para soluções de ácido fosfórico e ácido sulfúrico respectivamente.

**Palavras-Chave:** MEMBRANA CERÂMICA - TRATAMENTO DA MEMBRANA ALUMINA ANÓDICA - ELETRÓLITOS.

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB;           <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO.    DE    ENGENHARIA    DE  
MATERIAIS/UFPB;           <sup>3</sup>COLABORADOR/DEPTO.    DE    ENGENHARIA    DE  
MATERIAIS/UFPB

**OTIMIZAÇÃO DA REOLOGIA DE FLUIDOS DE PERFURAÇÃO DE POÇOS DE PETRÓLEO**

<sup>1</sup>Gomes C. M.; <sup>2</sup>Ferreira, H. C.; <sup>3</sup>Amorim, L. V.

Este trabalho tem como objetivo otimizar o comportamento reológico de argilas esmectíticas, através da melhoria de suas propriedades reológicas com o uso de técnicas de tratamento térmico, de diálise, pelo uso de membranas celulósicas (papel celofane) e de eletrólise, pelo uso de membranas poliméricas específicas. Para tanto, foram estudadas três amostras de argilas esmectíticas industrializadas caracterizadas através do teor de umidade, granulometria via úmida, ensaios de ATD, ATG e espectroscopia na região do infra-vermelho. Foram determinadas as propriedades reológicas de viscosidades aparente (VA) e plástica (VP), limite de escoamento (LE), pH e, o volume do filtrado (VF) das dispersões das argilas esmectíticas industrializadas e das dispersões de argilas naturais, ativadas com Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, antes e após tratamento térmico, em estufa a 97oC por período de 135 minutos, antes e após diálise, realizada com cinco amostras distintas de papel celofane, e antes e após eletrodiálise, sendo os tratamentos de diálise e eletrodiálise realizados apenas em algumas amostras de argilas industrializadas. Os resultados mostraram que, as propriedades reológicas das dispersões de algumas argilas naturais e industrializadas, antes e após tratamento térmico, não se adequaram as especificações da Petrobras (1998). O ensaio de diálise apresentou resultados satisfatórios com apenas duas amostras de papel celofane. Os resultados das propriedades reológicas das dispersões de uma amostra de argila industrializada encontrados após eletrodiálise são bastante promissores.

**Palavras-Chave:** ARGILAS ESMECTÍTICAS, FLUIDOS DE PERFURAÇÃO E REOLOGIA

<sup>1</sup>EX-BOLSISTA PIBIC/CCT/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEMA/UFPB <sup>3</sup>CO-ORIENTADORA/DEQ/UFPB

**E.09****09****O/P****UTILIZAÇÃO DE REJEITOS DA SERRAGEM DE GRANITOS PARA USO EM COMPOSIÇÕES DE CERÂMICA BRANCA***<sup>1</sup>Souto, P. M.; <sup>2</sup>Ferreira, H. C.; <sup>3</sup>Amorim, L. V.; Neves, G. A.*

O beneficiamento do granito gera enorme quantidade de resíduos sólidos, visando utilizar tal resíduo como matéria prima alternativa foi realizado o estudo sobre sua aplicação em massas para grés sanitário, e os primeiros resultados foram satisfatórios, indicando que os resíduos de granito têm potencial uso em substituição parcial e/ou total do feldspato e do quartzo nas composições clássicas para grés sanitário. O objetivo deste trabalho é avaliar o comportamento reológico de barbotinas preparadas com estas as massas cerâmicas alternativas, visando sua aplicação como barbotinas para fabricação de grés sanitário. Foram estudadas onze massas alternativas, formuladas através do Reformix 2.0, e compostas pelas seguintes matérias primas: argila "ball-clay", caulim, feldspato, quartzo e resíduo de granito, sendo este último em concentrações variando em até 50% em massa. As características cerâmicas: retração linear, absorção de água, porosidade aparente, massa específica aparente e tensão de ruptura à flexão, foram determinadas em corpos de prova de dimensões de 6,0 x 2,0 x 0,5 cm<sup>3</sup> moldados por colagem em gesso e queimados a temperaturas de 1150oC, 1200oC e 1250oC. Os resultados obtidos foram comparados com os apresentados por uma massa industrial utilizada na fabricação de louça sanitária e evidenciaram que entre das onze massas alternativas estudadas, nove apresentaram comportamento reológico satisfatório e características cerâmicas próximas as da massa padrão após queima a 1250oC.

**Palavras-Chave:** REOLOGIA – RECICLAGEM – MASSAS ALTERNATIVAS<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEMA/UFPB; <sup>3</sup>CO-ORIENTADORES/DEMA/UFPB

**E.09****10****O/P****APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS  
PROVENIENTES DA SERRAGEM DE GRANITO PARA USO NA  
COMPOSIÇÃO DE MASSAS PLÁSTICAS PARA CONFEÇÃO  
DE REVESTIMENTOS CERÂMICOS***<sup>1</sup>Nunes, R. L. S.;<sup>2</sup>Neves, G. A.*

O aproveitamento dos resíduos industriais tem sido amplamente estudado nos últimos anos, como forma de diminuir os custos em alguns processos de fabricação, como também reduzir o impacto ambiental. Neste trabalho serão apresentados os resultados de caracterização mineralógica, bem como ensaios tecnológicos e Expansão por Umidade (EPU) em placas de revestimentos aditivadas com resíduos de granito. A caracterização mineralógica foi efetuada através de análise química, composição granulométrica, análises termodiferencial e gravimétrica. Para os ensaios cerâmicos os corpos de prova foram conformados por prensagem a partir de uma massa formulada através do programa computacional REFORMIX 2.0. Em seguida foram determinadas as propriedades físico-mecânicas nas temperaturas de 1050°C, 1100°C e 1150°C, segundo a sistemática proposta por Souza Santos e também os ensaios de Expansão por Umidade (EPU), de acordo com a norma da ABNT NBR 13818. Após análise dos resultados, conclui-se que os resíduos da serragem de granito apresentam-se adequado para uso na formulação de massas para revestimentos cerâmicos como também Expansão por Umidade (EPU) dentro da especificação da ABNT.

**Palavras-Chave:** RESÍDUOS – REVESTIMENTOS CERÂMICOS – EXPANSÃO POR UMIDADE<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO. DE ENGENHARIA DE MATERIAIS/UFPB



**OBTENÇÃO DE ARTEFATOS ABSORVEDORES DE PETRÓLEO, PARA DESPOLUIÇÃO DE LAGOS, RIOS E MARES, A PARTIR DE RESÍDUOS PLÁSTICOS COM VERMICULITA E CELULOSE VEGETAL COM GEL POLIMÉRICO.**

<sup>1</sup>Pereira, A. S. G.; <sup>2</sup>Sobrinho, A. A. B.

Diante de áreas com grande risco de derramamento e vazamento de petróleo, é de grande importância dispor de materiais que apresentem capacidade absorvedora para possibilitar a limpeza dessas áreas, e o reaproveitamento do óleo. Esses materiais absorventes são originados de materiais orgânicos (celulose vegetal, sabugo de milho, serragem de madeira), inorgânicos (vermiculita) e sintéticos (polímeros sintéticos). Este projeto tem, como finalidade, o desenvolvimento de materiais poliméricos para processos de recuperação de petróleos em águas, testando a avaliação da afinidade química de petróleos e de aditivos e a avaliação do comportamento físico-químico de diversos petróleos, visando estabelecer uma relação entre propriedade e comportamento. Os aditivos a serem utilizados são o PVA, resíduos plásticos, vermiculita, celulose vegetal e membranas hidrofóbicas. Serão realizados ensaios de afinidade química dos componentes das formulações, em meio aquoso e em meio orgânico (petróleo), com os aditivos utilizados neste trabalho, avaliando o grau de compatibilidade entre os componentes. É esperada a obtenção de materiais com alta absorção de petróleos, a custos reduzidos, uma vez que estes materiais poderão vir a substituir produtos similares importados, de alto custo, ora utilizados pela petrobrás.

**Palavras-Chave:** MATERIAIS POLIMÉRICOS, RECUPERAÇÃO, PETRÓLEOS.

<sup>1</sup>ANP/UFPB/PRH-; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO DE ENGENHARIA DE MATERIAIS/UFPB

**INCORPORAÇÃO DA ATAPULGITA PARA VIABILIZAR A RECICLAGEM DO PEAD**

<sup>1</sup>Souza, M. A.; <sup>2</sup>Rabello, M. S.

As alterações químicas e físicas causadas pelos processos degradativos muitas vezes levam a uma redução na vida útil dos produtos poliméricos, com conseqüente descarte das peças em lixões ou aterros sanitários. Sendo assim, procedimentos de reciclagem para reutilização destes materiais podem ser viáveis. Todavia, no caso do polietileno, a reciclagem é um procedimento tecnológico relativamente complexo, uma vez que este polímero apresenta forte tendência de reticulação quando submetido à radiação UV. A principal conseqüência deste processo é a perda das propriedades de fluxo. Nesta fase do projeto continuamos investigando os efeitos de vários tipos de degradação nas propriedades de fluxo e comportamento mecânico do Polietileno de Alta Densidade (PEAD). O objetivo principal deste projeto é reverter o processo de reticulação através de tratamentos térmicos no PEAD fotodegradado, envolvendo baixos teores de atapulgita, a qual apresenta forte efeito pró-oxidante. As amostras foram moldadas por compressão e caracterizadas por propriedades mecânicas e índice de fluidez. Em seguida foram submetidas à exposição artificial (radiação UV) por períodos de até 58 dias, incorporando-se 20% de atapulgita e posterior exposição térmica em estufa por períodos de até 21 dias. Os resultados indicaram que os efeitos de reticulações não foram revertidos pelos tratamentos propostos (ao contrário do que ocorreu com o PEBD), não havendo melhorias nas propriedades de fluxo deste material. Isto pode ser atribuído aos mecanismos de fotodegradação que variam com a natureza de cada polímero.

**Palavras-Chave:** RECICLAGEM - POLIETILENO - ATAPULGITA

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO DE ENG. DE MATERIAIS/UFPB

**EFEITO DO ZNO OBTIDO PELO MÉTODO SOL-GEL SOBRE AS PROPRIEDADES MICROESTRUTURAIS E ELÉTRICAS DOS VARISTORES**

<sup>1</sup>Barbosa, R.; <sup>2</sup>Costa, E. G.; <sup>3</sup>Vieira, L. G. F.; <sup>3</sup>Silva, A. E. D.

Os varistores de ZnO são dispositivos cerâmicos semicondutores que apresentam características tensão-corrente não lineares. As características elétricas e térmicas dos varistores de ZnO estão associadas a uma microestrutura homogênea e ao controle do tamanho dos grãos cristalinos. O objetivo da pesquisa é produzir varistores a partir de pós de ZnO oriundos do acetato de zinco. Foi utilizada a técnica de produção de suspensões coloidais através do processo de precipitação – centrifugação. Assim, pós-finos à base de ZnO, adequados para fabricação de varistores, foram preparados usando o processo Sol-gel. Na rota de preparação, a sinterização foi conduzida em quatro condições diferentes de temperaturas (1000 °C, 1100 °C, 1200 °C e 1250 °C) durante 1, 2 e 3 horas. As análises ATG, difração de raios-X, espectroscopia de infravermelho, microscopia eletrônica de varredura e caracterização elétrica foram feitas nos pós ou nas amostras, obtidas através da rota de preparação dos pós-precursores de varistores. Os resultados evidenciam ótimas propriedades varistoras para as amostras produzidas através da técnica de sol-gel e sinterizadas nas temperaturas de 1200 °C e 1250°C.

**Palavras-Chave:** VARISTORES- ZNO- SOL-GEL

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO. DE ENGENHARIA ELÉTRICA/UFPB;  
<sup>3</sup>COLABORADORA/ALUNA DO DEPTO. DE ENGENHARIA DE MATERIAIS/UFPB;  
<sup>3</sup>COLABORADORA/PROFA. DEPTO. DE ENGENHARIA DE MATERIAIS/UFPB

**UTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS PROVENIENTES DA SERRAGEM DE GRANITO PARA USO EM COMPOSIÇÕES DE MASSAS CERÂMICAS PARA CONFECCÃO DE TIJOLOS, TELHAS E BLOCOS**

<sup>1</sup>SOUTO, K. M.; <sup>2</sup>NEVES, G. A.; FERREIRA, H. C.

Os resíduos oriundos da serragem de granito ornamentais são constituídos geralmente de cal, granalha e pó de granito e são lançados ao meio ambiente sem nenhum tratamento prévio causando grande impacto ambiental. Este trabalho tem como objetivo estudar o potencial de utilização dos rejeitos da serragem de granitos para o uso em composições de massas cerâmicas para fabricação de blocos cerâmicos e telhas. As amostras foram submetidas a uma caracterização física e mineralógica tais como: distribuição de tamanhos de partícula, análise química e difração de raios X. Os ensaios tecnológicos foram realizados segundo a sistemática proposta por Souza Santos. Foram adicionados teores de resíduos variando de 20% a 60% com intervalo de 5% as massas cerâmicas. Os corpos de prova foram confeccionados com dimensões de 20,0cm x 2,0cm x 1,0cm em maromba de Laboratório MODELO 51 de marca VERDES. Na etapa seguinte os corpos de prova foram secos em estufa a 110oC e queimados nas temperaturas de 800oC, 900oC e 1000oC. Os resultados evidenciaram que os rejeitos apresentaram potencialidade para a fabricação de blocos cerâmicos e telhas.

**Palavras-Chave:** RESÍDUO, RECICLAGEM, BLOCOS CERÂMICOS.

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>DEPTO. DE ENG. DE MATERIAIS/UFPB

**DESENVOLVIMENTO DE TINTAS, VERNIZES E ADESIVOS ANTICORROSIVOS**

<sup>1</sup>Gomes, C. M.; <sup>2</sup>Sobrinho, A. A. B.

O termo revestimento (coating) é abrangente e engloba tintas, vernizes, esmaltes e lacas, podendo ser obtidos em pó, em solução orgânica ou em dispersão. A grande maioria das estruturas de engenharia (navios, rebocadores, plataformas, etc.) utilizadas na exploração e prospecção de petróleo são construídas utilizando prioritariamente materiais metálicos (sujeitos aos efeitos da corrosão). E como se não bastasse, tais estruturas em grande parte desempenham suas funções em ambientes de alta salinidade, como exemplo, a água do mar. Portanto, o resultado dessas condições adversas, onde se desenvolve a grande maioria dos trabalhos de prospecção de petróleo, é um alto custo de manutenção e/ou renovação dos equipamentos utilizados, o que significa em altas perdas para a indústria petrolífera. Este trabalho tem como objetivo o desenvolvimento de tintas, vernizes e adesivos anticorrosivos, que são na atualidade importadas e/ou fornecidos por empresas estrangeiras, e que resulta num alto custo para a Petrobrás.

**Palavras-Chave:** TINTAS, ADESIVOS, INIBIDORES ANTICORROSIVOS

<sup>1</sup>BOLSISTA ANP/CCT/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEMA/CCT/UFPB

**USO DE MEMBRANAS DE POLIETILENO DE ULTRA ALTO PESO MOLECULAR SINTERIZADO NA SEPARAÇÃO DE ÁGUA/ÓLEO**

<sup>1</sup>SOUTO, K. M.; <sup>2</sup>CARVALHO, L. H.; <sup>3</sup>LIRA, H. L.

Estudos indicam que milhões de galões de líquidos contaminados são descartados por dia. Água e graxa são poluentes comuns de várias indústrias tais como, aço, alumínio, alimentos, têxtil, couro, petroquímica e metais. É necessário minimizar este problema que constitui em sérios riscos para a população em geral, visto que a quantidade de poluentes recuperada é desprezível em relação à descartada no solo. Neste sentido é importante verificar a viabilidade da utilização de membranas a base de PEUAPM. Os tratamentos convencionais para a recuperação da água contaminada tais como, separação por gravidade, coagulação e floculação, tratamentos térmicos como evaporação e incineração constituem métodos tradicionais e limitados. Vários estudos têm sido realizados com polímeros que podem ser utilizados para este fim. Membranas hidrofóbicas e hidrofílicas foram produzidas e foi observado que na ausência de surfactantes, acontece a permeação de óleo e de material orgânico que poderiam ser recuperados por meio de uma membrana hidrofóbica. Este trabalho tem os seguintes objetivos : a) preparar membranas a base de polietileno de ultra alto peso molecular pelo processo de sinterização, b) estudar a influência da pressão, temperatura e tempo de sinterização na morfologia da membrana de PEUAPM, c) caracterizar as membranas obtidas quanto à porosidade e tamanho de poros, d) estudar a aplicação destas membranas na separação água/óleo. Os resultados preliminares indicam que as condições de sinterização, como tempo e temperatura, influenciam no desempenho final da membrana..

**Palavras-Chave:** MEMBRANAS, POLIETILENO, SINTERIZAÇÃO.

<sup>1</sup>PRH 0/ANP/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO. DE ENG. DE MATERIAIS/UFPB;  
<sup>3</sup>COLABORADOR

**UTILIZAÇÃO EM SISTEMA DE LABORATÓRIO DE MEMBRANAS CERÂMICAS PARA SEPARAÇÃO DE ÁGUA/ÓLEO.**

<sup>1</sup>Silva, A. A.; <sup>2</sup>Lira, H. L.; <sup>3</sup>Maia, J. B. N.; <sup>3</sup>França, R. V.; <sup>3</sup>Silva, R. A. V.

Água misturada com óleo é produzida em grandes volumes em muitos processos industriais, inclusive na produção de petróleo, óleo refinado e operações com metal. Existem várias formas utilizadas na separação água/óleo, mas o processo com membranas é o que tem demonstrado a melhor relação custo/benefício, simplicidade de operação e uniformidade da qualidade do permeado durante todo o processo. As membranas cerâmicas separam componentes solúveis das soluções baseando-se no tamanho, carga, forma e interações moleculares entre soluto e superfície de membrana. As membranas tipicamente utilizadas na separação de água e óleo são de dois tipos: ultrafiltração ou microfiltração. Em ambos os casos, a membrana age como uma barreira para o óleo emulsionado e solubilizado. Em termos simplificados, óleo emulsionado é rejeitado com base no tamanho das gotas, enquanto o óleo solubilizado é rejeitado devido às interações intermoleculares do soluto com a membrana. Neste estudo é feita uma análise das membranas cerâmicas através de sistema montado em escala de laboratório, através de medidas de fluxo e coeficiente de separação de algumas membranas de alumina e zircônia produzidas comercialmente. Testes iniciais em escala piloto mostram que as membranas de microfiltração e especificamente de ultrafiltração foram bastante efetivas na separação de água/óleo.

**Palavras-Chave:** MEMBRANAS CERÂMICAS; ÁGUA; ÓLEO.

<sup>1</sup>ANP/UFPB/CCT/DEMA; <sup>2</sup>ORIENTADOR, DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE MATERIAS/UFPB; <sup>3</sup>COLABORADORES

**E.10****01****O/P****UM SISTEMA COMPUTADORIZADO PARA MEDIÇÃO DE DESCARGAS PARCIAIS***<sup>1</sup>Neri, M. G. G.; <sup>2</sup>Costa, E. G.*

O projeto de pesquisa tem como objeto de estudo os fenômenos das descargas parciais, tais como: a visualização, caracterização, redução do ruído e a digitalização dos sinais de descargas parciais. Por se tratar de ensaios com alta tensão, alguns cuidados devem ser tomados antes de iniciar a montagem dos equipamentos e de realizar as medições. Para uma maior proteção o circuito está em uma área isolada por telas metálicas aterradas, além de um sistema de proteção acoplado ao transformador de alta tensão. A análise dos sinais de descargas parciais é completamente dependente da medição dos mesmos, por esse motivo os sinais colhidos necessitam de um tratamento para redução ou mesmo eliminação do ruído inerente as medições. O processamento se dá pelo uso da transformada Wavelet e do programa MATLAB. Para a geração, a visualização e a digitalização dos sinais de descargas parciais foi necessária a confecção de vários tipos de amostras, tais como: arranjos ponta plano moldado em epóxi e arranjos ponta plano moldado em polietileno. Foram realizados vários ensaios com as amostras produzidas, os sinais obtidos foram processados a fim de reduzir o ruído e de caracterizar a ocorrência das descargas parciais. Entretanto a estreita banda de passagem do detector de descargas parciais, 16 Hz a 180 kHz, provocou a distorção dos sinais medidos e conseqüentemente não permitiu a perfeita distinção entre descargas parciais e o efeito corona.

**Palavras-Chave:** DESCARGAS PARCIAIS – AQUISIÇÃO DE DADOS - WAVELET<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEE/UFPB



**E.10****02****O/P****ESTUDO DA DISTRIBUIÇÃO DE TENSÃO EM ISOLADORES POLIMÉRICOS***<sup>1</sup>Silva, V. B. S.; <sup>2</sup>Costa, E. G.; <sup>3</sup>Porpino, J. C. P.*

Os isoladores são utilizados tanto para isolar os condutores da terra como para suportar ou fixar linhas de transmissão. Normalmente, os isoladores são dispostos em forma de cadeias. Devido ao efeito das capacitâncias parasitas a distribuição de tensão sobre as cadeias não é uniforme. A distribuição não uniforme da tensão nas cadeias de isoladores pode provocar microdescargas nos primeiros isoladores das cadeias, como também correntes de fuga altas sobre sua superfície. As conseqüências são a elevação do nível de RIV (ruídos audíveis) e aceleração do processo de corrosão nas ferragens. O estudo da distribuição de tensão foi realizado em cadeias compostas de nove isoladores utilizadas em sistemas elétricos de 138 kV utilizando o gerador de impulsos atmosféricos e em cadeias compostas de seis isoladores utilizadas em sistemas elétricos de 69 kV utilizando o Kit de Alta Tensão. Com o auxílio de um espinterômetro, mediu-se, indiretamente, o percentual de tensão sobre cada isolador. As capacitâncias dos isoladores presentes nas cadeias foram medidas com o emprego de uma ponte Schering. Os gráficos do percentual de tensão sobre cada isolador e da capacitância de cada isolador em função da posição dos isoladores na cadeia foram construídos e concluiu-se que a distribuição de tensão na cadeia é fortemente influenciada pelo inverso da capacitância. Sendo assim, os valores das capacitâncias devem ser considerados nas aplicações dos isoladores.

**Palavras-Chave:** ISOLADOR, CADEIA DE ISOLADORES, LINHA DE TRANSMISSÃO

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA/UFPB; <sup>3</sup>ALUNO VOLUNTÁRIO

**E.10****03****O/P****AUTOMAÇÃO MA DISCIPLINA LABORATÓRIO DE  
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS***<sup>1</sup>Souza, R. T.; <sup>2</sup>Ribeiro, D. L.; <sup>3</sup>Costa, E. G.*

O uso de programas digitais no projeto de instalações elétricas vem crescendo a cada dia como ferramenta de simulação, como ferramenta de confecção de projetos elétricos ou ainda como ferramenta de auxílio no controle de sistemas elétricos. Este trabalho apresenta a experiência do Departamento de Engenharia Elétrica da UFPB na automação de montagens experimentais do Laboratório de Instalações Elétricas Industriais com o emprego do controlador lógico programável (CLP) Piccolo/103T da Altus, e a utilização do programa AutoPower destinado à elaboração de projetos elétricos residenciais e prediais. Inicialmente realizou-se uma revisão bibliográfica que constou do estudo dos manuais de programação e utilização do CLP. Posteriormente, foi realizado o planejamento e a montagem de experimentos didáticos para a utilização do CLP. O programa AutoPower foi utilizado para a elaboração de projetos de instalações elétricas. Foi confeccionado um guia didático de utilização e programação do CLP no acionamento de sistemas elétricos. Os conhecimentos adquiridos com o uso do CLP e do AutoPower servem atualmente de ferramentas no auxílio de uma nova disciplina denominada de Tópicos Especiais em Engenharia Elétrica – Sistemas Elétricos Industriais. Espera-se contribuir para o melhoramento do nível técnico-científico do curso atualizando-se constantemente o programa das disciplinas através da implantação ou adaptação de novas tecnologias.

**Palavras-Chave:** AUTOMAÇÃO, CLP, AOTOPOWER<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO. DE FILOSOFIA

**E.10****04****O/P****EXPERIMENTOS DE APOIO À DISCIPLINA MATERIAIS ELÉTRICOS***<sup>1</sup>Silva, J. A. C. B.; <sup>2</sup>Neves, W. L. A.; <sup>3</sup>Filho, J. S.*

O objetivo do trabalho é promover uma modernização à disciplina Materiais Elétricos, com a inserção de experimentos básicos de Física Moderna. Os experimentos são importantes ao entendimento das propriedades dos materiais utilizados em Engenharia Elétrica, e seu conteúdo até o momento é apenas abordado na parte teórica da disciplina. Materiais Elétricos é uma disciplina de formação profissional essencial nos cursos de graduação em Engenharia Elétrica. Seu objetivo é o entendimento das propriedades físicas de dielétricos, materiais magnéticos, materiais condutores e semicondutores, visando suas aplicações em Engenharia Elétrica. O conteúdo da disciplina é muito abrangente e envolve tópicos como: física do estado sólido; física dos gases e física moderna. Através de um projeto conjunto de Iniciação Científica (PIBIC/CNPq/UFPB) entre os Departamentos de Engenharia Elétrica e de Física, estão sendo realizadas atividades no Laboratório de Física, voltadas para a preparação de guias de experimentos clássicos a serem ministrados aos alunos da disciplina. Os experimentos abordam, entre outros conteúdos: efeito fotoelétrico, dualidade onda-partícula e espectros atômicos. Deste modo será proporcionada aos alunos a oportunidade de executarem experimentos de Física Moderna, contribuindo para fortalecer o entendimento das propriedades dos materiais usados em engenharia elétrica.

**Palavras-Chave:** MATERIAIS ELÉTRICOS – FÍSICA MODERNA – PROPRIEDADES DOS MATERIAIS

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO. DE ENGENHARIA ELÉTRICA/UFPB;

<sup>3</sup>CO-ORIENTADOR/DEPTO. DE FÍSICA/UFPB

**E.10****05****O/P****EQUIVALENTE DE REDES ELÉTRICAS PARA ESTUDO DE TRANSITÓRIOS ELETROMAGNÉTICOS**<sup>1</sup>Fernandes, D. A.; <sup>2</sup>Neves, W. L. A.

A simulação de transitórios eletromagnéticos é essencial para a análise e planejamento de sistemas de energia elétrica, pois é importante se fazer previsões precisas das formas de onda de tensão e corrente em todo o sistema elétrico. Para minimizar esforços computacionais, é comum representar de forma detalhada apenas a parte do sistema em que os estudos se concentrarão, representando o restante do sistema através de equivalentes dinâmicos. O objetivo do trabalho reside em tomar um modelo de equivalente dinâmico de ordem menor que a parte original representada, utilizando aproximações de equivalentes de sistemas por funções racionais nos planos  $s$  e  $Z$ . Para isto, são feitas simulações digitais de modelos de diversos elementos de circuito, apresentados na forma de equações de diferença. Para o cálculo dos coeficientes das funções racionais no plano  $Z$ , é utilizado o método dos mínimos quadrados em conjunto com o método da Decomposição em Valores Singulares (SVD). Mostram-se situações em que, a partir da resposta em frequência de um circuito linear pode-se obter um modelo equivalente de ordem menor que reproduza aproximadamente a resposta em frequência do sistema original.

**Palavras-Chave:** TRANSITÓRIOS ELETROMAGNÉTICOS – CÁLCULO DE PARÂMETROS – EQUIVALENTES DINÂMICOS

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO. DE ENGENHARIA ELÉTRICA/UFPB

**E.10****06****O/P****AVALIAÇÃO DE DISTORÇÃO HARMÔNICA DE SINAIS DE PRESSÃO EM TESTES DE FUNÇÃO PULMONAR PELO MÉTODO DE OSCILAÇÕES FORÇADAS***<sup>1</sup>Barreto Neto, J. P.; <sup>2</sup>Freire, R. C. S.*

O objetivo do trabalho aqui apresentado é desenvolver e implementar um instrumento que gere sinais mecânicos de movimento de ar e se comunique com o PC por meio da porta paralela para analisar o comportamento do sistema respiratório de um indivíduo através do comportamento dinâmico dos transdutores de fluxo e pressão e com a utilização do método das oscilações forçadas, afim de propor um esquema com distorção harmônica e características não lineares mínimas. Este instrumento deve gerar um sinal elétrico que, em seguida, deve ser transformado em movimento mecânico de ar por um alto-falante. Os sinais de realimentação para este instrumento são fluxo e pressão do ar, obtidos através de transdutores. Os sinais resultantes de pressão, fluxo e posição do cone do alto-falante devem ser digitalizados para uma avaliação da resposta do sistema. Neste trabalho, foram realizados testes de envio e aquisição de amostras de dados através do conversor A/D de um microcontrolador do tipo 68HC11A8 da Motorola e utilizou-se a linguagem de programação Assembler, com o intuito de servir de base para futuras aquisições de sinais de fluxo e pressão necessários para a caracterização do sistema respiratório do indivíduo e para a elaboração de um modelo com distorções mínimas.

**Palavras-Chave:** MICROCONTROLADOR - ASSEMBLER - AQUISIÇÃO DE DADOS

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO. DE ENGENHARIA ELÉTRICA

**E.10****07****O/P****CARACTERIZAÇÃO DE SENSORES TERMO-RESISTIVOS UTILIZANDO DEGRAU DE POTÊNCIA ELÉTRICA***<sup>1</sup>Araújo, M. R.; <sup>2</sup>Freire, R. C. S.*

A caracterização estática e dinâmica dos sensores termo-resistivos é importante para elaboração das especificações de um medidor de radiação (radiômetro), pois, determinando-se alguns parâmetros, pode-se conhecer seu ponto de operação, sua resposta temporal ou sua frequência de corte. A caracterização dinâmica pode ser feita monitorando-se a variação temporal de resistência elétrica do sensor termo-resistivo, devido à aplicação de um degrau de potência térmica. Com os dados desta variação, pode-se calcular a constante de tempo intrínseca do sensor e assim caracterizá-lo. Encontrase na literatura três técnicas de aplicação de energia térmica ao sensor, que foram degraus de corrente elétrica, radiação e degrau de potência dissipada por efeito Joule (degrau de potência elétrica). Entretanto o resultado encontrado para a constante de tempo do sensor nas duas primeira técnicas dependia do valor da corrente elétrica no sensor após a aplicação do degrau. Pois o aquecimento por efeito Joule não era constante, devido à variação da resistência do sensor. Mesmo nos testes com degrau de radiação, existia uma parcela de erro, devido à corrente elétrica de medição necessária na monitoração da variação da tensão no sensor e conseqüentemente de sua resistência. Para eliminar esta parcela de erro, foi desenvolvida a técnica de aplicação de degrau de potência elétrica para caracterizar o sensor. Nessa técnica a parcela de aquecimento variável por efeito Joule é eliminada, pois a corrente através do sensor é ajustada à medida que sua resistência elétrica varia.

**Palavras-Chave:** CARACTERIZAÇÃO – SENSOR TERMO-RESISTIVO – DEGRAU DE POTÊNCIA ELÉTRICA

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO. DE ENGENHARIA ELÉTRICA/CCT

**E.10****08****O/P****EFEITOS DA RADIAÇÃO ELETROMAGNÉTICA PROVENIENTE DA TELEFONIA CELULAR EM RATOS DE LABORATÓRIO***<sup>1</sup>Rodrigues, S. L. C.; <sup>2</sup>Alencar M. S.*

O objetivo do trabalho é expor *Rattus norvegicus* (Ratos de laboratório) à radiação de microondas produzida por um gerador que opera com duas densidades de potência, de 1,6 mW/cm<sup>2</sup> (grupo A) e de 0,16 mW/cm<sup>2</sup> (grupo B), a uma frequência de 2,45 GHz. A exposição é feita durante uma hora diariamente para dois grupos experimentais (A e B), havendo um terceiro grupo denominado controle com mesmo número de cobaias. Foram observadas alterações, relativamente ao consumo de água e ração, pesagem e reprodução. Além disso, foram realizados exames anatomopatológicos dos seguintes órgãos; baços, testículos e ovários, repetindo os experimentos por gerações consecutivas e comparando os resultados obtidos. As principais alterações foram: um aumento de 15,4%(A) e 9,07%(B) no consumo de água, uma diminuição de 15,1%(A) e 16,2%(B) para a ingestão de ração e diminuição na taxa de natalidade, 22,8%(A) e 18,8%(B) na quarta geração. Ao exame microscópico das lâminas do anatomopatológico foram percebidas diminuição na espermiogênese (formação de espermatozoides), em outro estudo anatomopatológico da reversibilidade funcional dos testículos pós radiação, foi percebível o retorno da espermiogênese após aproximadamente 45 dias de isolamento para o grupo B e após 52 dias para o grupo A. Ainda foi observado no baço um aumento do número de megacariócitos (megacariócitos são células sanguíneas jovens) e diminuição da atividade fagocitária com aumento da presença de linfócitos nos dois grupos A e B.

**Palavras-Chave:**

RATTUSNORVEGICUS

COMUNICAÇÕESMÓVEIS

-MICROONDAS

<sup>1</sup>BOLSISTA PIBIC/CNPQ; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA/UFPB

**E.10****09****O/P****EFEITOS DA RADIAÇÃO ELETROMAGNÉTICA NO COMPORTAMENTO APRENDIZADO E MEMORIZAÇÃO DE “RATTUS NORVEGICUS”***<sup>1</sup>Silva, A. R.; <sup>2</sup>Alencar, M. S.*

Juntamente com o crescimento de equipamentos que emitem radiação eletromagnética ocasionado pela expansão dos Sistemas de Telefonia Móvel existe uma preocupação com os possíveis efeitos danosos a saúde humana relacionados a este tipo de radiação. Este projeto tem como objetivo observar as possíveis alterações no comportamento, aprendizado e memorização de ratos de laboratório submetidos à radiação eletromagnética, neste caso a radiação emitida pelo aparelho celular, para tal foram utilizados Gaiolas de Skinner e Labirinto em Forma de Cruz (observar o nível de ansiedade dos ratos). Os ratos foram divididos em três grupos, um grupo dos não-irradiados, denominado Grupo de Controle, e dois grupos dos irradiados, denominados Grupo Experimental I (radiação de 1,6 mW/cm<sup>2</sup>) e Grupo Experimental II (radiação de 0,16 mW/cm<sup>2</sup>). Foi possível observar um aumento do consumo de água e uma diminuição do peso e na fertilidade dos sujeitos com o aumento da radiação eletromagnética. Com o experimento do labirinto foi possível observar que o nível de ansiedade para ratos adultos dos três grupos não apresenta diferenças significativas. Entretanto, dentre os ratos jovens observou-se que existe uma diferença significativa do grupo de Controle quando comparado com os grupos Experimental I e II. Esta diferença motivou a realização de mais experimentos com o labirinto em cruz, bem como a automatização do procedimento experimental.

**Palavras-Chave:** COMPOR-TAMENTORADIAÇÃO -ELETROMAGNÉTICA RATTUS-NORVEGICUS

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB/CCT/DEE E CCBS; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO DE ENG. ELETRICA/CCT/UFPB.



**E.10****10****O/P****EFEITOS DA RADIAÇÃO DE MICROONDAS NO COMPORTAMENTO EM RATTUS NOVERGICCUS***<sup>1</sup>Dantas, D. C. A.; <sup>2</sup>Alencar, M. S.*

A radiação eletromagnética emitida pelos telefones celulares tem sido motivo para discussões a respeito dos possíveis males que possa causar aos seres humanos. O objetivo deste trabalho é verificar os efeitos comportamentais causados em *Rattus novergicus* pela exposição à radiação não-ionizante gerada por um rádio transmissor utilizado em estações radiobase. Para tanto estão sendo utilizadas gaiolas de Skinner, no que diz respeito à verificação da facilidade com que os ratos executam uma determinada tarefa, e um labirinto em forma de cruz que determinará a existência de diferenças nos níveis de estresse dos sujeitos dos diferentes grupos. Além dos testes comportamentais, foram realizadas várias melhorias na estrutura física do laboratório, incluindo pintura, colocação de telas protetoras na porta e nas janelas e construção de biombos, bem como aquisição de novos equipamentos, aumentando desta forma a precisão e qualidade dos dados coletados. Como resultados preliminares, pode-se afirmar que houve uma maior dificuldade na execução de determinadas tarefas pelos ratos do grupo experimental, quando comparados com os do grupo de controle e, além disso, verificou-se ainda um maior nível de estresse no grupo experimental para ratos com aproximadamente 30 dias de vida. Já para os ratos adultos, acima de 70 dias de vida, os resultados foram praticamente os mesmos.

**Palavras-Chave:** RATTUS NOVERGICCUS RADIAÇÃO NÃO-IONIZANTE EFEITOS COMPORTAMENTAIS

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>MARCELO SAMPAIO DE ALENCAR/DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA/UFPB

**criação de uma base de imagens de caracteres numéricos manuscritos**

<sup>1</sup>Oliveira, J. C. R. F.; <sup>2</sup>Carvalho, J. M.

Uma Base de imagens de Caracteres numéricos manuscritos, é a reunião de um conjunto de imagens numéricas provenientes de fontes manuscritas. Este trabalho tem como objetivo a formação de uma base de imagens numéricas manuscritas com uma variedade de escritores para que posteriormente a mesma seja utilizada em processos de reconhecimento de caracteres manuscritos . No processo de coleta das amostras foram utilizados exames escolares de diversos alunos obtendo assim uma grande variação nas formas dos algarismos coletados. Todos os dados que compõem a base são digitalizados por meio de scanner, e posteriormente passados por uma fase de processamento que visa a adequação da imagem ao sistema de reconhecimento a qual ele será submetida, melhorando assim o processo de reconhecimento. No Brasil não encontram-se disponíveis bases de imagens numéricas manuscritas, sendo os trabalhos aqui realizados testados com bases provenientes do exterior (EUA), o que torna estes sistemas reconhecedores mais adaptados às formas de escrita numérica de outros países que não o Brasil. A base nacional em formação por meio deste projeto atualmente encontra-se com 4.306 amostras digitalizadas.

**Palavras-Chave:** IMAGEM RECONHECIMENTO, DIGITALIZAÇÃO

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO. DE FÍSICA/UFPB

**E.10****12****O/P****SEGMENTAÇÃO DE IMAGENS DE TEXTO MANUSCRITO CURSIVO***<sup>1</sup>Barbosa, T. A.; <sup>2</sup>Carvalho, J. M.*

Este projeto tem a finalidade de criar uma base de palavras manuscritas cursivas, com o intuito de possibilitar o desenvolvimento de sistemas de reconhecimento automático de textos manuscritos. A construção desta base é de extrema importância para os projetos desenvolvidos neste laboratório, bem como em outros projetos nesta área. A base em questão tem as características de ter o número de escritores limitados, inicialmente quatro, e o maior vocabulário possível destes escritores. Na etapa inicial se dá a coleta de textos dos autores selecionados, que são digitalizados. Cada palavra é armazenada em um arquivo distinto, assim se tem uma primeira versão da base. Depois vêm as etapas de pré-processamento e de segmentação. Neste projeto a etapa de segmentação dispensa a segmentação manual para corrigir a segmentação automática. Para realizar a segmentação correta das palavras a técnica utilizada necessita somente da identidade da palavra, que informa que palavra a imagem esta representando, e o número de letras da palavra. Foi criado no LAPS, um novo formato para imagem, o PAV, que contém no seu cabeçalho a identidade e o número de letras da palavra. Assim a conversão da base para PAV se tornou uma etapa necessária. Até o momento do final deste projeto a base possuía um total 10.261 palavras nos formatos PCX ou PAV. Porém a construção desta base continua em andamento procurando atingir uma maior representatividade.

**Palavras-Chave:** RECONHECIMENTO – MANUSCRITOS SEGMENTAÇÃO -<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB;                   <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO.                   DE                   ENGENHARIA  
ELETRICA/CCT/UFPB

**CRIAÇÃO DE BASE DE IMAGENS DE TEXTO MANUSCRITO CURSIVO**

<sup>1</sup>Medeiros, D. M.; <sup>2</sup>Carvalho, J. M.

O objetivo do trabalho é criar uma base de dados de palavras manuscritas, que constitui um passo imprescindível para um sistema de reconhecimento de palavras, por ser essencial no treinamento e avaliação dos métodos para reconhecimento de texto curivo. Para compor a base de dados foram utilizadas amostras de exemplares de textos manuscritos cursivos ( palavras e frases), em português, extraídas de redações, manuscritos de relatórios, notas de aula, dentre outras, fornecidas por 4 escritores. O equipamento utilizado na digitalização foi um scanner ScanJet 5200C e a aquisição das imagens foi feita com resolução de 200ppi. A formação da base de dados consistiu em quatro etapas: digitalização, rotulação das palavras, verificação do rótulo e eliminação de palavras fortemente contaminadas por ruído. A Base de Dados Cursivos criada neste projeto é composta por 6.829 palavras, guardadas em formato PAV( PAV não se trata de uma sigla, mas uma abreviação de Palavra ). No formato PAV, cada pixel da imagem é representado pelo seu código ASCII. Este formato apresenta um cabeçalho que o caracteriza. Simultaneamente à criação da base de dados, foram realizados estudos sobre os fundamentos do processamento digital de imagens, bem como da linguagem de programação C.

**Palavras-Chave:** RECONHECIMENTO DE MANUSCRITOS-BASE DE DADOS-PROCESSAMENTO DIGITAL DE IMAGENS

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO. DE ENGENHARIA ELÉTRICA/UFPB

**UM ESTUDO SOBRE A INTEGRAÇÃO DA HIERAQUIA DIGITAL SINCRONA (SDH) COM AS TECNOLOGIAS WDM E DWDM**

<sup>1</sup>Araujo, G. A. A.; <sup>2</sup>Farias, J. E. P.

O tráfego de internet vem dobrando aproximadamente a cada seis meses. Este crescimento tem tornado necessário diversas mudanças nas redes de telecomunicações, para oferecer soluções de baixo custo para a demanda por largura de faixa. As empresas operadoras de redes de telecomunicações precisam alocar banda automaticamente para assegurar a transmissão de dados eficiente para diferentes serviços, entre eles a interconexão com os roteadores IP nos backbones. Assim foi realizado um estudo na área de fotônica aplicada a Redes de Transporte a Altas Velocidades, onde as de redes de comunicação de dados e de aspectos relacionados ao uso da tecnologia fotônica em redes de altas velocidades foram abordados juntamente com um estudo de dispositivos e arquiteturas pertinentes, assim como um estudo das características do tráfego IP sobre uma plataforma SDH. Nos próximos anos, mais e mais tráfego circulará na infra-estrutura do backbone, e as necessidades de otimização se tornarão cada vez maiores. As tecnologias Sonet e IP unidas a tecnologias como WDM e mais futuramente DWDM, virão a suprir estas necessidades, suportando todos os tipos de sinais de dados, imagem e voz com suficiente largura de faixa. Onde devido o objetivo de se simplificar e dar mais confiabilidade e velocidade à rede, torna-se importante eliminar protocolos ou tecnologias de adaptação, que servem para adaptar os demais sistemas ao sistema WDM . Este permite a autorestauração de alguns tipos de sinais, como SDH ou ATM, mantendo a robustez inerentes a estes padrões.

**Palavras-Chave:** WDM-DWD- IP

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO DE ENGENHARIA ELETRICA/CCT/UFPB

**PROGRAMA DIGITAL PARA ESTUDO COMPARATIVO DE PERDAS**

<sup>1</sup>Rego, T. H. C.; <sup>2</sup>SILVA, E. R. C.

O transistor bipolar a gatilho isolado, IGBT, é, atualmente, muito utilizado como interruptor em conversores de energia, tais como retificadores, inversores, conversores corrente contínua/corrente contínua e cicloconversores. Este trabalho apresenta uma técnica que permite determinar tanto as perdas de um IGBT, a partir dos dados convencionais fornecidos pelos fabricantes, como aquelas produzidas pelo conversor operando com diferentes técnicas de comando. Com esse objetivo, é empregada uma combinação de programas de simulação que utilizam as linguagens de programação SPICE e C++. A técnica foi implementada para um inversor monofásico de onda quadrada de 2.5 kHz, alimentado por uma tensão de 50V e suprindo uma carga composta por um indutor não-linear e uma lâmpada de 500W. O IGBT utilizado foi o IRG4BC20U da International Rectifier. Observou-se um erro de 20% nos resultados medidos. Os autores atribuem tal erro à imprecisão ocorrida nas medições e ao tipo de elementos utilizado como carga, uma vez que a comparação foi satisfatória quando efetuada com resultados já apresentados na literatura especializada. Os autores consideram o programa como sendo de grande valia no caso de comparação das perdas produzidas por um grande número de topologias, sem a necessidade de implementação de todas elas.

**Palavras-Chave:** IGBT – PERDAS – SIMULAÇÃO

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO. DE ENGENHARIA ELÉTRICA/UFPB

**CICLOCONVERSOR ALIMENTADO POR PULSO QUADRADO DE ALTA FREQUÊNCIA**

<sup>1</sup>Fernandes, E. M.; <sup>2</sup>Silva, E. R. C.

Um cicloconversor é um circuito capaz de converter uma tensão de entrada em uma tensão de saída com frequência e amplitude diferentes daquela de entrada. O objetivo do projeto é o desenvolvimento de um cicloconversor monofásico em ponte tendo como alimentação uma onda quadrada de tensão, em alta frequência. Um inversor gera, em sua saída, a onda quadrada que alimenta o cicloconversor através de um transformador de alta frequência. O sistema foi estudado e simulado através da linguagem de programação C++. A simulação mostrou a viabilidade da técnica de comando proposta para o cicloconversor. O inversor de alimentação foi implementado no Laboratório de Eletrônica Industrial e de Acionamento de Máquinas (LEIAM) do DEE/CCT/UFPB para uma operação em 20 KHz com pulsos de tensão de 50 V pico a pico. Os resultados mostraram uma forma de onda adequada em sua saída e o bom funcionamento de seu circuito de comando. O transformador isolador, alimentado pelo inversor, apresentou resultados satisfatórios na frequência de operação: tensão na faixa de valores esperados e ausência de ruído acústico.

**Palavras-Chave:** ELETRÔNICA DE POTÊNCIA – CONVERSOR ESTÁTICO - CICLOCONVERSORES

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO.DE ENGENHARIA ELÉTRICA/UFPB

**E.10****17****O/P****MEDIÇÃO DE RESISTIVIDADE, ESTRATIFICAÇÃO E SIMULAÇÃO DIGITAL DE SOLOS DE DUAS CAMADAS.***<sup>1</sup>Silva, K. M.; <sup>2</sup>Souza, B. A.; <sup>3</sup>Costa, E. G.*

Os Sistemas Elétricos necessitam ser ligados à terra em pontos estratégicos, para efeito de dissipação de correntes de defeito e de impulso geradas por chaveamento ou descargas atmosféricas. Tais conexões se fazem através de eletrodos ou conjunto de eletrodos enterrados, em contato direto com o solo, formando assim um Sistema de Aterramento Elétrico (SAE). O conhecimento do comportamento de um SAE não é uma questão simples. O solo é um meio extremamente complexo, cujas propriedades mudam com o tempo, no espaço e sobretudo com a frequência, o que torna a modelagem de solos uma tarefa difícil, mas determinante da confiabilidade de projetos de SAE's. Dentre os métodos conhecidos de modelagem de solos reais o mais difundido é o método de estratificação em camadas. Este método consiste em criar um modelo para um solo real constituído de camadas horizontais e homogêneas, que possuem espessura e resistividade como parâmetros. O projeto de pesquisa tem como objetivo estudar os princípios de Sistemas de Aterramento Elétrico. Para tanto foram realizadas medições de resistividade do solo e de resistência de aterramento de alguns sistemas. Também foram realizados estudos dos métodos de otimização não-lineares e da aplicação destes na estratificação de solos, bem como a modelagem de alguns tipos de solos e simulações de SAE's utilizando o software especialista TecAt Pro 3.0 e a linguagem de programação Fortran.

**Palavras-Chave:** RESISTIVIDADE - ESTRATIFICAÇÃO - SISTEMAS DE ATERRAMENTO ELÉTRICO

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO. DE ENGENHARIA ELÉTRICA/UFPB

<sup>3</sup>COLABORADOR/DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA/UFPB



**IMPLEMENTAÇÃO DE UM SIMULADOR DE UM SISTEMA MISTURADOR DE LÍQUIDOS INDUSTRIAL USANDO CLP E MICROPROCESSADOR**

<sup>1</sup>Barbosa, O. O.; <sup>2</sup>Deep, G. D.; <sup>3</sup>Lima, A. M. N.

Sistemas híbridos consistem em uma iteração entre sistemas dinâmicos a variáveis contínuas (SDVC) e sistemas a variáveis discretas (SED), cada um influenciando o outro. Este trabalho trata da modelagem de um sistema híbrido (misturador de líquidos industrial). O Objetivo principal do trabalho é implementar um protótipo do misturador de líquidos que responda aos comandos de um CLP (controlador Lógico programável) como no sistema original. O projeto foi iniciado com o estudo teórico do processo do misturador e da teoria de simulação em tempo real. Em seguida, realizou-se a simulação das equações no Matlab® e a implementação da maquete. Na realização da maquete foi utilizado um painel formado por “leds”, para visualização do processo, e o microcontrolador MCH68HC11 da Motorola® que simulava o sistema, se comunicava com o CLP e imprimia as informações no painel. Implementou-se também nesse projeto uma fonte de corrente para medir histerese de núcleos magnéticos, obtendo-se resultados satisfatórios. A maquete do misturador foi montada, o programa no Matlab® e no microcontrolador implementados e testados, alcançando-se os resultados esperados.

**Palavras-Chave:** CLP- MICROCONTROLADOR – SIMULAÇÃO EM TEMPO REAL

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO. DE ENGENHARIA ELÉTRICA/UFPB <sup>3</sup>CO-ORIENTADOR/DEPTO. DE ENGENHARIA ELÉTRICA/UFPB

**EFICIÊNCIA ENERGÉTICA RELACIONADA COM A REDUÇÃO DE PERDAS E COM A QUALIDADE DE ENERGIA ELÉTRICA**

<sup>1</sup>Filho, J. E. S.; <sup>2</sup>Luciano, B. A.;

Nos sistemas elétricos, a eficiência energética envolve práticas e políticas onde é obtido a redução dos custos com energia e/ou aumento da quantidade de energia oferecida, sem alteração na geração, integrando ações de gerenciamento pelo lado da oferta e pelo lado da demanda. O objetivo do projeto é realizar um estudo de caso (diagnóstico energético) numa instituição pública no município de Campina Grande, Paraíba. Foi desenvolvido neste estudo, um diagnóstico energético no ISEA – Instituto de Saúde Elpídio de Almeida. Dentro deste diagnóstico energético foram realizados estudos no gerenciamento da energia, análise do contrato de fornecimento entre o ISEA e a Companhia Energética da Borborema – CELB, análise do histórico da demanda, do consumo, do fator de carga e do fator de potência. Foi realizada uma vistoria nas instalações elétricas, onde foram cadastrados todos os equipamentos de uso final. Após esta etapa, foi instalado um medidor SAGA 4000, onde foi possível a obtenção das curvas de carga. No final do projeto foram feitas várias sugestões para economizar energia, uma avaliação econômica financeira (Taxa simples de retorno) e a lista de materiais. Os resultados foram bem satisfatórios, pois foi conseguido economias na demanda, consumo, fator de carga, fator de potência, transformador, e conseqüentemente uma economia financeira.

**Palavras-Chave:** EFICIÊNCIA ENERGÉTICA – DIAGNÓSTICO ENERGÉTICO – REDUÇÃO DE PERDAS

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO.DE ENGENHARIA ELÉTRICA/UFPB

**SISTEMAS ELÉTRICOS DE POTÊNCIA DE ALTO DESEMPENHO  
CONTENDO CONVERSORES ESTÁTICOS**

<sup>1</sup>Neves, A. D.; <sup>2</sup>Jacobina, C. B.

Os conversores estáticos de potência são utilizados em diversas aplicações, nas quais incluem, por exemplo, sistemas de acionamento estáticos com máquina elétrica, fontes de tensão reguladas e filtros ativos de potência. Estes conversores têm como base o chaveamento dos dispositivos semicondutores de potência. Existem 4 tipos de conversores: Conversores CA/CC, CA/CA, CC/CC, CC/CA. Os conversores estáticos de potência são amplamente utilizados como fonte em sistemas de controle, ou simplesmente controladores. Os controladores podem ser definidos como um dispositivo que permite obter a resposta desejada da variável do processo a ser controlado (variável de saída do processo). Em geral, pode-se considerar dois tipos de controladores: com ou sem realimentação da variável de saída. O controlador direto sem realimentação, ou de malha aberta (“feedforward controller”), controla a variável de saída do processo sem sua medição. O controlador com realimentação, ou de malha fechada (“feedback controller”), utiliza a medição da variável de saída que se deseja controlar.

**Palavras-Chave:** ELETRÔNICA DE POTÊNCIA- CONVERSORES - CONTROLADORES

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO ENGENHARIA ELÉTRICA/UFPB;  
<sup>3</sup>COLABORADORA/DEPTO. DE ENGENHARIA ELÉTRICA/UFPB

**SISTEMAS ELÉTRICOS DE POTÊNCIA DE ALTO DESEMPENHO  
CONTENDO CONVERSORES ESTÁTICOS**

<sup>1</sup>MELO, A. C. O. C.; <sup>2</sup>JACOBINA, C. B.

O objetivo deste trabalho é o desenvolvimento de programas de simulação no ambiente MATLAB® para o estudo de sistemas de acionamento estáticos com máquinas elétricas. Após a familiarização do MATLAB® com a programação de circuitos simples, o trabalho consistiu no estudo de um sistema completo composto de um conversor estático, de uma carga indutiva e de um subsistema de controle. Foi feito um estudo sobre o controlador usado (PID), para o cálculo de seus parâmetros; o desenvolvimento de um programa de simulação; e a utilização do programa para o estudo do sistema. Descrição: Escrevemos as equações do circuito a ser controlado em espaço de estados contínuo, considerando uma fonte ideal. Escrevemos, a partir do modelo conhecido do Controlador PID, as equações em espaço de estados contínuo. A partir das equações do circuito e do controlador encontramos suas respectivas funções de Transferência no domínio  $s$ , utilizando as Transformadas de Laplace. Em seguida, encontramos a Função de Transferência de Malha Fechada que descreve nosso modelo, utilizando a técnica de cancelamento de pólos e achamos os parâmetros necessários para o controlador PID. Feito isso, escrevemos as duas equações do circuito e do controlador em espaço de estado discreto e usando o método de controle em cascata construímos o programa no MATLAB®. Fizemos simulações para vários parâmetros do sistema.

**Palavras-Chave:** CONVERSORESTÁTICO –CONTROLA-DOR PID –SIMULAÇÃO

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO. DE ENGENHARIA ELÉTRICA/UFPB

**SISTEMA HIDRÁULICO INTELIGENTE - SHI**

<sup>1</sup>Cavalcanti, J. H. F.; <sup>2</sup>Sousa, B. J. B.

O crescimento da rede dutoviária no Brasil demonstra a importância do transporte de fluido por meio de dutos, dessa forma, o projeto em questão foi desenvolvido visando esta atual e constante necessidade do país. O sistema propõe-se controlar uma mini planta hidráulica por meio da Lógica Fuzzy, realizando um controle da vazão, bem como resolver e/ou identificar problemas do transporte de fluido (água). O Sistema Hidráulico Inteligente (SHI) é composto por três reservatórios (R1, R2 e R3), sendo o R1 a origem e R2 e R3 os destinos, uma bomba, um sensor de vazão, duas válvulas on/off, uma válvula central e dois detectores de nível (A2 e A3). O detector de vazão e os dois detectores de nível, foram confeccionados em estrutura pendular juntamente com um conjunto duplo de detectores ópticos. As duas válvulas on/off fazem parte de um sistema de roteamento, escolhendo o reservatório de destino (R2 e/ou R3). A mini planta foi construída com tubos de PVC. Foi desenvolvida uma interface entre um microcomputador PC e a mini planta (detectores de nível, sensor de vazão, válvula principal, sistema de roteamento e a bomba). As variáveis do sistema foram fuzzyficadas de modo a obter 4 variáveis qualitativas (zero, pequeno, médio e grande). O software de controle/monitoração foi desenvolvido em linguagem C++ Builder.

**Palavras-Chave:** AUTOMAÇÃO – FLUIDO - LÓGICA FUZZY

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>JOSÉ HOMERO FEITOSA CAVALCANTI/DTM/CT/UFPB

**BOMBEAMENTO DE ÁGUA USANDO ENERGIA SOLAR**

<sup>1</sup>Leite, J. C. A.; <sup>2</sup>Castro, M. S.; <sup>3</sup>Grilo, M. B.

Neste trabalho foi feito o estudo de um sistema de bombeamento de água usando energia solar em um ciclo de absorção funcionando com o par termodinâmico água e amoníaco. O gerador do ciclo de absorção é um coletor solar plano e um trocador de calor, onde a energia térmica do gerador é transferida para o par termodinâmico e o amoníaco é convertido em vapor acionando assim o mecanismo de bombeamento de água. Em seguida, o amoníaco é recuperado no absorvedor e retorna ao gerador para ser novamente aquecido. O estudo do gerador foi realizado usando a simulação através do Transient System Simulation Program (TRNSYS) que é um pacote computacional para modelagem e simulação direcionado ao estudo de sistemas que envolvam fenômenos termodinâmicos. Foram feitas simulações do gerador para as cidades de Madison e Albuquerque nos Estados Unidos, utilizando coletores com áreas de 2 m<sup>2</sup>, 5 m<sup>2</sup> e 10 m<sup>2</sup> e obteve-se a temperatura na saída do coletor e as temperaturas média e máxima do gerador para cada área utilizada. As simulações para as duas cidades tiveram como objetivo avaliar a influência da localização da cidade (latitude) em sistemas que operam à base de energia solar, enquanto que o uso de três coletores com áreas diferentes teve como objetivo avaliar a variação das temperaturas no gerador em função da área dos coletores. Os resultados comprovaram que a latitude do local influi diretamente no funcionamento do sistema. Quanto à análise da influência das áreas, os resultados mostraram que a temperatura da água na saída do coletor, e conseqüentemente as temperaturas do gerador, aumentam com o aumento da área do coletor solar.

**Palavras-Chave:** ENERGIA SOLAR – CICLO DE ABSORÇÃO – BOMBEAMENTO DE ÁGUA

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADORA/DEPTO. DE ENGENHARIA ELÉTRICA/UFPB; <sup>3</sup>CO-ORIENTADOR/DOCTORANDO DO DEPTO. DE ENGENHARIA ELÉTRICA/UFPB.

**SENSOR DIGITAL PARA MEDIÇÃO DE POTÊNCIA E PERDAS EM TRANSFORMADORES DE USO DOMÉSTICO BASEADO EM COMPUTADOR PESSOAL.**

<sup>1</sup>Almeida, D. R.; <sup>2</sup>Montero, L. R. R.

O objetivo do trabalho é implementar um dispositivo de medidas, onde é necessária a elaboração de um sistema de acondicionamento de sinal de corrente e tensão, através do PCSCOPE (sistema de digitalização de sinais elétricos pela porta paralela do computador). Seguindo técnicas de amostragem digital é realizado o tratamento matemático necessário na linguagem de programação C++, para se obter e apresentar os valores de potência e parâmetros do transformador na tela do computador. A medida da potência para sinais senoidais durante o período T, é determinado pela integral do produto da tensão e corrente instantânea, isto é:

$$P = \frac{1}{T} \int_0^T v(t)i(t) dt.$$

A aproximação da integração numérica pode ser calculada simplesmente por uma somatória de amostras discreta da tensão e corrente durante um ciclo dividida pelo número de amostras durante o

$$\tilde{P} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n V_i I_i$$

período T: . O sensor é capaz de medir potência e outras grandezas elétricas, mas os estudos foram concentrados na medição de potência e perdas em transformadores especialmente de baixa potência.

**Palavras-Chave:** SENSOR DIGITAL -MEDIÇÃO DE POTÊNCIA - TRANSFORMADOR

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEE/CCT/UFPB

**IMPLEMENTAÇÃO DE ALGORITMOS PARA SEGURANÇA DA INFORMAÇÃO**

<sup>1</sup>Silva, C. S.; <sup>2</sup>Assis, F. M.

A Criptografia consiste na arte da transformação de textos simples em texto ilegível. Naturalmente que técnicas deste tipo já existem há muito tempo. Atualmente, com a utilização generalizada de computadores e de rede de comunicação de dados, a necessidade de utilizar criptografia aumentou. Para criptografar textos utilizamos algoritmos criptográficos que funcionam utilizando técnicas de substituição, transposição, esquemas de troca de chaves, teoria numérica e até mesmo, línguas mortas. Por isso criptosistemas distintos possuem diferentes graus de segurança. Outro fator importante na determinação da segurança de criptosistemas é a dificuldade com que eles são atacados e quebrados (ou seja, passam por criptoanálise). A criptologia atual está mais preocupada com os aspectos computacionais do que com o valor da informação. Para resolver o problema da distribuição de chaves, surgiram os algoritmos de chave pública que são baseados mais em funções matemáticas do que em substituição ou permutação, sendo portanto mais seguros do que os sistemas de criptografia tradicional.

**Palavras-Chave:** CRIPTOGRAFIA - CHAVES- ALGORITMO

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB;  
ELÉTRICA/CCT/UFPB

<sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO.

DE

ENGENHARIA



**ESTUDO COMPARATIVO DOS PADRÕES DE NÍVEIS DE RADIAÇÃO ELETROMAGNÉTICA**

<sup>1</sup>Nascimento, V. V.; <sup>2</sup>Valle, R. R. M.

Este projeto tem como objetivo a análise comparativa das normas limitadoras dos níveis da Radiação Eletro-Magnética (REM), expedidas pelos organismos regulatórios dos países em diversos continentes, nas diversas faixas de frequências utilizadas para PCS. Serão destacadas as diferenças entre os padrões vigentes no mundo ocidental e os do mundo oriental incluindo as concepções que os fundamentam. Neste estudo comparativo, as normas brasileiras de responsabilidade da ANATEL são cotejadas com as demais. Serão analisadas REM na banda frequências VHF e acima (acima de 30 MHz). As normas ora estabelecidas fundamentam-se em dois grandes pressupostos, no que se refere aos efeitos sobre os meios biológicos: - O efeito se dá apenas sob a forma de aquecimento do corpo submetido à REM, como resultado da ação do campo elétrico sobre as moléculas;- O efeito “não-térmico”, resultante da ação de campo elétrico em níveis pouco intensos e que não provocam aquecimento, mas podem levar a disfunções à estrutura orgânica. Ambas as repercussões são atualmente alvo de intensas pesquisas nas universidades e institutos de pesquisa de todo o mundo, inclusive aqui na UFPB, onde o LEMA-DEE, Laboratório de Eletromagnetismo e Microondas Aplicados, possui uma linha de pesquisa voltada para este tema.

**Palavras-Chave:** RADIAÇÃO ELETROMAGNÉTICA-PADRÕES DE RADIAÇÃO-PADRÕES DE SEGURANÇA ELETROMAGNÉTICA

<sup>1</sup>PET/CNPP/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA/UFPB

**PROJETO DE ARRANJO YAGI-UDA EM SHF (2.45 GHZ) PARA USO EM PRÁTICAS DE ANTENAS.**

<sup>1</sup>Silva, M. A. F. S.; <sup>2</sup>Valle, R. R. M.

Os arranjos de antenas permitem se dispor de estruturas irradiantes com características diferentes daquelas apresentadas pelos elementos típicos. No caso do arranjo Yagi-Uda, é possível concebê-lo como elementos lineares tipo dipolo, loops quadrados ou circulares ou outras formas. Na frequência de microondas também é possível construí-lo em guias de onda, através do projeto de arranjos de fendas. Em qualquer das formas eleitas, este arranjo possui a característica de oferecer uma alta diretividade no processo de irradiação (recepção ou transmissão) sendo de muita utilidade na implementação de projetos de enlaces ponto-a-ponto em telecomunicações. Este trabalho tem como objetivo a elaboração de projeto, construção e determinação de características de um arranjo de elementos lineares do tipo parasítico Yagi-Uda na frequência de 2.45 GHz (SHF) para fins de utilização no ensino da disciplina “Antenas e Propagação” do DEE/UFPB. O arranjo permitirá a visualização pelo aluno, do efeito de aumento da diretividade ao serem comparados os diagramas de irradiação do elemento ativo isolado (dipolo de  $\lambda/2$  encurtado) e os da estrutura parasítica completa. Serão obtidos os diagramas de irradiação com as informações características (ângulos de feixe, RFC, NLS, etc), dentre outras..

**Palavras-Chave:** ANTENA YAGIUDA-ARRANJO PARASITA-ARRANJO YAGI PARA PRÁTICAS DE ANTENAS

<sup>1</sup>ESTAGIÁRIO VOLUNTÁRIO/UFPB      <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO.ENGENHARIA ELÉTRICA/UFPB.

**EFEITO DE DOPANTES NA MICROESTRUTURA E NAS PROPRIEDADES ELÉTRICAS DOS VARISTORES DE ZNO SINTETIZADOS PELO MÉTODO PECHINI.**

<sup>1</sup>Ribeiro, C. P.; <sup>2</sup>Costa G. E.; <sup>3</sup>Vieira, F. G. L.; <sup>4</sup>Barbosa, R.

Varistores de ZnO são dispositivos cerâmicos semicondutores de última geração desenvolvidos para promover a proteção de circuitos elétricos contra sobretensões. Eles apresentam elevada característica tensão-corrente não linear (V X I). A característica V X I depende da microestrutura do varistor, que é constituída de grãos semicondutores de ZnO e fases intergranulares ricas em óxidos metálicos, por exemplos, óxidos de Bi, Ni, Co, e Mn. O objetivo deste trabalho é estudar uma metodologia para avaliar os efeitos de dopantes na microestrutura e nas propriedades elétricas dos varistores à base de ZnO. A partir de uma composição com cerca de 3% em mol de óxido dopantes (Bi<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Ni<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, MnO<sub>2</sub>, Co<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), utilizando por via química o Método Pechini, visando a obtenção de varistores com excepcional qualidade e desempenho. Na rota de preparação, a sinterização será conduzida em três condições diferentes de temperaturas (1000oC, 1100oC e 1200oC) durante 1, 2 e 3 horas. As análises ATG, difração de raio-X, espectroscopia de infravermelho e caracterização elétrica serão feitas nos pós ou nas amostras. A partir da síntese utilizando o Método Pechini, conclui-se que foi possível obter as pastilhas, onde as mesmas estão sendo submetidas aos ensaios de caracterização elétrica e microestrutural.

**Palavras-Chave:** ÓXIDO DE ZINCO, VARISTORES, MÉTODO QUÍMICO.

<sup>1</sup>VOLUNTÁRIA/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO DE ELÉTRICA/UFPB;  
<sup>3</sup>COLABORADORA/DEPTO DE MATERIAIS/UFPB.; <sup>4</sup>COLABORADORA/DEPTO DE MATERIAS.

**E.11****01****O/P****ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DAS LIGAS CU-AL PASSÍVEIS DO EFEITO MEMÓRIA DE FORMA***<sup>1</sup>Duarte, L.G; <sup>2</sup>Melo, T. A. A.*

Esse projeto tem como principal objetivo a obtenção de uma mola a partir de fios com 1mm de diâmetro .A quantidade de elementos presentes na liga deve ser ajustada para permitir em adequação com a estrutura cristalina das ligas o Efeito Memória de Forma .A estrutura cristalina pretendida é obtida através de tratamento térmico de têmpera (com aquecimento a uma temperatura de 850 0C e resfriamento em água a 0 0C) . O fio é obtido da fusão dos elementos Cu-Al-Ni num forno de soleira fria e seguinte sucção num tubo de quartzo nas dimensões desejadas .Para a obtenção da mola a partir dos fios procede-se ciclos de deformação e temperas até a obtenção da forma desejada . Segue-se então uma etapa de ‘treinamento’ da mola . A mola é distendida e submetida a uma temperatura de 1200C durante 24h e seguindo-se resfriamento a temperatura ambiente e deformação da mola até sua retração total. Este tratamento confere a mola propriedade de adquirir sua forma distendida sempre que se atingir sua temperatura de transformação e retornar a sua forma contraída a uma temperatura abaixo desta (Memória de Forma Reversível ) .

**Palavras-Chave:** MEMÓRIA DE FORMALIGAS A BASE DE COBRETEMPERA<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA MECÂNICA/UFPB

E.11	02	O/P
------	----	-----

### **SISTEMA REGENERATIVO DE CALOR DE COMBUSTÃO PARA REFRIGERAÇÃO**

<sup>1</sup>Andrade, J. C. V.; <sup>2</sup>Santos, P. H. D.; <sup>3</sup>Santos, C, A. C.

O presente trabalho tem como objetivo principal o desenvolvimento de um código computacional para análise de ciclo de refrigeração por absorção real. Além disso, a simulação proposta tem os seguintes objetivos: prever o comportamento do sistema; auxiliar na fase de projeto; analisar dados experimentais, já que esse trabalho é de cunho teórico-experimental e otimizar o projeto. O modelo computacional propõe uma condição de segurança para que não ocorra cristalização na saída do dispositivo de expansão, baseada na curva temperatura de cristalização versus concentração. Também foi dimensionado o sistema hidráulico da solução de Brometo de Lítio do sistema de refrigeração por absorção que está sendo montado no Laboratório de Energia Solar na Universidade Federal da Paraíba.

**Palavras-Chave:** REFRIGERAÇÃO-ABSORÇÃO-SIMULAÇÃO

<sup>1</sup>BOLSISTA DO PIBIC; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA MECÂNICA/UFPB.

**E.11****03****O/P****DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE RESFRIAMENTO E DO TUBO EM “U” DE UM SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO POR ABSORÇÃO***<sup>1</sup>Marques, A. S.; <sup>2</sup>Santos, C. A. C.*

O tubo em “U” é utilizado como o dispositivo adequado para o estabelecimento do gradiente de pressão entre o condensador e evaporador no escoamento do fluido entre ambos. Foi feito o dimensionamento da área da seção transversal do tubo em “U”. É apresentado o projeto da instalação hidráulica para o sistema de arrefecimento do ciclo de refrigeração por absorção devido à necessidade de se controlar a vazão do sistema, no intuito de garantir a carga de refrigeração que é inicialmente proposta. É apresentado o protótipo do sistema de refrigeração por absorção desenvolvido no Laboratório de Energia Solar em parceria com a Engetecs onde foram confeccionados os trocadores de calor e seus dispositivos, bem como a seleção de componentes do sistema. O aproveitamento do resíduo térmico presente nos produtos de combustão, essencialmente nas caldeiras, bem como a utilização do gás natural para a produção de conforto térmico usando o ciclo de refrigeração por absorção com o par água – brometo de lítio é o objetivo global do projeto: Sistema Regenerativo de Calor de Combustão para Refrigeração.

**Palavras-Chave:** REFRIGERAÇÃO – ABSORÇÃO – BROMETO DE LÍTIO<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO. DE TECNOLOGIA MECÂNICA/UFPB

**E.11****04****O/P****LIGAS RS TIPO AL-6,2FE-(1-X)[NBX,VX]-2,0SI REFORÇADA POR VIDRO METÁLICO FE84,4-YALYB10C5 ATRAVÉS DA METALURGIA DO PÓ***<sup>1</sup>Camargo, L. F.; <sup>3</sup>Silva, M. Q.; <sup>2</sup>Lima, S. J. G.*

O mundo assiste uma verdadeira revolução tecnológica. As perspectiva convergem para uma incessante busca de materiais capazes de responderem às solicitações, em serviço, exigidas nos diversos campos da engenharia. Nesse contexto, vem o laboratório de solidificação Rápida (LSR), desenvolvendo novos materiais, utilizando técnicas como Melt-Spinning e Inrowasp. Este projeto tem por objetivo o estudo da evolução da resistência mecânica das ligas de alumínio reforçada por vidro metálico do tipo Fe84,5Al0,5B10C5 através da metalurgia do pó. A liga base alumínio utilizada foi Al-6,2Fe-1,0Nb-2,0Si (%At.), por apresentar melhores propriedades mecânicas e por só apresentar alterações na estrutura e nas suas propriedades após tratamento térmico a 5000C/100horas. A análise através da difração de raio-x da liga Fe84,5Al0,5B10C5 revela que as ligas produzidas por Melt-Spinning possui predominantemente uma fase amorfa e pequena quantidade de cristais do composto Fe<sub>23</sub>(Al,B)<sub>6</sub>.

**Palavras-Chave:** SINTERIZAÇÃO; METALURGIA; LIGAS AMORFAS<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>3</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>OIENTADOR/DEPTO. DE TECNOLOGIA MECÂNICA/UFPB

**DESENVOLVIMENTO DE UM DISPOSITIVO USANDO LIGAS COM MEMÓRIA DE FORMA**

<sup>1</sup>Silva, M. Q.; Camargo, L. F.; <sup>2</sup>Lima, S. J. G.

O mundo globalizado tem exigido a busca de alternativas tecnológicas que quase sempre conduzem ao desenvolvimento de novos materiais e/ou aplicações inovadoras para os materiais já existentes. Neste contexto encontram-se as ligas especiais que apresentam efeito memória de forma (EMF). Este tipo de material é capaz de mudar sua forma de acordo com a temperatura. Assim, um fio enrolado em forma helicoidal (mola), pode se estender ao ser aquecido, voltando a forma original (helicoidal) quando resfriado. O objetivo do presente trabalho é o desenvolvimento de um dispositivo termo-mecânico utilizando água aquecida por energia solar como fonte quente, fazendo uso de ligas EMF. Neste sentido foi utilizada uma mola da liga 70,2Cu-25,8Zn-4,0Al, previamente confeccionada. Os testes preliminares realizados demonstraram que as temperaturas de transformação estão acima de 120°C. Para diminuir as temperaturas de funcionamento do dispositivo estão sendo pesquisadas ligas tipo Cu-Zn-Al e Cu-Al-Nb, elaboradas por sinterização de pós produzidos por mecanossíntese. As liga já fabricadas estão sendo caracterizadas por difração de raios-x, microscopia ótica e medidas de densidade, apresentando resultados animadores.

**Palavras-Chave:** MECANOSSÍNTESE

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA MECÂNICA/UFPB



E.11	06	O/P
------	----	-----

**DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO E PROCESSOS NA CERÂMICA INDUSTRIAL – MASSAS PARA REVESTIMENTOS CERÂMICOS**

<sup>1</sup>Bruno, R. C.; <sup>2</sup>Pontes, L. R. A.

O objetivo principal deste trabalho é desenvolver composições de massas cerâmicas para revestimento, visando verificar a influência das matérias-primas e as propriedades adquiridas do produto final, através das análises de caracterização destas massas. O trabalho foi desenvolvido em parceria com a Indústria Cordeiro do Nordeste S/A localizada no distrito industrial de João Pessoa - PB, que produz, com disponibilidade do gás natural, pisos e revestimentos cerâmicos. As composições das massas foram obtidas a partir de três tipos de argilas, feldspato, quartzo, dolomita, calcário, dois tipos de filito e de talco. Os corpos de prova utilizados foram barras de seção retangular 150,5x56x5,6 mm<sup>3</sup>, com moagem e homogeneização das matérias-primas em moinho de bolas, prensagem a 195,5 Kgf/cm<sup>2</sup> e queima a 1180°C. A caracterização estrutural dos produtos obtidos antes e após a queima, foi realizada através das análises das propriedades mecânica, física e química dos corpos de prova.

**Palavras-Chave:** MATÉRIAS-PRIMAS \_ CARACTERIZAÇÃO \_ REVESTIMENTOS CERÂMICOS

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO. ENGENHARIA MECÂNICA

**DESENVOLVIMENTO DE MATERIAIS NANOCRISTALINOS POR MECANOSSÍNTESE (MECHANICAL ALLOYING) E ESTUDO DE SUAS PROPRIEDADES**

<sup>1</sup>Rocha, A. R.; <sup>2</sup>Pontes, L. R. A.

O desenvolvimento de materiais compósitos nanocristalinos para a fabricação de cerâmicas avançadas tem uma importância significativa na indústria. Diversos setores podem ser beneficiados com o desenvolvimento dessas cerâmicas. Este trabalho mostra o estudo feito no Laboratório de Materiais e Produtos Cerâmicos (LMPC) da UFPB, onde foram desenvolvidos os compósitos: Ni-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> e Al-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, pelo método de Mecanossíntese (Mechanical Alloying). Os materiais em questão foram produzidos em três proporções diferentes: 5, 7 e 10% de Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> e foram moídos em durações de: 30min (mistura), 3h e 6h (moagem). Após a moagem foi feita a compactação e a sinterização dos corpos. Foram feitas em seguida as medições das densidades dos corpos sinterizados e não-sinterizados e verificou-se que esta grandeza diminuiu com o aumento da porcentagem de teor da alumina (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) e aumentou com o tempo de moagem. Esses compósitos podem ser aplicados, por exemplo, na indústria metalúrgica, onde se faz necessário o revestimento das calhas por onde passa o metal líquido a temperaturas elevadas, evitando seu desgaste por corrosão. É interessante, portanto, que se faça um estudo mais aprofundado das propriedades mecânicas desses materiais a fim de aumentar suas possibilidades de aplicações na indústria em geral.

**Palavras-Chave:** COMPÓSITOS-MECANOSSÍNTESE-CERÂMICAS

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO. DE TECNOLOGIA MECÂNICA/UFPB

**CONSTRUÇÃO DE UMA BALANÇA GRAVIMÉTRICA COM O USO DE EXTENSÔMETROS**

<sup>1</sup>Souza, W. L.; <sup>2</sup>Jaguaribe, E. F.; <sup>3</sup>Almeida, J. G.; <sup>4</sup>Ferraz, F. B.

Medidas de registros instantâneos de propriedades físicas possibilitam o acompanhamento com o detalhamento requerido da mudança de fenômenos em tempo real, evitam os erros de anotações e de paralaxe, e tornam desnecessárias a presença de operador para acompanhar os processos. No caso da avaliação das perdas de massa por evaporação não é diferente. Neste estudo discute-se o projeto e construção de uma balança gravimétrica que registra a intervalos de tempo pré-determinados a massa evaporada de um meio formado por água, exposto a uma radiação artificial constante. Como sensores da variação da massa são utilizados extensômetros dispostos em uma estrutura metálica engastada. Quatro transdutores de pressão foram utilizados. Sendo eles ligados entre si por meio de uma ponte de Wheatstone. Tal ponte permite pelo seu desbalanceamento converter a variação das resistências dos extensômetros em um sinal de voltagem na saída da ponte. Este sinal dá condições (após calibração com massas padronizadas), de se obter os valores de massas avaliadas no instante correspondente às medidas tomadas. Por razões operacionais, e de nível de sinal requerido, foi empregada uma configuração mecânica onde o braço principal da balança aparece como uma viga engastada e simplesmente apoiada. Considerando uma massa de 1 g atuando no centro da viga, verificou-se, por uma simulação, que a distância mínima entre o engaste e o apoio deve ser de 0,25 m para que se tenha um diferencial de tensão capaz de ser registrado no datalogger, que apresenta uma resolução de 1  $\mu$ V para um fundo de escala de 15 mV. Nesse caso simulado o diferencial de tensão gerado foi de 0,11 mV.

**Palavras-Chave:** BALANÇA GRAVIMÉTRICA- EXTENSÔMETROS -PONTE DE WHEATSTONE

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO. DE TECNOLOGIA MECÂNICA/UFPB;  
<sup>3</sup>COLABORADOR/DEPTO. DE TECNOLOGIA MECÂNICA/UFPB;  
<sup>4</sup>COLABORADOR/BOLSISTA Balcão/CNPQ.

**E.11****09****O/P****PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE CARVÕES ATIVADOS  
OBTIDOS A PARTIR DE MATERIAIS LIGNOCELULÓSICOS***<sup>1</sup>Araújo, L. P., <sup>2</sup>Jaguaribe, E. F.; <sup>3</sup>Medeiros, L. L.; <sup>3</sup>Junior, E. C.*

O carvão ativado é um tipo de material caracterizado por sua área específica interna e porosidade altamente desenvolvida. Estas características conferem ao mesmo a propriedade de adsorver moléculas tanto em fase líquida como gasosa. O objetivo deste estudo foi desenvolver carvões ativados a partir de materiais lignocelulósicos, os quais foram obtidos pela carbonização e ativação desses materiais, sendo utilizada a ativação física e o vapor d'água como agente ativante; e caracterizados por técnicas de adsorção de gases, avaliação da capacidade de adsorção em solução de azul de metileno e iodo, análise imediata, massa específica aparente, determinação da área superficial, área e volume de microporos e mesoporos e eficiência na remoção de cloro residual. Foram ainda desenvolvidos estudos de investigação das variáveis de processo que controlam a qualidade final do carvão ativado, utilizando metodologia de superfícies de resposta, técnica de otimização baseada em planejamentos fatoriais. Esta etapa aponta quais as variáveis são significativas no processo de produção de carvão, a fim de que um estudo posterior de otimização para a produção de um carvão com uma alta mesoporosidade possa ser feito; onde tal carvão ativado deva ser utilizado como adsorvente na remoção de Microcistina-LR.

**Palavras-Chave:** CARVÃO ATIVADO-MATERIAIS LIGNOCELULÓSICOS-  
ADSORÇÃO

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO. DE TECNOLOGIA MECÂNICA/UFPB;  
<sup>3</sup>COLABORADOR/LAB. DE CARVÃO ATIVADO, UFPB

E.11

10

O/P

**MONITORIZAÇÃO DE PROCESSOS E USO DE SUBPRODUTOS COMO FORMA DE MELHORAR A EFICIÊNCIA DE UMA DESTILARIA**<sup>1</sup>Carvalho, J. F. L.; <sup>2</sup>Jaguaribe, E. F.

O controle e monitoramento dos processos de produção de açúcar e de álcool, bem como o uso adequado da energia na indústria, são exigências indispensáveis para tornar uma empresa competitiva. Neste trabalho é apresentado e discutido um programa de controle de fluxos em várias linhas de processos da Japungu Agroindustrial, que visa melhorar as eficiências nessas linhas e aumentar a produção de energia cogerada para garantir a auto-suficiência em energia elétrica da destilaria. Para tanto, foi feito o levantamento de todos os medidores de fluxos mássicos ali existentes, observando-se suas condições, adequação e confiabilidade de respostas geradas. Um dos resultados dessa análise foi a constatação de que na tubulação de água de refrigeração das dornas fosse incluído dois tubos de Pitot, que foram projetados no Laboratório de Termoenergética e construídos na destilaria Japungu, sob a orientação dos pesquisadores daquele Laboratório. Um dos setores que mereceram muita atenção nesse estudo foi o de geração de vapor. Verificou-se, através de um balanço de massa, que o fluxo de vapor médio nessa indústria é de 15,11 kg/s, gerado por 7,87 kg/s de bagaço. Como resultado, o fluxo de bagaço excedente é de apenas 4,12 kg/s. Busca-se com a implantação de um programa de melhoria de eficiências aumentar o volume de bagaço excedente e dessa forma, ampliar a energia cogerada. Uma das formas de elevar a eficiência de queima na caldeira seria através da secagem do bagaço.

**Palavras-Chave:** DESTILARIA DE ÁLCOOL. FLUXO DE MASSA. COGERAÇÃO.-<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO. DE TECNOLOGIA MECÂNICA/UFPB

**CONTROLE DE VIBRAÇÃO E RUÍDO PARA CONFORTO E SEGURANÇA EM ESTRUTURAS FLEXÍVEIS**

<sup>1</sup>Santos, E. D.; <sup>2</sup>Seyyed Said

O projeto teve como finalidade o desenvolvimento de tecnologias aplicáveis às edificações e ambientes, de modo que haja um controle no nível de ruído desde sua criação, propagação, absorção e reflexão, com a pesquisa e seleção de materiais disponíveis no mercado (vidros, acrílico, espumas, etc.) com “qualidades” acústicas, verificando sua eficiência no laboratório. Desenvolvendo um modelo teórico, aplicando a tecnologia do isolamento de vibração e ruído originado pelo ruído externo, por controle ativo, utilizando placas piezoelétricas coladas em painéis planos de vidro ou acrílico (janelas de edifícios e de salas de controle industriais), para controle de ruído em edificações. Para isto foi desenvolvido um modelo de elementos finitos, utilizando o software ANSYS 5.5, de placas duplas com as dimensões de 16 x 32 cm. Onde a primeira frequência natural da placa com condição de contorno simplesmente apoiada é de 175,63 Hz, na condição de contorno da placa engastada a primeira frequência natural da placa é de 349,64 Hz. A identificação da primeira frequência natural foi feita através de uma excitação da estrutura de placas duplas com as dimensões de 16 x 32 cm, o conjunto é formado por uma borracha nas extremidades entre as placas. Com as placas montadas em conjunto, onde o valor da primeira frequência natural é de 231,93 Hz e a segunda frequência natural é de 354 Hz.

**Palavras-Chave:** CONTROLE DE RUÍDO, CONFORTO AMBIENTAL, ELEMENTOS FINITOS,

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO. DE TECNOLOGIA MECÂNICA/UFPB

**PROJETO DE UMA GARRA MECÂNICA PARA UMA MÁQUINA DE DESFIBRAR SISAL DE CORTE TRANSVERSAL**

<sup>1</sup>Braga, C. S.; <sup>2</sup>Dana, S. S.

O sisal, planta de origem mexicana, que se adaptou muito bem à Região Nordeste do Brasil é responsável pela fibra dura mais importante do mundo. Esta fibra é empregada na produção de vários produtos, entre eles: barbantes, cordões, cordas, cabos marítimos e de elevadores, etc. Além disso, o sisal é uma fibra 100% natural que não agride a natureza. Entretanto os trabalhadores da etapa de desfibramento do sisal, que utilizam a máquina conhecida por “Máquina Paraibana” têm sofrido um processo sistemático de mutilação dos membros superiores, em consequência do sistema de trabalho utilizado e esse drama afeta toda a região sisaleira. Para solução deste problema propôs-se um dispositivo mecânico, a ser utilizado como substituto da mão humana, no que diz respeito à introdução da folha: a garra mecânica, a ser utilizada em uma máquina de corte tipo transversal. Sua estrutura desliza paralelamente ante as lâminas da máquina eliminando o risco de contato da mão do operador com as lâminas. Após fabricação do protótipo obteve-se razoáveis condições de desfibramento: força suficiente para resistir tração pré-determinada das lâminas sobre a folha, adaptação às diferentes espessuras da mesma, evitando o inconveniente do esmagamento e a segurança do operário.

**Palavras-Chave:** SISAL, GARRA MECÂNICA, SEGURANÇA.

<sup>1</sup>. PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORINTADOR/DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA/UFPB

**E.11****13****O/P****MEDIÇÕES DA PRESSÃO SONORA POR MEIO DE UM DISPOSITIVO QUE UTILIZA CÂMARAS DE AR***<sup>1</sup>Oliveira, D. M.; <sup>2</sup>Dana, S. S.*

A pesquisa a respeito do controle de ruído vem cada vez mais se mostrando de extrema importância tanto para a saúde do Homem como também na busca de um melhor desempenho de suas atividades no dia a dia, uma vez que o ruído afeta o indivíduo de várias formas, causando danos irreversíveis ao ouvido devido à alta exposição. Este projeto de pesquisa tem como objetivo realizar um estudo sistemático e analítico do processo referente ao controle de ruído em estruturas urbanas. Estudando os fenômenos associados ao som desde sua criação, propagação, absorção e reflexão, até sua percepção pelo ouvido humano, para isso foi confeccionada uma estrutura para avaliar a absorção de ruído via câmara de ar. A análise experimental do ruído é realizada pela diferença do nível de pressão sonora medido em dois pontos localizados nos dutos. Fazendo-se uma medição do nível de pressão sonora antes do ruído atingir a divisória e uma outra medição após a divisória. A estrutura é constituída por duas placas circulares. As placas possuem diâmetro externo de 125 mm e diâmetro interno de 75 mm com 20 mm de espessura, em uma das placas estão localizados oito (8) válvulas que vão permitir simular a saída do ar e direcioná-lo para dentro de mangueiras que irão atuar como câmaras de ar amortecendo o nível de pressão sonora e impedindo que o mesmo retorne ao ambiente de origem. A energia sonora será diminuída usando para isso o princípio massa mola, e pelas características de amortecimento do material empregado, que neste caso é a borracha.

**Palavras-Chave:** CONFORTO AMBIENTAL – ATENUAÇÃO DO RUÍDO – CÂMARAS DE AR.

<sup>1</sup>BOLSISTA/PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>DEPTO. DE TECNOLOGIA MECÂNICA/UFPB



**E.11****14****O/P****UTILIZAÇÃO DO LABVIEW PARA AQUISIÇÃO E PROCESSAMENTOS DE SINAIS DO SISTEMA RESPIRATÓRIO***<sup>1</sup>Nascimento, O. J. F. L.; <sup>2</sup>Silva, J. F.*

A saúde do homem tem estreita relação com o ambiente no qual ele está inserido, principalmente com as atividades que desempenha, já que praticamente um terço da nossa vida é passada dentro do ambiente de trabalho. Nesta interação homem-ambiente, o aparelho respiratório é o órgão que estabelece o maior contato com o meio externo, através do ar respirado. Dessa forma, a atividade profissional do indivíduo e a qualidade do ar respirável presente no ambiente de trabalho são fatores importantes que podem influenciar no funcionamento do aparelho respiratório. Esta influência está associada a uma gama de fatores, tais como: fatores ambientais, fatores ligados ao próprio indivíduo, entre outros. Sendo assim, o desenvolvimento de técnicas voltadas à análise da capacidade respiratória é um trabalho mais do que necessário no sentido de se obter um controle sobre males causados pelos fatores mencionados acima. A Técnica das Oscilações Forçadas (FOT) aparece como solução no diagnóstico das doenças respiratórias, além de ser um método de fácil aplicação uma vez que não exige esforço por parte do paciente, o que geralmente não ocorre na aplicação de outros métodos, tais como a espirometria. Neste projeto foi realizada implementação de um software em ambiente Windows para determinação da impedância mecânica do sistema respiratório pela Técnica das Oscilações Forçadas com intenção de tornar a técnica ainda mais interativa.

**Palavras-Chave:** SISTEMA RESPIRATÓRIO - LABVIEW - OSCILAÇÕES FORÇADAS

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO. DE TECNOLOGIA MECÂNICA/UFPB

E.11

15

O/P

**ESTUDO DE MISTURAS DE MASSAS PARA CERÂMICA VERMELHA VISANDO A OTIMIZAÇÃO DE PARÂMETROS DE SINTERIZAÇÃO E VIABILIDADE DE INSERÇÕES DE BORRACHA MOÍDA***<sup>1</sup>Souza, J. R. T.; <sup>2</sup>Gurgel, J. M.*

Os grandes problemas ecológicos existentes em nosso meio estão cada vez mais preocupando os ambientalistas em todo o mundo e, pessoas interessadas em buscar soluções para tais incidentes. Com essa preocupação, buscou-se um projeto que utilizasse os pneus que estão sendo jogados ao meio ambiente, poluindo e trazendo problemas de saúde para a comunidade, de modo a aproveitá-los em uma mistura com argamassas para a produção de blocos para alvenaria, obtendo-se tijolos mais leves, com custos mais baixos, com menor condutividade térmica e assim proporcionando menor carga térmica, economia para a população e sobretudo, despoluição do meio ambiente. Foram feitas várias tentativas de obtenção da borracha em forma de pó para a mistura a argamassa, porem com as condições laboratoriais existentes não foi conseguido uma granulometria adequada aos objetivos levando a concluir-se pelo desenvolvimento de uma máquina sofisticada para triturar de uma forma homogênea e com viabilidade econômica. .

**Palavras-Chave:** MEIO AMBIENTE, ARGAMASSAS, DESPOLUIÇÃO.<sup>1</sup>BOLSISTA PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO. DE TECNOLOGIA MECÂNICA.

**DIFUSÃO DE CALOR E MASSA EM LEITO POROSO ADSORTIVO APLICADO A REFRIGERAÇÃO E PROTEÇÃO DO MEIO AMBIENTE .**

<sup>1</sup>Maribondo, I. F.; <sup>2</sup>Rumão, A. S.; <sup>3</sup>Gurgel, J. M. A. M.

A presente pesquisa objetiva implementar o uso da ferramenta LabVIEW em laboratório, visando principalmente a facilidade e agilidade na aquisição de dados oriundos de um transdutor, bem como o tratamento destes dados. O LabVIEW é um novo padrão em programação visual fundamentada em controle de sistemas de instrumentação. Associado a um sistema de aquisição de dados baseado em uma interface DAQ (“data acquisition boards”), o software LabVIEW oferece controle direto de todo o hardware na DAQ. A metodologia de programação do LabVIEW é baseada em ícones gráficos, chamados de “G”, relacionados através de “arames”. A associação de um sistema de aquisição de dados e o software LabVIEW cria um instrumento virtual (VI). Um VI pode atuar como um instrumento, completamente programável pelo software, com a vantagem de ser flexível quando à aquisição, análise, controle e apresentação dos dados que estão sendo medidos. Desta forma temos através da instrumentação virtual que revoluciona os meios de aquisição de dados, uma melhor análise e controle da apresentação de dados amostrados em laboratório, pois o computador passa a ser usado como instrumento podendo substituir equipamentos como multímetros, osciloscópios, etc., que são indispensáveis em laboratório.

**Palavras-Chave:** REFRIGERAÇÃO-MEIOS POROSOS-ADSORÇÃO

<sup>1</sup>BOLSISTA DO PIBIC; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA MECÂNICA/UFPB.

**CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS PARA A OBTENÇÃO DE CERÂMICAS**

<sup>1</sup>Gama, R. O.; <sup>2</sup>Lima, I. C. E. S. G.; <sup>3</sup>Vieira, J. L. N.

O presente trabalho visa a caracterização do solo da Paraíba para dar suporte à fabricação de cerâmica vermelha e de revestimento. Inicialmente foram estudados os solos das jazidas minerais de Alhandra e Malhada. As amostras vindas do campo foram secas ao ar, homogeneizadas, quarteadas e submetidas a um processo de peneiramento e secagem segundo a norma (NBR 6457). O material assim selecionado foi submetido às análises de granulometria por peneiramento e por sedimentação, limite de liquidez e limite de plasticidade. Os resultados das análises mostraram que o solo advindo de Alhandra não é recomendado para a indústria cerâmica por apresentar um índice de plasticidade elevado, cerca de 21%. Por outro lado, o solo de Malhada com um índice de plasticidade de 16%, é considerado ideal para a fabricação de cerâmica.

**Palavras-Chave:** MATERIAIS CERÂMICOS -CERÂMICA VERMELHA - CERÂMICA DE REVESTIMENTO

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADORA/DEPTODE TECNOLOGIA QUÍMICA E ALIMENTOS; <sup>3</sup>ESTAGIÁRIO VOLUNTÁRIO

E.11

18

O/P

**ESTUDO DA CINÉTICA DE ADSORÇÃO DO VAPOR D'ÁGUA EM DIFERENTES ADSORVENTES: APLICAÇÃO AO CONDICIONAMENTO DE AR VIA ENERGIA SOLAR.***<sup>1</sup>Limeira, R. R.; <sup>2</sup>Leite, A. P. F.; <sup>3</sup>Lima, A. G. B.*

O presente estudo tem como objetivo prever a cinética de adsorção de um soluto em dessecantes porosos. O processo é representado através de um modelo matemático que representa a adsorção do soluto em um grão esférico, homogêneo e isotrópico. Partindo de equação de difusão de massa em coordenadas esféricas, obteve-se a equação de difusão em coordenadas esféricas, a equação para simular o processo de adsorção foi discretizada utilizando-se o método dos volumes finitos. Aplicando-se o balanço do fluxo de massa em cada um dos volumes nos quais a esfera foi dividida, é possível analisar-se a quantidade adsorvida pelo grão em função do tempo e do raio da esfera, bem como a quantidade de adsorvente dentro do corpo em cada instante de tempo, isto é, o fluxo médio contido na esfera em instantes de tempo pré-definidos. Foi desenvolvido um programa computacional codificado em linguagem C++, no qual utiliza-se o processo iterativo Gauss-Seidel para obter a solução do sistema de equação. Vários resultados numéricos da quantidade de adsorbato em função da posição no interior da partícula e do tempo foram obtidos. Concluiu-se que os maiores gradientes de concentração ocorreram nas proximidades da superfície, evidenciados pelas elevadas inclinações das curvas, principalmente nos primeiros instantes do processo e que a concentração de adsorbato no interior do corpo aumenta com o passar do tempo tendendo a um valor estável (de equilíbrio), sendo então necessária a regeneração. Concluiu-se também que o método dos volumes finitos mostra-se adequado para descrever o processo de adsorção em partículas esféricas.

**Palavras-Chave:** ADSORÇÃO – VOLUMES FINITOS – LEI DE FICK<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO. DE ENGENHARIA MECÂNICA/UFPB;  
<sup>3</sup>COLABORADOR/DEPTO. DE ENGENHARIA MECÂNICA/UFPB

E.11

19

O/P

**ESTUDO DA CINÉTICA DE ADSORÇÃO DO VAPOR D'ÁGUA EM DIFERENTES ADSORVENTES: APLICAÇÃO AO CONDICIONAMENTO DE AR VIA ENERGIA SOLAR***<sup>1</sup>Cavalcante, F. J. N.; <sup>2</sup>Leite, A. P. F.; <sup>3</sup>Lima, A. G. B.*

O desenvolvimento de sistemas de condicionamento de ar usando energia solar vem crescendo nos últimos anos e se mostra uma das áreas mais promissoras da utilização dessa energia. O estudo diz respeito ao condicionamento de ar por adsorção sólida, utilizando material dessecantes e regeneração por energia solar. O sistema opera simultaneamente em dois ciclos, adsorção/regeneração, através de uma coluna cilíndrica. O volume de controle é definido como um setor cilíndrico, contendo adsorvente. São estabelecidos conjuntos de equações, envolvendo, a difusão de massa e a transferência de calor para fluxo de ar úmido e para o adsorvente. O volume de controle foi dividido em volumes finitos, sendo estes dependentes das variáveis  $z$  e  $\theta$ , o que caracteriza um problema bidimensional. A solução do conjunto de equações é obtida em cadeia. Todo o estudo foi realizado para condições de clima úmido e quente. A discretização das equações foram obtidas satisfatoriamente, utilizando o método dos volumes finitos. A rotina de programação para obter-se a distribuição de temperatura do material adsorvente e do ar, como também a distribuição de umidade, para todo o leito, foi elaborada em linguagem C++. O programa de cálculo está sendo testado, com dados experimentais, de modo a reduzir os resultados esperados.

**Palavras-Chave:** ADSORÇÃO – REGENERAÇÃO\_ LEITO ROTATIVO.

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO. DE ENGENHARIA MECÂNICA/UFPB;  
<sup>3</sup>COLABORADOR DEPTO. DE ENGENHARIA MECÂNICA/UFPB

**E.11****20****O/P****PROJETO, CONCEPÇÃO E CONSTRUÇÃO DE UMA ESTRUTURA VEICULAR DE PEQUENO PORTE PARA COMPETIÇÃO “MINI BAJA”***<sup>1</sup>Lima, C. Z.; <sup>2</sup>Oliveira, N. V.; <sup>3</sup>Costa, Y. J. R.*

O Mini Baja é um veículo monoposto de quatro rodas capacitado para trafegar em quaisquer condições de terreno(off-road). O veículo é movido por um motor de quatro tempos refrigerado a ar de oito HP fabricado pela indústria norte americana Briggs&Stratton. O mesmo deve oferecer total segurança tanto para o piloto, bem como para os que tratam de sua manutenção. Na concepção do projeto, seguiu-se os seguintes procedimentos: Estudo dos vários itens mais adequados ao tipo de veículo; Comparação e escolha dentre os itens mais adequados; Dimensionamento; Desenho em AutoCAD e deu-se início a Análise Estrutural utilizando o software ADINA. O atual Projeto está dividido entre Chassis, Suspensão, Direção, Transmissão, Freios e Segurança. Neste projeto, grande parte do tempo gasto, com dimensionamento, deveu-se a testes feitos no material usado na construção, dos quais os mais importantes tendo em vista os requisitos de resistência, foram os ensaios de tração realizados em corpo de prova simples e soldados. Com as modificações introduzidas no projeto, procurou-se melhorar significativamente o protótipo Mini Baja, quanto à sua qualidade, estabilidade e desempenho. Apesar do carro já se encontrar devidamente construído pelos membros anteriores da equipe, teve-se muita dificuldade em efetuar-se as modificações necessárias à sua melhoria. A fim de conseguir-se chegar às soluções para as modificações e ao resultado presente.

**Palavras-Chave:** PROJETO- CONCEPÇÃO- OTIMIZAÇÃO<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO. DE ENGENHARIA MECÂNICA/UFPB;  
<sup>3</sup>COLABORADOR/DEPTO. DE ENGENHARIA MECÂNICA/UFPB

**SIMULAÇÃO DO COMPORTAMENTO DINÂMICO VIBRATÓRIO DA SUSPENSÃO DE UM VEÍCULO DE PEQUENO PORTE NO AMBIENTE MATLAB “MINI-BAJA”**

<sup>1</sup>Duarte, F. M.; <sup>2</sup>Oliveira, N. V.; <sup>3</sup>Costa, Y. J. R.

A análise e simulação prévia do comportamento dinâmico de sistemas mecânicos e estruturas em geral na engenharia, se constitui num processo ou procedimento inevitável, como meio de monitorar a performance antecipada de aproximação do comportamento global de sistemas mecânicos e/ou estruturas reais. A utilização de sistemas computacionais altamente potentes nas últimas duas décadas é a possibilidade mais realista deste fato. A exemplo, podemos citar estudos científicos na engenharia mecânica, principalmente em simulação de sistemas mecânicos, onde procura-se abordar o monitoramento, análise, processamento de sinais e controle de vibrações. O estudo do comportamento dinâmico de estruturas veiculares, baseia-se na literatura relacionada com a técnica de análise modal, descrita por analistas em termos de equações diferenciais, considerando-se os elementos de massa, rigidez e amortecimento, ou seja, através dos problemas de autovalores (frequência naturais) e autovetores (modos de vibração). O presente trabalho procura desenvolver o modelo físico e a formulação matemática da suspensão veicular “Mini-Baja”, bem como simular o comportamento dinâmico vibratório no ambiente MATLAB, apresentando as respostas gráficas no domínio da frequência e do tempo. Para efeito de simulação do sistema em estudo, considerou-se três graus de liberdade, isto é, três coordenadas para descrever seu movimento: um modo de vibração em translação (vertical) e dois modos cônicos (roll e pitch).

**Palavras-Chave:** SIMULAÇÃO-SUSPENSÃO-VEÍCULO “MINI-BAJA”

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO. DE ENGENHARIA MECÂNICA/UFPB; <sup>3</sup>COLABORADOR/DEPTO. DE ENGENHARIA MECÂNICA/UFPB



**DIFUSÃO EM SÓLIDOS COM GEOMETRIA ARBITRÁRIA: UMA ABORDAGEM CONCENTRADA**

<sup>1</sup>Lima, L. A.; <sup>2</sup>Lima, A. G. B.

Um grande número de estudos tem sido conduzido para analisar o fenômeno de transferência de calor e massa durante o processo de secagem. Alguns autores consideram as condições externas do ar sobre o processo, enquanto outros consideram as condições internas ao produto com ênfase aos mecanismos de movimento de umidade e seus efeitos sobre o mesmo. Devido a sua grande importância, numerosos modelos matemáticos têm sido propostos para descrever a perda de umidade durante a secagem de sólidos, contudo escassos são os trabalhos que incorporam os fenômenos simultâneos de transporte de calor e massa, numa abordagem concentrada (modelos empíricos e semi-empíricos). Neste sentido, visando dar uma contribuição na predição do fenômeno de secagem, este trabalho tem como objetivo desenvolver modelos matemáticos para a descrição das trocas de energia e massa durante o processo, em corpos com geometria arbitrária, baseados numa análise concentrada. Todas as equações diferenciais governantes são resolvidas analiticamente e suas soluções apresentadas na forma adimensional. Vários resultados dos diferentes parâmetros adimensionais gerados e seus efeitos na cinética de secagem e aquecimento do sólido, bem como do efeito do transporte de massa na taxa de aquecimento do sólido são mostrados e analisados. Verificou-se que a consideração da simultaneidade dos fenômenos de transferência de calor e massa durante o processo de secagem traz resultados mais confiáveis na predição da temperatura média adimensional do sólido.

**Palavras-Chave:** SECAGEM - MODELOS EMPÍRICOS - CAPACITÂNCIA GLOBAL.

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTA-DOR/DEPTO. DE ENGENHARIA MECÂNICA/UFPB

**AValiação DE JUNTAS UNIDAS POR PROCESSO DE BRASAGEM UTILIZANDO-SE LIGAS AMORFAS COMO METAL DE ADIÇÃO**

<sup>1</sup>Lucena, A. C. de F.; <sup>2</sup>Maciel, T. M.

A evolução de processos para a união de materiais metálicos com materiais cerâmicos tais como o processo de brasagem tem permitido conciliar em uma única peça uma combinação de propriedades importantes bastante distintas destes dois materiais. Entretanto a maior dificuldade para a brasagem destes materiais é a grande diferença entre os seus coeficientes de dilatação térmica. A utilização de metais amorfos como metal de adição para brasagem pode proporcionar vantagens com relação às ligas cristalinas convencionais devido à redução do tempo de brasagem e da melhoria da qualidade da junta. Este trabalho teve como objetivo produzir por sinterização materiais cerâmicos e materiais metálicos de baixo coeficiente de dilatação térmica e avaliar a resistência ao cisalhamento da junta brasada deste materiais utilizando-se ligas amorfas como metais de adição. Para tanto foram obtidas por sinterização ligas Fe-Ni-Co e diferentes tipos de Alumina (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) com diferentes composições químicas e granulometria e em seguida preparadas ligas Ag-Cu-Ti para amorfização por processo Melt-Spinner . Apesar do sucesso obtido na obtenção dos materiais de base, não se obteve êxito na amorfização da liga a qual deveria ser utilizada como metal de adição

**Palavras-Chave:** BRASAGEM; SINTERIZAÇÃO; LIGAS AMORFAS

<sup>1</sup>BOLSISTA PIBIC/CNPQ; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO DE ENGENHARIA MECÂNICA/CCT/UFPB

**INFLUÊNCIA DA VARIAÇÃO DO PROCESSO DE SOLDAGEM SOBRE A DUREZA E A MICROSTRUTURA DE METAIS DE SOLDA DE TUBULAÇÕES DE AÇO API 5L X60**

<sup>1</sup>Júnior, F. de A. E.; <sup>2</sup>Maciel, T. M.

O controle das propriedades mecânicas de juntas soldadas de tubulações para transporte de petróleo é de fundamental importância no sentido de se evitar fraturas nesta região da tubulação. Estas propriedades por sua vez dependerão do processo de soldagem e do tipo de consumível utilizado em cada processo. O objetivo desse trabalho foi avaliar a dureza e a microestrutura de metais de solda de juntas soldadas de tubulações de aço API 5L X60 obtidas com três consumíveis e processos de soldagens diferentes. Foram eles: O processo ao Arco Elétrico com Arame Tubular (SAT), com Arame Nu (MAG) e com Eletrodo Revestido(SAER). Como consumíveis foram utilizados o eletrodo AWS E 8010 para o processo SAER, e os arames AWS E71 T 1 e AWS ER 70 S-6 para os processos SAT e MAG, respectivamente. Posteriormente os metais de solda obtidos para cada condição foram submetidos a ensaios de dureza Vickers e à análise metalográfica ótica, obtendo-se os seguintes valores médios de dureza por processo de soldagem: processo SAER-252 ±4,75HV; SAT – 199 ±21,56 HV; MAG - 172 ± 25,17 HV. Observou-se que à nível de valores dureza os metais de solda que apresentaram valores mais próximos dos valores do metal de base, foram aqueles obtidos pelo processo SAT. Entretanto, os metais de solda que apresentaram maiores percentuais de Ferrita Acicular que se caracteriza por possuir uma menor granulometria e portanto maior resistência mecânica e tenacidade foram aqueles obtidos pelo processo SAER

**Palavras-Chave:** METAL DE SOLDA; DUREZA; MICROESTRUTURA

<sup>1</sup>BOLSISTA PIBIC/CNPQ; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO ENGENHARIA DE MATERIAIS/CCT/UFPB

**AVALIAÇÃO DO TEOR DE FUMOS EM PROCESSO DE SOLDAGEM AO ARCO ELÉTRICO COM ELETRODO REVESTIDO.**

<sup>1</sup>Silva Neto, O. V. V.; <sup>2</sup>Maciel, T. M.; <sup>3</sup>Domingos, L. P.

A principal finalidade do projeto é alertar os soldadores da importância do uso dos equipamentos de segurança contra fumos na soldagem. Portanto, foi avaliada a influência do revestimento do eletrodo e dos parâmetros de soldagem sobre o teor de fumos no processo de soldagem ao arco elétrico com eletrodo revestido, considerando três fabricantes diferentes. Para isto, foi utilizado um sistema de coleta de fumos elaborado, segundo norma internacional ANSI/AWS F1.2-85. Os resultados estão plotados em gráficos comparativos com análises através de um fator P(P= tempo x corrente x tensão), TGF(taxa de geração de fumo). De um modo geral, todos os eletrodos apresentaram um aumento na TGF com o aumento do fator P. O tipo de eletrodo que apresentou uma menor TGF variou de acordo com a empresa, entretanto, o eletrodo AWS E6010 foi o que apresentou uma maior TGF em todos os fabricantes. Ao analisarmos o efeito da polaridade, foi observado que o eletrodo AWS E7018 de uma das empresas analisadas apresentou um aumento significativo na TGF quando soldado com polaridade direta.

**Palavras-Chave:** TEOR DE FUMOS; SOLDAGEM-PROCESSO AO ARCO ELÉTRICO COM ELETRODO REVESTIDO

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEM/UFPB; <sup>3</sup>COLABORADOR/DEM/UFPB

**DEFLEXÃO DE VIGAS ESBELTAS USANDO FIOS ATUADORES À MEMÓRIA DE FORMA**

<sup>1</sup>Takeguma Filho, M. S.; <sup>2</sup>Araújo, C. J.

Este trabalho tem por objetivo produzir a deflexão de uma estrutura do tipo viga flexível através da inserção de fios finos (diâmetro da ordem de 0,29mm) de uma liga Ti-Ni passível de apresentar uma contração por efeito memória de forma (EMF) quando devidamente aquecidos. Para tanto, uma bancada experimental foi especialmente concebida e montada visando permitir a solicitação da viga flexível em alumínio a um carregamento de flambagem excêntrica quando do aquecimento dos fios atuadores. Neste sistema, os fios EMF são instalados paralelamente à viga, com possibilidade de variação da excentricidade até um valor máximo de 12mm. Antes de sua inserção na viga, o fio EMF é submetido a um processo de ciclagem térmica sob carga constante (equivalente a 150MPa) com o objetivo de obter o efeito memória de duplo sentido (EMDS), correspondente a sua contração e expansão espontâneas quando da operação de aquecimento e resfriamento, respectivamente. O aquecimento é realizado por efeito Joule resultante da passagem de uma corrente elétrica através do fio EMF, causando o aparecimento de uma força compressiva na estrutura e uma conseqüente deflexão da mesma, medida através de um sensor de deslocamento LVDT. O corte da corrente elétrica permite o resfriamento por convecção natural do fio EMF e o conseqüente retorno da estrutura a sua posição original não deformada. Os resultados experimentais são apresentados em função da excentricidade, do número de fios EMF e da corrente elétrica, e permitem demonstrar o potencial desses novos atuadores na geração de esforços mecânicos e deflexões importantes com um acréscimo reduzido em termos de peso da estrutura.

**Palavras-Chave:** ATUADORES À MEMÓRIA DE FORMA – VIGA FLEXÍVEL – DEFLEXÃO

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO. DE ENGENHARIA MECÂNICA/UFPB

**MICROESTRUTURAS DE LIGAS AL-SI SUPER-RESFRIADAS PELA TÉCNICA DE FLUXO**

<sup>1</sup>Filho, J. de M. C.; <sup>2</sup>Castro, W. B.

A Técnica de Fluxo é um processo de solidificação rápida que utiliza o princípio imposição de altos níveis de super-resfriamento através da minimização ou eliminação de agentes nucleantes. O objetivo desse trabalho foi verificar a influência da técnica de fluxo no nível de super-resfriamento e na microestrutura de ligas do sistema Al-Si. Amostras de 2 composições: Al-5%Si e Al-7%Si (% em peso), de aproximadamente 2 g da liga sem fluxo e junto com fluxo B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, foram submetidas a ciclos de aquecimento, até uma temperatura superior a de fusão da liga e resfriamento até a nucleação. O monitoramento temperatura de nucleação e a aquisição de dados foi feita por um sistema de aquisição computadorizado. Os níveis de super-resfriamento ( $\Delta T$ ) obtidos aumentaram cerca de 32% para as amostras que utilizaram o B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> como fluxo. A explicação para esse fato é provavelmente porque o fluxo B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> desativou as impurezas que estavam atuando como agentes nucleantes e/ou protegeu as amostras das paredes do cadinho, favorecendo com isso o aumento do nível de  $\Delta T$  das amostras. Contudo, apesar do aumento do valor do  $\Delta T$  obtido para as amostras que utilizaram o fluxo B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, não foi o suficiente para provocar alterações significativas nas morfologias das ligas. Isto, provavelmente, foi porque não se atingiu o nível de  $\Delta T$  crítico nas ligas em estudo.

**Palavras-Chave:** SUPER-RESFRIAMENTO -LIGAS AL-SI – MICROESTRUTURA

<sup>1</sup>PIBIC/UFPB/CNPQ; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO. DE ENGENHARIA MECÂNICA/UFPB

**PROPRIEDADES DAS ARGILAS DE MASSARANDUBA-PB PARA FINS CERÂMICOS**

<sup>1</sup>Almeida, L. F. A.; <sup>2</sup>Santos, M. A.

O Brasil possui uma vasta gama de enormes jazidas de argilas, que são reservas naturais de grande importância para diversos setores da indústria, em especial o de cerâmica vermelha. Entretanto não se tem um conhecimento adequado das características e propriedades dessas argilas, o que pode vir a comprometer sua aplicação, reduzindo drasticamente o potencial tecnológico refletido por esse enorme volume de matéria prima ainda não explorado. Na Paraíba isso é bem observado na indústria de cerâmica tradicional, onde a quase totalidade das olarias não dispõem do conhecimento suficiente de suas matérias primas, o que resulta em produtos de baixa qualidade. Assim sendo este trabalho tem por principal objetivo caracterizar, através da determinação das características mineralógicas por ATD e de ensaios tecnológicos, argilas do município de Massaranduba- PB, avaliando suas propriedades mecânicas com vistas à fins cerâmicos, em busca de uma melhor qualidade destes produtos. Os resultados indicaram tratarem-se de argilas quaternárias recentes, caulínicas com matéria orgânica. Comparando-se os resultados das propriedades destas argilas com a faixa de variação das características cerâmicas de argilas brasileiras, proposta por Santos (1992), observa-se que todos os valores estão dentro da faixa prescrita e indicam que as argilas estudadas são próprias para o uso na indústria de cerâmica vermelha.

**Palavras-Chave:** ARGILA –CERÂMICA VERMELHA-PROPRIEDADES MECÂNICAS

<sup>1</sup>BOLSISTA PIBIC/CNPQ;<sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO ENGENHARIA MECÂNICA/CCT/UFPB

**DESENVOLVIMENTO DE SISTEMA DE CONTROLE DE PROCESSOS CONVECTIVOS APLICADOS À SECAGEM DA CERÂMICA VERMELHA.**

<sup>1</sup>Belo, F. A.; <sup>2</sup>Tenório, J. G.

Desenvolve-se um sistema de controle de processo aplicados à secagem da cerâmica vermelha, que é acionado e controlado através de um micro computador em comunicação com um CLP (controlador lógico programável) e um inversor de frequência através de duas portas seriais RS-232 . As variáveis de entradas são a temperatura, e a vazão mássica, respectivamente. A variável de saída é a potência elétrica, obtida da seleção de um conjunto de resistências elétricas independentes e de diferentes potências, que são selecionadas através de uma implementação lógica, partindo dos resultados que são obtidos através da placa de aquisição de dados em um ambiente de programação LabVIEW e a rotação do motor siroco que é controlado através do inversor de frequência que resulta na vazão mássica de ar. Este sistema completo de uma câmara de secagem convectiva de potência térmica é da ordem de 10 KW.

**Palavras-Chave:** POTÊNCIA ELÉTRICA – CLP – ELETRÔNICA DIGITAL.

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/LABORATÓRIO DE ENERGIA SOLAR/UFPB.



**AÇÃO DO GÁS SULFÍDRICO (H<sub>2</sub>S) NA CORROSÃO DO CONCRETO ARMADO UTILIZADO NA CONFEÇÃO DE MANILHAS.**

<sup>1</sup>Diniz, F. E. G.; <sup>2</sup>Pereira, E. C.

A utilização do concreto armado na confecção de manilhas tem apresentado alguns processos patológicos, que se julgam decorrentes da decomposição de esgotos e produção de gás sulfídrico, comprometendo a barreira física do concreto e a estabilidade da camada passiva da armadura. Este trabalho teve como objetivos: estudar a influência do meio na corrosão do concreto armado utilizado na confecção de manilhas e; a utilização de técnicas eletroquímicas e de ensaios físicos como forma de avaliação da corrosão ativa. Foram confeccionados corpos de prova prismáticos (46x94x74mm) em concreto (traço 1:2,01:1,97:0,46) contendo duas barras de aço CA-50 de 6.3mm de diâmetro dispostas de forma simétrica, longitudinal e paralela, submetidos à cura em meio aquoso por 28 dias. Ensaio foram desenvolvidos antes e após o ataque do gás sulfídrico. Durante o ensaio os corpos de prova foram mantidos em câmara com atmosfera rica em H<sub>2</sub>S por até 288 horas. A profundidade de sulfatação apresentou um comportamento logarítmico com o tempo, sendo regida por difusão. As densidades de corrente de corrosão não apresentaram variações significativas com o ataque do H<sub>2</sub>S, não havendo comprometimento da camada passiva. A resistividade elétrica do concreto apresentou, na média, um aumento com o tempo de permanência na câmara de H<sub>2</sub>S devido à redução da umidade relativa do concreto. Os potenciais de eletrodo obtidos apresentaram com o tempo um pequeno declínio neste potencial.

**Palavras-Chave:** CORROSÃO – ATAQUE DO H<sub>2</sub>S – CONCRETO ARMADO

<sup>1</sup>ESTAGIÁRIO VOLUNTÁRIO; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA MECÂNICA/UFPB

**AÇÃO DA CARBONATAÇÃO NA CORROSÃO DO CONCRETO ARMADO UTILIZADO NA CONFECÇÃO DE MANILHAS.**

<sup>1</sup>Diniz, F. E. G.; <sup>2</sup>Pereira, E. C.

A carbonatação promove uma redução na alcalinidade do concreto para pH inferior a 9, e isso, associada à faixa de potencial de eletrodo encontrado para o sistema, despassiva a armadura tornando-a susceptível à corrosão. O presente trabalho teve como objetivos: estudar a influência do meio na corrosão do concreto armado utilizado na confecção de manilhas; avaliar a utilização da técnica de resistência de polarização ( $\Delta E=20\text{mV}$ ) e do potencial de eletrodo misto em relação ao eletrodo de referência (Cu/CuSO<sub>4</sub>) e determinar a profundidade de carbonatação. Foram confeccionados corpos de prova prismáticos (46x94x74mm) em concreto (traço 1:2,01:1,97:0,46) contendo duas barras de aço CA-50 de 6.3mm de diâmetro dispostas de forma simétrica, longitudinal e paralela, submetidos à cura em meio aquoso por 28 dias. Ensaio foram desenvolvidos antes e após a carbonatação. Durante a carbonatação os corpos de prova foram mantidos em câmara rica em CO<sub>2</sub> por até 13 dias. A profundidade de carbonatação segue uma lei logarítmica com o tempo, sendo regida por difusão. As densidades de corrente de corrosão apresentaram-se na média, superiores aos valores obtidos inicialmente, apresentando diminuição no decorrer do ensaio. Os potenciais de eletrodo, apresentaram uma diminuição para valores próximos de  $-350\text{mVesc}$ , com um aumento no final do ensaio, fruto da colmatação dos poros do concreto devido à formação de carbonato insolúvel.

**Palavras-Chave:** CORROSÃO - CARBONATAÇÃO - CONCRETO ARMADO

<sup>1</sup>ESTAGIÁRIO VOLUNTÁRIO <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA MECÂNICA/UFPB

**ESTUDO DA EFICIÊNCIA DE PROCESSOS VISANDO O AUMENTO DO EXCEDENTE DE BAGAÇO EM UMA DESTILARIA.**

<sup>1</sup>Rocha, F. A. A.; <sup>2</sup>Lobo, P. C.; <sup>3</sup>Jaguaribe, E. F.

Uma das alternativas para o combate da atual crise energética do Brasil está na cogeração de energia processada pelas usinas sucro-alcooleiras. O aumento do excedente de bagaço tem implicações diretas na ampliação da capacidade de cogeração industrial, ou na disponibilidade da venda desse sub-produto, empregado como matéria prima para fábricas de papel, adubo, ou ração animal. Tendo em vista que o uso racional do bagaço está diretamente ligado às eficiências de processos nos vários setores da indústria, este trabalho analisa os níveis de desempenho de processos em uma destilaria de cana de açúcar, a Japungu Agroindustrial S. A.. A partir daí busca-se escolher uma opção mais econômica de se elevar o nível da eficiência industrial. De acordo com as pesquisas realizadas constatou-se que 58% das usinas do país que empregam 4 ternos (como a Japungu) apresentam um índice médio de extração de 91% (IPT). Esses índices na Japungu variam entre 94 e 96%, mostrando-se superiores àqueles do sul do País, de destilarias consideradas modelo. Analisando-se a turbo-geração, verificou-se que a eficiência isoentrópica das turbinas se situa entre 50 a 58%, o que demonstra que a Japungu tem melhor aproveitamento termodinâmico, neste processo, do que a média nacional, que fica em torno de 47 a 55%. Avaliou-se, também, que ao se reduzir 1% na umidade do bagaço que alimenta a caldeira, economiza-se cerca de 1 ton/h desse combustível para se produzir as mesmas 58 ton de vapor. Isto pode significar, por safra, um aumento de receita de R\$ 190.000,00, e a opção para se incrementar a eficiência industrial.

**Palavras-Chave:** COGERAÇÃO – BAGAÇO DE CANA DE AÇÚCAR–REDUÇÃO DE UMIDADE

<sup>1</sup>BOLSISTA Balcão do CNPQ; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO. DE MECÂNICA/EFEI/CO-ORIENTADOR:DEPTO. DE TECNOLOGIA MECÂNICA/UFPB

**PROPRIEDADES MECÂNICAS, CARACTERÍSTICAS E ESPECIFICAÇÃO DOS AÇOS PARA DUTOS E ESTRUTURAS OFFSHORE.**

<sup>1</sup>Santos, M. A.; <sup>2</sup>Mascarenhas, E. de S.

As estruturas das plataformas marítimas para a produção de petróleo são sujeitas a solicitações cíclicas devido a ventos, ondas e correntes marítimas. Entretanto, o extremo rigor das condições de solicitações cíclicas, as baixas temperaturas, a distribuição das tensões, etc, fazem com que as especificações estabelecidas para a construção de plataformas sejam mais rigorosas. Os oleodutos, gasodutos e polidutos, são sistemas complexos de trechos de tubulação, onde suas propriedades mecânicas devem ser controladas para que o mesmo resista aos esforços e tensões durante o escoamento do fluido, resista à corrosão, vibrações e fadiga no material. O objetivo é elaborar uma monografia que determine os parâmetros dos aços mais adequados para fabricação de dutos e estruturas offshore. A metodologia utilizada consiste numa revisão bibliográfica sobre características de fabricação e propriedades mecânicas de dutos e estruturas offshore, além de realizar ensaios mecânicos para a determinação de algumas propriedades mecânicas desses aços, para uma análise e possível determinação do material mais adequado para aplicação em dutos de petróleo ou gás e estruturas offshore. Concluiu-se que as propriedades mecânicas e especificação dos materiais para a fabricação de dutos e estruturas offshore dependem principalmente da pressão e temperatura de trabalho, do fluido conduzido (aspectos de corrosão), do custo, do grau de segurança exigido, das sobrecargas externas que existirem. Por isso, os aços empregados devem obedecer a especificações diferentes e mais rígidas que para outras aplicações mantendo suas propriedades mecânicas.

**Palavras-Chave:** OLEODUTO – AÇOS – OFFSHORE

<sup>1</sup>BOLISTA/DEM/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/PRH-/ANP/UFPB

**CONSERVAÇÃO DE ENERGIA DURANTE A SECAGEM DE BENTONITA EM SECADOR ROTATIVO**

<sup>1</sup>Lemos, J. F. P.; <sup>2</sup>Lima, A. G. B.

A otimização do processo de secagem está diretamente ligada ao equipamento de secagem, devendo este ser projetado e selecionado de modo que uma combinação favorável de custo operacional e qualidade final do produto sejam atendidas. No custo da secagem, o consumo de energia é o maior fator, sendo influenciado fortemente pelas condições de secagem e teor de umidade final do produto. A eficiência energética de secadores depende do tipo de secador, da técnica de secagem, do tipo de produto a ser secado, bem como da reutilização total ou parcial do ar de secagem. Este trabalho destina-se a expor quantitativamente as transferências de calor e massa, relacionadas com a secagem de bentonita em um secador rotativo. Nesta pesquisa aborda-se aspectos de conservação de energia durante o processo de secagem e formas de aumento da eficiência energética de um secador rotativo real. Dados de campo foram obtidos na Empresa Dolomil Industrial Ltda., situada em Campina Grande – PB. Vários parâmetros de operação e os dados dimensionais do secador foram obtidos e analisados. Verificou-se que a temperatura e a velocidade do ar de secagem estão altas e o tempo de permanência da partícula de bentonita no secador é elevado. Isto produz calcinação (que reduz a qualidade do produto) e arraste de partículas que dificulta o processo. Nas amostras maiores, a umidade não foi retirada por completo em função da granulometria elevada.

**Palavras-Chave:** SECAGEM – BENTONITA – SECADOR ROTATIVO

<sup>1</sup>BITEC/IEL/SEBRAE/CNPQ; <sup>2</sup>ORIENTA-DOR/DEPTO. DE ENGENHARIA MECÂNICA/UFPB

**ESTUDO DA AMPLIAÇÃO DE UM SISTEMA DE COGERAÇÃO EM UMA DESTILARIA DE CANA DE AÇÚCAR**

<sup>1</sup>Souza, W. L.; <sup>2</sup>Jaguaribe, E. F.; <sup>3</sup>Rocha, F. A. A.

O presente estudo analisa a ampliação de uma planta de cogeração de uma destilaria, onde são moídas 800.000 tc/safra, com uma média de 150 tc/h, o que gera 245.600 ton de bagaço. Com o auxílio de dois turbo-geradores de contra-pressão de 32 kgf/cm<sup>2</sup> e 340 oC, são produzidos 6.000 kVA, suprindo a indústria e a agrovila, com 4.800 kWh, e a destilaria com 58 tv/h. O aumento da demanda de álcool dessa indústria e a atual crise de energia, levou essa empresa a programar a ampliação da cogeração de forma a atender as necessidades energéticas fabris atuais (5.100 kWh) e disponibilizar racionalmente a venda da energia excedente. As limitações impostas a este estudo foram o valor de US\$ 6,50 por tonelada de bagaço, a manutenção da presente média horária de cana para a extração, e o aproveitamento de uma turbina de condensação de 15 MVA, já adquirida. Através de considerações termoeconômicas verificou-se que para que os objetivos traçados sejam atingidos, será necessária a aquisição de uma nova caldeira de 42 kgf/cm<sup>2</sup> e 420 °C, com 100 tv/h, e vazão de 81,91 tv/h. O novo lay-out terá os dois turbo-geradores de contrapressão, já em operação, e o terceiro com um estágio de extração e outro de condensação. Estas alterações possibilitarão a venda de 33.616 MWh na safra, e durante a entressafra, de 3.600 MWh.

**Palavras-Chave:** COGERAÇÃO – DESTILARIA DE CANA DE AÇÚCAR – CONSIDERAÇÕES TERMOECONÔMICAS

<sup>1</sup>ESTAGIÁRIO VOLUNTÁRIO<sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO. DE TECNOLOGIA MECÂNICA/UFPPB<sup>3</sup>COLABORADOR/BOLSISTA Balcão do CNPQ.

**COMPARAÇÃO DE SENSORES TERMORESISTIVOS E TERMOELÉTRICOS CONSIDERANDO ERROS PADRÕES DA ESTIMATIVA E TEMPOS DE RESPOSTAS.**

<sup>1</sup>Souza, W. L.; <sup>2</sup>Jaguaribe, E. F.; <sup>3</sup>Neves, C. S.

Medições de grandezas físicas em indústrias e, sobretudo em laboratórios de pesquisa, vêm exigindo, cada vez mais, o uso de tecnologia avançada. Sensores de temperatura capazes de gerarem sinais elétricos como resposta, passam a ser imperativos no armazenamento automático de dados operacionalizados por computadores. Neste estudo busca-se comparar, sob os pontos de vista da confiabilidade, exatidão, tempo de resposta e a praticidade do emprego, sensores termoresistivos com termopares. Essa pesquisa tem por base a existência nos termoresistores de uma maior área de contato e menor inércia térmica do que as dos termopares. A uma mudança de temperatura a resistência no sensor é avaliada, através da tensão registrada nos terminais de uma ponte de Wheatstone. Para a determinação da curva característica do sensor (um resistor vinculado com relação de resistência  $R = 10.0 \Omega \pm 1\%$  a 24°C), parte-se de temperaturas conhecidas que são associadas aos valores das resistências correspondentes. De fato, com o auxílio de um termômetro padrão e do método do erro padrão da estimativa, duas curvas de calibração foram obtidas: uma para o termoresistor e outra para um termopar do tipo T. A medida de dispersão proporcionada pelo termopar foi de  $Se = 0,139164$ , e a do sensor termoresistivo de  $Se = 0,020295$ , o que mostra que o termoresistor gera resultados com menor índice de erro. Tempos de respostas desses sensores foram estudados a partir de medidas de temperaturas de pontos situados sobre uma placa aquecida por um fluxo de radiação artificial.

**Palavras-Chave:** SENSORES DE TEMPERATURA – ERRO PADRÃO DA ESTIMATIVA –TEMPO DE RESPOSTA

<sup>1</sup>ESTAGIÁRIO VOLUNTÁRIO; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO. DE TECNOLOGIA MECÂNICA/UFPB; <sup>3</sup>COLABORADOR/BOLSISTA Balcão/CNPQ

**ESTUDO DA TAXA DE EVAPORAÇÃO EM FUNÇÃO DA INÉRCIA TÉRMICA DA ÁGUA EM BANDEJAS.**

<sup>1</sup>Souza, W. L.; <sup>2</sup>Jaguaribe, E. F.; <sup>3</sup>Ferraz, F. B.; <sup>3</sup>Andrade, M. A. R.

Observa-se na literatura que meios porosos podem aumentar a taxa de evaporação da água. Não se apresenta, contudo, um explicação científica para o fato. No Laboratório de Termoenergética do Centro de Tecnologia da UFPB, uma equipe tem se dedicado a estudar essa influência. Para tanto, vários experimentos com bandejas expostas a uma radiação artificial constante de 477 W/m<sup>2</sup>, e em duas situações distintas, foram montados. Na primeira, se mantinha na bandeja apenas água(500ml). No outro caso, em bandejas semelhantes à primeira, e com mesmo volume de água, foram adicionados diferentes tipos de meios porosos que afloravam à superfície do líquido. Em cada experimento foram registradas as temperaturas da água da superfície do meio poroso e do ambiente, bem como a massa de água evaporada em vários intervalos de tempo e a umidade relativa do ar. Usando-se uma equação semi-empírica, foi possível avaliar, também teoricamente, a quantidade de água evaporada das bandejas. No caso da bandeja apenas com água, houve uma boa semelhança entre as curvas teórica e experimental, tendo os dados, gerado um coeficiente de correlação de 0,995. As comparações dos resultados teóricos com os experimentos relacionados com bandejas envolvendo meios porosos, produziram uma dispersão um pouco maior, todavia, com coeficientes de correlações elevados. O menor desses valores, por exemplo, foi de 0,998. O algodão sintético envolto por um tecido (brim) negro foi o meio que induziu a maior produtividade, por promover menor inércia térmica à água absorvida pelo conjunto.

**Palavras-Chave:** MEIOS POROSOS – INÉRCIA TÉRMICA – EVAPORAÇÃO DA ÁGUA

<sup>1</sup>ESTAGIÁRIO VOLUNTÁRIO; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DTM/CT/UFP; <sup>3</sup>COLABORADO



**E.12****01****O/P****TRATAMENTO DE METAIS PESADOS POR VIA ELETROQUÍMICA“MODELAGEM E SCALE-UP DO REATOR”***<sup>1</sup>Arruda, N. S. A.; <sup>2</sup>Vilar, E. O.; <sup>3</sup>Cavalcanti, E. B.*

Nos diversos processos industriais constata-se a presença de metais pesados nos seus efluentes que são extremamente nocivos ao meio ambiente e conseqüentemente a saúde humana. O objetivo deste trabalho é, essencialmente, utilizar recursos computacionais que possam ajudar na otimização do processo de eletrorredução de metais pesados através de um reator eletroquímico estudado pelo laboratório de eng. Eletroquímica do DEQ-CCT/UFPB. Este reator foi modelado através de uma correlação empírica de transferência de massa, utilizando-se o método clássico eletroquímico de redução de ferricianeto de potássio em meio alcalino, sob regime de controle difusional. Atualmente, ele está sendo avaliado em sua performance na eletrorredução de Cr(IV) a Cr(III). Conversões da ordem de 90% tem sido alcançada. Paralelamente ao processo experimental estamos utilizando recursos de simulação fluidodinâmica, cujo objetivo será de fornecer dados numéricos necessários para uma futura otimização do sistema, projeto e construção em escala piloto do reator estudado. Para isto foi utilizado o CFX-4.2 (Computational Fluidodynamic), poderoso software utilizado no estudo fluidodinâmico de processos. O presente trabalho apresenta como resultados a geração numérica da geometria do reator estudado atualmente em escala de bancada, além do mais foi realizado uma simulação fluidodinâmica através deste reator sob duas condições: compartimento catódico “vazio” e com um eletrodo poroso.

**Palavras-Chave:** SIMULAÇÃO FLUIDODINÂMICA - REATOR ELETROQUÍMICO - METAIS PESADOS.

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO. DE ENGENHARIA QUÍMICA/UFPB;  
<sup>3</sup>COLABORADORA/DEPTO. DE ENGENHARIA QUÍMICA/UFPB

E.12

02

O/P

**TRATAMENTO DE METAIS PESADOS POR VIA ELETROQUÍMICA “MODELAGEM E SCALE-UP DO REATOR”**<sup>1</sup>Viana, J. D.; <sup>2</sup>Vilar, E. O.; <sup>3</sup>Cavalcanti, E. B.

Metais pesados presentes nos efluentes industriais constituem um risco para a saúde e meio – ambiente mesmo em baixas concentrações. O Departamento de Saúde e Serviços dos Estados Unidos determinaram que compostos de cromo são conhecidos como cancerígenos com apenas 0,05 ppm sendo aceito para água potável. O objetivo deste trabalho foi o estudo eletroquímico da reação de redução do cromo hexavalente Cr(VI) a trivalente Cr(III) a partir de uma solução sintética diluída composta de  $K_2Cr_2O_7$  dicromato de potássio e  $Na_2SO_4$  (0,05 N) sulfato de sódio como eletrólito suporte. O feltro de grafite RVG 4000 (Le Carbone Lorraine, França), foi utilizado como eletrodo de trabalho em um reator de configuração transversal. Suas características morfológicas como superfície específica, porosidade, diâmetro médio de fibras e permeabilidade foram determinadas. A influência de alguns parâmetros que influencia o processo como concentração inicial de Cr(VI), pH, intensidade de corrente e potencial de célula sobre a relação concentração – tempo e taxa de conversão foram considerados.

**Palavras-Chave:** METAIS PESADOS, FELTRO DE GRAFITE, ELETROREDUÇÃO<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO. DE ENGENHARIA QUÍMICA/UFPB;  
<sup>3</sup>COLABORADORA/DEPTO. DE ENGENHARIA QUÍMICA/UFPB

E.12

03

O/P

**MODELAGEM E SIMULAÇÃO DO PROCESSO DE CRAQUEAMENTO CATALÍTICO DO PETRÓLEO: ESTUDO DO RISER**<sup>1</sup>Santos, S. S.; <sup>2</sup>Alves, J. J. N.

A modelagem matemática e a simulação numérica têm sido amplamente utilizado no desenvolvimento e otimização de processos químicos, devido ao grande desenvolvimento dos computadores e dos métodos computacionais proporcionando flexibilidade, rapidez, economia e confiabilidade dos resultados. O objetivo deste trabalho é simular a fluidodinâmica de reatores de Craqueamento Catalítico em Leito Fluidizado Circulante (FCC). Foram reproduzidos 5 exemplos do manual do CFX-F3D, os quais são todos exemplos de geração de diferentes geometrias. Determinou-se o padrão de escoamento no sistema estudado, que consiste de tubo vertical cilíndrico (riser de um CFB), em estado estacionário e isotérmico. Os resultados foram obtidos em uma estação de trabalho SUN-UNIX utilizando o software CFX-F3D. Os resultados do escoamento são apresentados na forma de mapas de contorno da pressão, da velocidade axial e radial do gás, energia cinética turbulenta, taxa de dissipação da energia cinética turbulenta, concentração de partículas, velocidade axial e radial do sólido. Concluiu-se que o CFX-F3D é uma ferramenta útil na previsão de escoamentos multifásicos como os existentes nos risers de FCC, de modo que o padrão do escoamento com suas características principais como alta turbulência e distribuição não-uniforme de partículas podem ser previstos numericamente.

**Palavras-Chave:** MODELAGEM;SIMULAÇÃO; ESCOAMENTO GAS-SOLIDO.<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO DE ENGENHARIA QUÍMICA/UFPB

**E.12****04****O/P****MODELAGEM E SIMULAÇÃO DO PROCESSO DE CRAQUEAMENTO CATALÍTICO DO PETRÓLEO***<sup>1</sup>Ribeiro, O. M. S.; <sup>2</sup>Alves, J. J. N.*

O craqueamento catalítico é um processo de refino que visa aumentar a produção de gasolina e gás liquefeito do petróleo (GLP) de uma refinaria, através da conversão de frações pesadas, provenientes da destilação do petróleo, em frações mais leves. O 'riser' é o reator principal da unidade de craqueamento catalítico do petróleo em leito fluidizado (FCC), onde ocorre as reações. O objetivo deste trabalho é a implementação de um modelo matemático que será usado na simulação do processo de craqueamento catalítico do petróleo. Os resultados foram obtidos com um programa de computador desenvolvido em linguagem Fortran e o método usado foi o de diferenças finitas. Utilizando-se um modelo de reator tubular para o 'riser' e um modelo cinético de 10 grupos ('ten lump model') para a reação, obteve-se a conversão ao longo do reator. Os perfis de concentração de parafinas, naftenicos e aromáticos leves e pesados, gasolina e coque mais gases leves foram previstos. Obtiveram-se também os perfis de temperatura e concentração do catalisador ao longo do reator. Os resultados mostram a capacidade de previsão do craqueamento, pois, o comportamento qualitativo dos perfis da concentração dos grupos constituintes usados no modelo, da temperatura e da fração volumétrica de gases são coerentes com o que espera-se teoricamente.

**Palavras-Chave:** MODELAGEM – SIMULAÇÃO -CRAQUEAMENTO CATALÍTICO DO PETRÓLEO<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO. DE ENGENHARIA QUÍMICA/UFPB

E.12

05

O/P

**MODELAGEM E SIMULAÇÃO DO PROCESSO HALL- HEROULT PARA A PRODUÇÃO DE ALUMÍNIO – ESTUDO DO EQUILÍBRIO E CINÉTICA DA REAÇÃO.**<sup>1</sup>Farias, K. V.; <sup>2</sup>Alves, J. J.

O alumínio é obtido unicamente pelo processo eletroquímico com o uso de corrente contínua. O processo Hall-Heroult consiste basicamente na redução eletrolítica da alumina dissolvida em uma célula eletrolítica (cuba) contendo um eletrólito formado por criolita fundida, à aproximadamente 1000°C. Esta pesquisa tem como objetivo modelar e simular uma cuba eletrolítica visando otimizar as condições em que a cuba opera, estudar e desenvolver um modelo matemático para a produção de alumínio e implementar o modelo em um código ou programa computacional para a simulação do processo. Durante a pesquisa, foi desenvolvido o modelo matemático, resultados de consumo de energia na célula em função da temperatura e da densidade de corrente foram previstos. Determinou-se também a densidade de corrente ótima para a operação da célula do caso estudo. O valor obtido como ótimo para a densidade de corrente de operação da célula corresponde exatamente ao valor esperado, o que mostra a confiabilidade dos valores previstos com o modelo.

**Palavras-Chave:** ALUMÍNIO -PROCESSO HALL – HEROULT - CÉLULA ELETROLÍTICA<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO. DE ENG. QUÍMICA/UFPB

**SÍNTESE E CARACTERIZAÇÃO DE MEMBRANAS ZEOLÍTICAS**

<sup>1</sup>Santos, M. S. F.; <sup>2</sup>Rodrigues, M. G. F.; <sup>3</sup>Lira, H. L.

Uma membrana zeolítica ideal tem um conjunto de vantagens em relação às membranas inorgânicas, tais como: estabilidade e resistência ao solvente. Possuem atividade catalítica, atividade ácida ou atividade metálica. As membranas zeolíticas policristalinas podem crescer em muitos tipos de superfícies de sólidos tais como teflon, aço inoxidável, alumina, quartzo, argila etc. porém todas essas membranas são suportadas e excluem o teflon que dá membranas zeolíticas com superfície áspera. Assim é de grande interesse sintetizar membranas zeolíticas. grande interesse tem sido focado em membranas zeolíticas puras, devido ao tamanho uniforme dos poros, sua alta resistência térmica e estabilidade química e mecânica. O objetivo deste trabalho foi estudar o efeito da calcinação após a impregnação da zeólita ZSM-5 sobre uma membrana de alumina anódica. Os materiais obtidos foram caracterizados por difração de raios-x e microscopia eletrônica de varredura. A difração de raio-x revelou que as membranas zeolíticas preparadas e calcinadas são cristalinas. A microscopia eletrônica de varredura evidenciou que: foi possível identificar uma morfologia homogênea na camada da zeólita ZSM-5 sobre a membrana alumina anódica calcinada.

**Palavras-Chave:** MEMBRANAS, ZEÓLITA, CARACTERIZAÇÃO

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB;

<sup>2</sup>ORIENTADOR/DEQ/CCT/UFPB;

<sup>3</sup>CO-

ORIENTADOR/DEMA/CCT/UFPB

E.12

07

O/P

**UTILIZAÇÃO DE ZEÓLITAS NA REMOÇÃO DO CROMO DE EFLUENTES SINTÉTICOS**

<sup>1</sup>Torquato, R. A.; <sup>2</sup>Rodrigues, M. G. F.; <sup>3</sup>Costa, R. A. S.; <sup>3</sup>Muniz A. C. S.;  
<sup>3</sup>França, M. I. C. B.

A poluição química de natureza inorgânica, originada principalmente pela presença de efluentes contendo metais pesados, é atualmente um dos mais sérios problemas na área ambiental. O cromo foi escolhido para o desenvolvimento deste trabalho. A remoção dos metais pesados de efluentes industriais pode ser obtida através da utilização de diversos processos, tais como: precipitação por via química, adsorção em carvão ativo, ultrafiltração, osmose reversa e troca iônica, dentre outros. O objetivo desta proposta foi a utilização da zeólita sintética 5A como adsorvente para remoção do cromo de efluentes sintéticos. A zeólita 5A foi caracterizado através da fisissorção de nitrogênio (método de BET) e reação modelo-craqueamento do n-heptano. As soluções de Nitrato de Cromo [  $\text{Cr}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$  ] foram preparados com água deionizada. A concentração utilizada foi de 0,01N. As leituras do cromo adsorvido foram realizados através do colorímetro e da titulometria de oxi-redução. Para a realização dos testes cinéticos foram utilizados dois métodos diferentes denominados A e B respectivamente. Através do método A, os resultados mostraram que o equilíbrio foi atingido após 60 horas de contato entre o adsorbato ( solução de Nitrato de Cromo ) e o adsorvente ( zeólita 5A ). Ao comparar os resultados da quantidade adsorvida de Cr+6, através do método B, foi possível verificar que os mesmos são inferiores aos resultados obtidos através do método A.

**Palavras-Chave:** ZEÓLITA 5A – ADSORVENTE – CÁTIONS EM SOLUÇÃO

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO. DE ENGENHARIA QUÍMICA/UFPB;  
<sup>3</sup>COLABORADORA/DEPTO DE ENGENHARIA QUÍMICA/UFPB

**E.12****08****O/P****CRAQUEAMENTO DO N-HEPTANO SOBRE CATALISADORES***<sup>1</sup>Silva, A. A.; <sup>2</sup>Rodrigues, M. G. F.; <sup>3</sup>Santos, M. do S. F.; <sup>3</sup>Gomes, L. P.*

As reações de craqueamento de hidrocarbonetos referem-se à ruptura da ligação carbono-carbono, que é termodinamicamente favorecida a altas temperaturas por ser um processo endotérmico e é definido como o reverso das reações de alquilação e de polimerização. Constitui a mais importante utilização das zeólitas em catálise. O processo de craqueamento catalítico representa, na atualidade, o processo mais importante de toda a química orgânica industrial, esse processo que permite, a partir de resíduos de petróleo de peso molecular elevado, se chegar à gasolina e também aos gases liquefeitos de petróleo, ambos usados como combustível ou matéria-prima para a indústria petroquímica. Para os experimentos foram utilizadas as seguintes amostras: Zeólitas do tipo Y, Argila Esmectítica Chocolate Natural, Argila Esmectítica Chocolate Tratada com HCl com as seguintes concentrações 0,5M ; 1,0 M ; 1,5M e 3,0M, Argilas Esmectíticas Chocolates Pilarizadas. As atividades catalíticas foram realizadas num microreator do tipo tubular, com leito fixo. A caracterização das amostras foi realizada através de diversas técnicas, dentre elas podemos citar: Análises Químicas, Difração de Raios-X, Análise Térmica Diferencial (ATD) e Análise Termogravimétrica (ATG). Através dos testes catalíticos para confirmação da atividade catalítica das amostras, utilizando para isso da reação de craqueamento do n-heptano, pudemos observar que a zeólita Y em 15 minutos de reação, apresentou uma conversão superior a 40%.

**Palavras-Chave:** ZEÓLITA Y, CRAQUEAMENTO, ARGILAS ESMECTÍICAS

<sup>1</sup>BOLSISTA PIBIC/CNPQ      <sup>2</sup>ORIENTADORR/DEPT. ENGENHARIA DE  
MATERIAIS/CCT/UFPB;      <sup>3</sup>COLABORADOR/DEPTO      ENGENHARIA  
QUÍMICA/CCT/UFPB



**DESIDRATAÇÃO DE FRUTAS TROPICAIS SUBMETIDAS A PRÉ-SECAGEM OSMÓTICA**

<sup>1</sup>Pereira, J. A.; <sup>2</sup>Alsina, O. L. S.; <sup>3</sup>Silva, V. A

A fruticultura brasileira tem sido alvo de atenção por parte de institutos de pesquisa e universidades que tem procurado torná-la mais competitiva através do desenvolvimento de novas tecnologias que minimizem as perdas na produção. Dessa forma, a secagem de alimentos, especialmente de frutas, é uma alternativa de evitar parte desse desperdício, agregando valor ao produto e aumentando a rentabilidade agrícola. A desidratação osmótica de frutas em solução de sacarose com agitação, anterior à secagem convectiva é eficaz na redução do tempo de secagem final e melhoria da qualidade da fruta. O presente trabalho tem por objetivo estudar a influência da desidratação osmótica no comportamento da secagem osmoconvectiva de frutas tropicais em solução de sacarose à temperatura ambiente, verificando a partir do levantamento das curvas de secagem a influência da velocidade de agitação na redução do tempo de secagem e qualidade do produto. Os experimentos foram realizados em duas etapas: a primeira etapa constou de desidratação osmótica de acerola em solução de sacarose de 40°Brix sob velocidades de agitação de 150 a 780 rpm com tempo de imersão de 4 horas. Após a secagem osmótica as acerolas eram submetidas à secagem convectiva, em monocamada, com temperatura do ar de 60 °C e velocidade de 1,3 m/s. O teor de umidade inicial e final das amostras era determinado pelo método da estufa. O umbu e cajá foram submetidos a uma velocidade de rotação de 780 rpm sob condições análogas às realizadas para acerola. A segunda etapa foi dedicada a qualidade do produto: análise sensorial e determinação de vitamina C. As amostras submetidas à desidratação osmótica com efeito da agitação auxiliaram na conservação de vitamina C. O modelo difusional para esfera foi utilizado para modelar a cinética de secagem, o qual ajustou-se bem as curvas de secagem convectiva.

**Palavras-Chave:** DESIDRATAÇÃO OSMÓTICA – CINÉTICA DE SECAGEM – QUALIDADE DO PRODUTO

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADORA/DEPTO. DE ENGENHARIA QUÍMICA/UFPB; <sup>3</sup>COLABORADORA/PÓS-GRADUAÇÃO ENGENHARIA DE PROCESSOS/UFPB

**ESTUDO DAS PROPRIEDADES TÉRMICAS E DA CINÉTICA DE SORÇÃO DOS COMPÓSITOS DE RESINA POLIÉSTER/TECIDOS HÍBRIDOS À BASE DE FIBRAS VEGETAIS**

<sup>1</sup>RAMOS FILHO, F. G.; <sup>2</sup>ALSINA, O. L. S.; <sup>3</sup>CARVALHO, L. H.; <sup>4</sup>SILVA, P. M.

Neste trabalho as propriedades térmicas e a cinética e a capacidade de sorção de água a 30, 50 e 60°C de diferentes compósitos de matriz poliéster reforçados por tecidos híbridos juta/algodão, sisal/algodão e rami/algodão com e sem a secagem prévia das fibras foram investigadas. O efeito do tipo e teor de fibras na cinética de sorção e concentração de água no equilíbrio foram avaliados. Os resultados indicam que a incorporação de fibras vegetais aumentou a capacidade de sorção máxima de água,  $M_{inf}$ , dos compósitos, e que esta é fortemente dependente do teor de fibras, seu arranjo e secagem prévia dos tecidos, sendo pouco influenciada pela temperatura e pelo tipo de tecido empregado. O teor de fibras, a temperatura e a secagem prévia dos tecidos influenciaram os coeficientes de difusão. Por sua vez, o tipo de tecido mostrou não ter influências. O coeficiente de difusão para tempos longos foi maior que o coeficiente de difusão para tempos curtos. Em geral, foi encontrado que as propriedades térmicas dos compósitos aumentaram com a incorporação de fibra situando. Os maiores valores de coeficiente de difusão foram encontrados quando o fluxo de calor foi aplicado paralelamente às camadas do tecido mostrando um considerável grau de anisotropia. A secagem prévia dos tecidos não apresentou uma influência nítida sobre essas propriedades, o que foi atribuído a dificuldades experimentais na compactação das fibras durante a confecção dos compósitos. O modelo se ajustou razoavelmente bem aos dados experimentais principalmente para os compósitos reforçados por tecidos de juta/algodão, onde os desvios entre os valores preditos e medidos foi em torno de 1%.

**Palavras-Chave:** COMPÓSITOS RESINA POLIÉSTER/TECIDO HÍBRIDO, PROPRIEDADES TÉRMICAS E CINÉTICA DE SORÇÃO

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADORA/DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA/UFPB; <sup>3</sup>CO-ORIENTADORA/DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE MATERIAIS/UFPB; <sup>4</sup>COLABORADORA

E.12

11

O/P

**MONTAGEM E AVALIAÇÃO DE UM SISTEMA DE DESSALINIZAÇÃO VIA OSMOSE INVERSA PARA ÁGUAS SALOBRAS DE POÇOS TUBULARES**<sup>1</sup>*Sidinei, K. S.*; <sup>2</sup>*Kepler, B. F.*

O presente trabalho visa estudar o desempenho de um dessalinizador via osmose inversa para soluções de cloreto de sódio e águas salobras de poços artesianos. A osmose inversa é uma operação unitária que através de membranas semipermeáveis e com o auxílio de um gradiente de pressão, pode rejeitar sais inorgânicos e compostos orgânicos de baixo peso molecular. O sistema é composto com três elementos de membranas poliamida aromática, um moto-bomba de alta pressão de ¼ de CV, um filtro de acetato de celulose com resina melamínica de 5 µm, dois rotômetros e dois manômetros. Foram estudados os seguintes parâmetros; condutividade elétrica, pH. A partir das amostras do permeado e concentrado pode-se desenvolver um estudo da taxa de rejeição dos sais dissolvidos com o auxílio de análises físico-químicas para diferentes gradientes de pressão. Foi observado que a limpeza química dos elementos de membranas apresentou um efeito significativo no desempenho do dessalinizador em termos de produtividade e qualidade do permeado.

**Palavras-Chave:** OSMOSE INVESA –CONDUTIVIDADE ELÉTRICA-PERMEADO<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEP. DE ENGENHARIA QUÍMICA/UFPB

**AVALIAÇÃO DE UM REATOR ELETRODIALÍTICO A PARTIR DO CONCENTRADO OBTIDO DE UM DESSALINIZADOR**

<sup>1</sup>Albuquerque, J. S.; <sup>2</sup>França, K. B.

A eletrodialise é uma operação unitária na qual ocorre uma separação parcial de componentes de uma solução aquosa através de uma diferença de potencial elétrico. A eletrodialise vem sendo usada para vários tratamentos de efluentes industriais, na desacidificação de sucos de frutas, desmineralização do soro do leite e na produção de água potável, que tem sido sua maior aplicação industrial. Atualmente, vem sendo usada para produzir ácidos e bases a partir dos seus respectivos sais em soluções aquosas com membranas bipolares. Um reator eletrodialítico composto com 16 membranas monopolares e 9 membranas bipolares vem sendo testado com soluções de cloreto de sódio de 1000 a 5000 mg/L, sob um potencial elétrico constante de 55,0 volts. Os resultados mostram que a durante o processo eletrodialítico a condutividade elétrica do concentrado (meio ácido) obtido foi superior ao do produto (meio alcalino). Para a faixa de concentração estudada observou-se que a densidade de corrente variou de  $3,0 \times 10^{-5}$  a 0,1 mA/cm<sup>2</sup>. Observou-se que a variação do potencial hidrogeniônico do produto chegou a atingir valores de 10,5 enquanto por outro lado, o pH do concentrado atingiu um valor de 3,0. Os menores valores para o pH se deram para concentrações de cloreto de sódio acima de 4000 mg/L. Concluiu-se que as variações desses parâmetros estão relacionados diretamente com o comportamento hidrodinâmico interno do reator, com o potencial elétrico, concentração da solução e a vazão de operação.

**Palavras-Chave:** ELETRODIÁLISE – DENSIDADE DE CORRENTE – OSMOSE INVERSA

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO. DE ENGENHARIA QUÍMICA/UFPB

**DESEMPENHO DE UM SISTEMA DE DESSALINIZAÇÃO DE ÁGUAS SALOBRAS VIA OSMOSE INVERSA.**

<sup>1</sup>Paiva, A. C. L. A.; <sup>2</sup>França, K. B.

O objetivo deste trabalho é avaliar o desempenho de um sistema de dessalinização via osmose inversa, para fins de dessalinização de águas salobras de poços tubulares, visando obter uma melhor faixa de operação e observar o comportamento de extração de sais dissolvidos em função do gradiente de pressão. A membrana de osmose inversa atua como uma barreira a todos os sais dissolvidos e moléculas inorgânicas e orgânicas. As moléculas de água, por outro lado passam livremente através da superfície da membrana, criando uma corrente de água purificada. As membranas conseguem rejeitar sais dissolvidos aproximadamente de 95 a 99%. O sistema é constituído de três elementos de membranas em série do tipo TFC-ULP, TFC-HF, TFC-HR, um elemento de filtro de 5 micras de acetato de celulose de resina melamínica, um motor bomba de alta pressão de ¼ de CV, dois rotâmetros e dois manômetros. A faixa de pressão de operação atribuída ao sistema foi de 6,0 a 12,0 kfg/cm<sup>2</sup> para uma concentração de sais na ordem de 1500 mg/L. O processo foi monitorado com auxílio da condutividade elétrica do permeado de cada elemento de membrana, do concentrado, pH e de análises físicos – químicas. Foram estudados, em função da variação de pressão, condutividade elétrica, pH do permeado e concentrado e a variação da concentração dos componentes presentes nas correntes do permeado e concentrado, através de balanços de massa. A partir dos dados observou-se que a recuperação do sistema aumenta em função da pressão, mas a qualidade do permeado não se altera significativamente.

**Palavras-Chave:** CONDUTIVIDADE ELÉTRICA- POTENCIAL HIDROGENIÔNICO-OSMOSE INVERSA

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB/DEMA; <sup>2</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB/DEQ

**EFEITO DOS REAGENTES DE FLOTAÇÃO NA HIDROFOBICIDADE DE UMA AMOSTRA MINERAL CONTENDO BAIXO TEOR DE TÂNTALO**

<sup>1</sup>Melo, C. A.; <sup>2</sup>Prasad, S.; <sup>3</sup>Freire, J. A.

O tântalo tem uma função importante no desenvolvimento de novas tecnologias, com isso faz-se necessário um estudo da flotação da tantalita no tubo de Hallimond, para obtenção de melhor recuperação da tantalita, sobre diferentes parâmetros. O estudo da flotação foi conduzido em tubo de Hallimond modificado com a finalidade de estabelecer condições adequadas para um posterior trabalho em escala de bancada. Nestes experimentos, o tubo de Hallimond foi utilizado nas condições operacionais pré-estabelecida. Para cada flotação utilizamos 1,0g de tantalita na granulometria de 100/200 mesh, oleato de sódio como coletor em diferentes concentrações ( $1 \times 10^{-5}$ ,  $2 \times 10^{-5}$ ,  $4 \times 10^{-5}$ ,  $6 \times 10^{-5}$ ,  $8 \times 10^{-5}$  mol/l), nitrogênio em uma vazão de 2 l/h, duração de 5min para cada flotação, com 5min de condicionamento, pH da solução (7-12). O depressor utilizado foi o amido de milho em concentrações (10, 20, 30, 40, 50) mg/l. Nos testes em que variamos o pH sem o uso do coletor o melhor resultado foi no pH 12 com uma recuperação de 7%. Com a variação do pH e com o uso do coletor em concentrações diferentes o resultado foi satisfatório, pois a recuperação máxima obtida foi de 99,7% no pH 8 em uma concentração coletora de  $8 \times 10^{-5}$  (mol/l). No teste usando o depressor, obtivemos maior resultado na concentração de 50mg/l, com uma recuperação de 99,3%.

**Palavras-Chave:** FLOTAÇÃO-TANTALITA-BENEFICIAMENTO

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO. DE ENG. QUÍMICA/UFPB;  
<sup>3</sup>COORIENTADOR/DEPTO. DE MINERAÇÃO E GEOLOGIA/UFPB

**ANÁLISES COMPARATIVAS DE BANHOS ELETROLÍTICOS PARA OBTENÇÃO DE LIGAS NI-MO-B E NI-W-B**

<sup>1</sup>Vasconcelos, A. L. S.; <sup>2</sup>Prasad, S.

O revestimento de superfícies metálicas com molibdênio e tungstênio, é de considerável interesse para as indústrias e para a engenharia em virtude de suas características inusuais que são: elevada resistência à corrosão, baixo coeficiente de dilatação térmica, elevada condutividade térmica, elevada densidade, dureza mecânica invariável com a temperatura, alta ductibilidade e elevado ponto de fusão. Porém o elevado ponto de fusão desses metais torna inviável seu revestimento através de métodos térmicos. A eletrodeposição é a solução mais viável para este problema, entretanto o processo encontra duas sérias dificuldades: total empirismo e a inexistência de uma técnica que possibilite o controle de todas as variáveis que influenciam o revestimento. A eletrodeposição do molibdênio e do tungstênio só pode ser realizada na forma de ligas com metais do grupo 8, que atuam como agentes indutores dos mesmos. As eletrodeposições foram conduzidas de forma galvanostática. Os parâmetros do banho utilizados para o estudo das ligas de Ni-Mo-B e Ni-W-B, foram respectivamente: sulfato de níquel 0.2 e 0.037M, citrato de sódio 0.4 e 0.0323M, fosfato de boro 0.0728M, 1-dodecilsulfato-Na 0.035 g/l, molibdato de sódio 0.0175M e tungstato de sódio 0.031M. Atuando-se sob estas condições, foram obtidos os seguintes resultados otimizados para as ligas de Ni-Mo-B e Ni-W-B respectivamente: agitação mecânica de 15 e 20 rpm, temperatura do banho de 80 e 500C, densidade de corrente de 120 e 50 mA/cm<sup>2</sup>. As ligas obtidas com estes parâmetros apresentaram brilho acentuado, aderência e alto caráter metálico.

**Palavras-Chave:** ELETRODE POSIÇÃO – NI-MO-B – NI-W-B

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO. DE ENGENHARIA QUÍMICA/UFPB

**CARACTERIZAÇÃO DO MEIO POROSO VIA ANÁLISE DE IMAGEM**

<sup>1</sup>Ribeiro, P. T.; <sup>2</sup>Farias Neto, S. R.

O trabalho tem como objetivo estudar a porosidade de um filtro de areia, empregando uma técnica de análise de imagem. Três pontos básicos foram investigados para preparação dos leitos: i) escolha de uma resina polimérica. ii) escolha de uma técnica para se realizar cortes ao longo da amostra. iii) polimento e digitalização numérica de cada uma das faces das peças oriundas dos cortes da amostra. Em paralelo foi realizada uma análise granulométrica das amostras de areia, de granito e de azulejo. Esta etapa permitiu obter um diâmetro adequado para as partículas para compor o recheio do tubo de PVC de diâmetro predefinido. Adicionou-se uma resina (com 1% de metil-etil-cetona como catalizador) visando preencher os espaços vazios deste leito e, em alguns casos, era adicionado um corante (verde de malaquita para microscopia) para distinguir o recheio da resina. Após o processo de cura cada uma das amostras foi submetida a um procedimento de corte transversal, de polimento e, em seguida, a captura de imagens, utilizando-se um scanner do tipo HP 5300C ScanJet, de cada uma das faces das peças assim formadas. Cada imagem capturada foi tratada e analisada através de um programa computacional de livre utilização, UTHSCSA ImageTool. Com este programa foi possível determinar a área dos espaços vazios entre o tubo e o recheio de cada uma das faces da peça analisada, a qual foi denominada de porosidade superficial. Foi possível observar o comportamento irregular na distribuição das partículas e a influência, tanto da forma, como coloração, como do diâmetro das partículas utilizadas para preencher o leito.

**Palavras-Chave:** POROSIDADE, FILTRO DE AREIA, ANÁLISE DE IMAGEM.

<sup>1</sup>PBIC/CNPQ/UFPB <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO DE ENG. QUÍMICA/UFPB



**CARACTERIZAÇÃO DE MEIOS POROSOS EMPREGANDO A ANÁLISE ESTEREOOLÓGICA DE IMAGEM – CASO DE UM LEITO DE ESFERAS**

<sup>1</sup>Silva, A. R.; <sup>2</sup>Farias Neto, S. R.

O presente trabalho visa determinar a porosidade superficial de um leito fixo de esferas plásticas empregando uma técnica de análise de imagem. Para isto utilizou-se uma resina para preencher os espaços vazios com as seguintes características: baixa viscosidade; deve fornecer uma ótima aderência das esferas na resina. Resistência ao corte e ao polimento. As superfícies longitudinais ou transversais decorrentes do corte do leito seguido de um polimento adequado, não podem apresentar ranhuras, protuberâncias, bolhas de ar, entre outras irregularidades, para não comprometer o procedimento da análise da imagem. Este fato implicaria num resultado do cálculo da porosidade superficial da amostra fora da realidade. No presente trabalho utilizou-se como resina a resapol com um catalisador, metil-etil-cetona, r com o corante verde de malaquita. Cada uma das superfícies oriundas dos cortes transversais do leito com recheio foram digitalizadas com auxílio de um scanner (HP 5300C ScanJet) e analisadas através do software de livre utilização, Image Tool. Este programa permite tratar as imagens e efetuar uma determinada quantidade de cálculos, tais como: cálculo do perímetro, do comprimento maior e menor, do desvio padrão, de área, entre outros. Com este programa foi possível determinar a área dos espaços vazios entre o tubo e o recheio de cada uma das faces da peça analisada, a qual foi denominada de porosidade superficial. Foi possível observar o comportamento irregular na distribuição das partículas e a influencia, tanto da forma, como coloração, como do diâmetro das partículas utilizadas para preencher o leito.

**Palavras-Chave:** ANALISE DE IMAGEM;ESFERAS;POROSIDADE

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO DE ENG. QUIMICA/UFPB

**CLARIFICAÇÃO DE ÓLEO DE SOJA UTILIZANDO AS ARGILAS ATIVADAS E IMPORTADA(III)**

<sup>1</sup>Aleixo, J. S.; Guimarães, E. de O.; <sup>2</sup>Swarnakar, R.

O Brasil possui atualmente indústrias que utilizam argilas de diversos tipos, entretanto importa argilas especiais, tais como as argilas montmorilonitas ativadas por ácido. No presente trabalho é apresentado os resultados da avaliação e comparação, em escala de laboratório, do desempenho das amostras das argilas bentoníticas da aparência branca e marron denominadas "E" e "F" respectivamente, procedentes da cidade de Boa Vista (PB) com o da importada, na clarificação de óleo de soja. Os testes foram realizados no reator de vidro de dupla camisa, com um agitador magnético. A temperatura do sistema reacional foi mantida por circulação de água com temperatura termoestabilizada. O sistema reacional (óleo + argila) foi deixado por um tempo de 20 min. Foi usado o método colorimétrico para determinação das eficiências das amostras das argilas na descoloração do óleo de soja. A partir dos testes realizados com as amostras das argilas bentoníticas, foi observado que: As eficiências das amostras das argilas "E" e "F" melhoraram à medida que aumentou-se a concentração de ácido na ativação. A eficiência para as argilas "E" e "F" ( não ativada e ativadas) aumenta, em geral, com a sua concentração (de 0,5 até 4,0%) em óleo. A comparação das eficiências das amostras estudadas anteriormente (A,B,C e D) e das atuais (E e F ) mostra que as Argilas "F" e "C" se aproximaram mais do valor da argila utilizada industrialmente.

**Palavras-Chave:** CLARIFICAÇÃO DE ÓLEO - ARGILA ATIVADA - ARGILA DE BOA VISTA (PB)

<sup>1</sup>BOLSISTAPIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR

**ESTUDO CINÉTICO DE FORMAÇÃO DE VINAGRE DE ÁLCOOL CATALISADO POR ENZIMAS**

<sup>1</sup>Vieira, R. de V.; <sup>2</sup>Swarnakar, R.

O vinagre, uma solução diluída de ácido acético, é produzido industrialmente por uma maneira empírica. Em continuação do trabalho anterior foram estudados os efeitos de volume de retirada parcial da solução reacional de vinagre do reator com alimentação do igual volume da solução alcoólica, de concentração inicial e o efeito de tempo desta retirada. A transformação de álcool em ácido acético foi determinado pelo método volumétrico por titulação ácido base. No presente trabalho foram obtidos os seguintes resultados: (i) com a primeira retirada parcial de vinagre e a reposição imediata do mesmo volume da solução alcoólica observou-se uma diminuição de concentração de ácido acético formado, (ii) o efeito de número de ciclos de retirada-reposição, com os volumes diferentes obtêm-se maior concentração de ácido acético formado quando o volume de retirada-reposição foi menor (10ml) e (iii) para o efeito do número de ciclos com diferentes tempos de ciclos o melhor resultado para obtenção de ácido acético foi no tempo de 20min.

**Palavras-Chave:** VINAGRE DE ÁLCOOL-CATÁLISE ENZIMÁTICA

<sup>1</sup>BOLSISTA PIBIC/CNPQ; <sup>2</sup>ORIENTADOR

**MODELAGEM E SIMULAÇÃO DO PROCESSO HALL-HÉROULT PARA PRODUÇÃO DE ALUMÍNIO – PARTE I**

<sup>1</sup>Santos, F. K. G.; <sup>2</sup>Brito, R. P.

A aplicação de simulação no estudo do Processo Hall-Héroult, além de atraente devido ao seu baixo custo, representa um fator de segurança a mais no desenvolvimento e otimização, visto que o processo ocorre a altas temperaturas (960 a 1000 oC) e com liberação de gases tóxicos. A presente pesquisa tem como finalidade modelar e simular uma cuba eletrolítica, visando otimizar as condições em que a cuba opera através do modelo da eficiência da corrente. O modelo de eficiência de corrente foi implementado utilizando-se o aplicativo comercial Mathcad®. De acordo com trabalhos precedentes, foram encontrados que a polarização catódica,  $\eta$ , é dependente da razão de NaF/AlF<sub>3</sub>, e todas as simulações foram feitas com as equações obtidas nesses trabalhos. Os resultados mostram uma diminuição não-linear da eficiência de corrente com uma aumento da temperatura do eletrólito, uma diminuição linear da eficiência de corrente com aumento da relação NaF/AlF<sub>3</sub> no eletrólito, aumento não-linear da eficiência de corrente com aumento da densidade de corrente catódica, um ligeiro aumento da eficiência de corrente com aumento da concentração eletrolítica do CaF<sub>2</sub>, e de nenhuma influência da concentração do eletrólito AlO<sub>3</sub> na eficiência de corrente. Os resultados são válidos para serem geralmente representantes para dependências preliminares isoladas em células industriais. Isto é devido ao projeto da célula de laboratório, com condições convectivas reproduzíveis, e a uma superfície plana do cátodo que, dê uma distribuição uniforme da corrente do cátodo. Os resultados são satisfatórios descritos pelo modelo da eficiência de corrente.

**Palavras-Chave:** MODELAGEM- SIMULAÇÃO – HALL-HEROULT

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO. DE ENGENHARIA QUÍMICA/UFPB

**CO-ADSORÇÃO DE ETANOL-METANOL EM FASE LÍQUIDA SOBRE ALUMINAS**

<sup>1</sup>Altidis, K. I. D.; <sup>2</sup>Silva, F. L. H.; <sup>3</sup>Alsina, O. L. S.; <sup>3</sup>Albuquerque, A. V.

Devido ao aumento da demanda de mercado pelo etanol, como matéria-prima para a indústria alimentícia (bebidas alcoólicas), de cosméticos, ou de combustível, surgiu a necessidade de se ter um controle de qualidade mais rigoroso. Para a separação do metanol da mistura metanol-etanol, a adsorção pode ser empregada como método separativo alternativo, para tanto, são necessários estudos sobre os parâmetros inerentes a cinética e o equilíbrio de adsorção. Com a crescente onda de racionamento de recursos energético a adsorção apresenta-se como um método de separação, que emprega baixo custo energético. Este trabalho teve com objetivo estudar a adsorção do sistema metanol-etanol e verificar os diversos aspectos, no equilíbrio, da mistura sob diferentes condições experimentais. Prepararam-se soluções com concentrações de metanol, de 1% a 10% em peso, na qual juntou-se a cada balão o adsorvente (aluminas) com um peso 10% a mais em relação ao metanol contido em cada solução. As isotermas de adsorção de metanol estudadas, foram nas temperaturas de 130C, 260C e 320C. Todas seguem o comportamento do modelo de Langmuir. O valor calculado da capacidade média de adsorção de metanol na co-adsorção, estando o etanol em excesso, na alumina foi de - 4,7 kcal/mol. Verifica-se que este valor é 3 vezes menor que o valor encontrado utilizando a zeólita 4 A. Não foi verificado efeito da temperatura na capacidade adsorptiva, entretanto no caso da constante de Langmuir, foi observado forte dependência com a temperatura, diminuindo com o incremento da temperatura.

**Palavras-Chave:** METANOL, ETANOL, ADSORÇÃO

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO. DE ENGENHARIA QUÍMICA/UFPB;  
<sup>3</sup>COLABORADORA/DEPTO. DE ENGENHARIA QUÍMICA/UFPB

**DETERMINAÇÃO DOS PARÂMETROS CINÉTICOS DE CRESCIMENTO E PRODUÇÃO DA FERMENTAÇÃO ALCÓOLICA**

<sup>1</sup>Souto, F. C.; <sup>2</sup>Silva F. L. H.; <sup>3</sup>Oliveira, T. A.; <sup>3</sup>Silva, W. B.

O álcool combustível, que foi relegado ultimamente ao ostracismo, está renascendo no interesse do Governo Federal em função da crise energética, e não só como fonte de energia alternativa ao petróleo mas por suas vantagens ecológicas. Com esse interesse renovado de otimização do processo produtivo do álcool, o que exigirá necessariamente estudos de modelagem e simulação. É importante a obtenção de parâmetros cinéticos bem embasados da fermentação alcóolica para através de modelagem e simulação do processo procurar eficiências mais altas. O objetivo deste trabalho foi levantar dados da fermentação alcóolica em escala de laboratório pelo processo batelada e contínuo, determinando os parâmetros cinéticos de crescimento e produção. Os parâmetros obtidos foram: produtividade (P), eficiência (E), rendimento em biomassa (YX/S), rendimento em etanol (YP/S) e velocidade máxima de crescimento ( $\mu_{max}$ ). No presente trabalho foram estudados três processos, batelada alimentada e o processo contínuo. Observou-se que os resultados encontrados estão coerentes com a bibliografia estudada, obtendo uma eficiência média de 80% para o processo batelada alimentada, enquanto no processo contínuo foi encontrado mais de 90% de eficiência. Todos os parâmetros encontrados serão de vital importância na futura modelagem e simulação por computador dos processos de produção de aguardente (na maioria dos casos, processo batelada simples) e na produção de álcool etílico carburante (processo operado em batelada alimentada e contínuo).

**Palavras-Chave:** ETANOL, CINÉTICA, FERMENTAÇÃO

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO DE ENGENHARIA QUÍMICA/UFPB  
<sup>3</sup>COLABORADOR/DEPTO. DE ENGENHARIA QUÍMICA/UFPB

**DESENVOLVIMENTO DE UM SOFTWARE EDUCACIONAL EM CONTROLE DE PROCESSOS**

<sup>1</sup>Souza, L. M.; <sup>2</sup>Vasconcelos, L. G. S.

Com o objetivo de desenvolver uma nova metodologia de ensino para o aluno alcançar um melhor desempenho na disciplina Controle de Processos, foi elaborado um sistema de hipertexto contendo textos referentes aos assuntos estudados e links com os simuladores de processos desenvolvidos em projetos anteriores. Esta metodologia tem como característica alcançar os vários estilos de aprendizagem dos alunos, suplementando os estilos já trabalhados em sala de aula. Os processos simulados são reatores de mistura (CSTR), empistonado (PFR) e reatores em batelada. O conjunto destes simuladores constitui uma biblioteca de simuladores que tem como característica fornecer aos alunos módulos de instruções para a aplicação de controle de processos como reatores. Os módulos foram construídos de forma semelhante as páginas da web, facilitando os procedimento de consulta individual e permitir avançar sem assistência de um instrutor. Em uma primeira etapa foram selecionados os textos e os simuladores e em seguida, foi construída uma árvore de informações com o objetivo de organizar as informações. Cada elemento desta árvore representa um texto ou uma interface com os simuladores. Foram feitos vários testes para melhorar e aperfeiçoar o hipertexto, com a finalidade de facilitar o entendimento das pessoas que poderão consulta-las. Os módulos poderão ser melhorados de forma contínua e gradual a partir da resposta dos alunos durante sua utilização.

**Palavras-Chave:** REATOR -SIMULAÇÃO- HIPERTEXTO

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTA-DOR/DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA/UFPB

**SIMULAÇÃO DINÂMICA DO PROCESSO DE CRAQUEAMENTO CATALÍTICO DO PETRÓLEO - REGENERADOR**

<sup>1</sup>Costa, P. L.;<sup>2</sup>Vasconcelos, S. G. L.

Este trabalho consistiu na simulação do processo de conversão do coque no regenerador de um FCC (reator de craqueamento catalítico de petróleo). Foi assumido um modelo de duas fases, cada uma das quais tratado como um reator de mistura perfeita. A rotina do IMSL utilizada foi IVPAG para a solução do sistema de equações ordinárias que forma o modelo matemático do regenerador. Com o programa construído foram realizadas algumas simulações que consistiram em perturbar as seguintes variáveis: fluxo molar de ar na entrada do regenerador (Fair) e concentração de coque do catalisador alimentado (Csc), observando os comportamentos dinâmicos do fluxo molar do coque regenerado, do fluxo molar do oxigênio, do fluxo molar do monóxido de carbono e do dióxido de carbono. A primeira simulação foi a partir de uma condição inicial arbitrária de  $C_{sc}=0.06$ . Em seguida para uma variação degrau em Csc de (0.06-0.04) e (0.06-0.08) na concentração de coque do catalisador alimentado. Na quarta e quinta simulações a variável manipulada foi a do fluxo molar de ar na entrada do regenerador de (30-20) e de (30-50). Através dos gráficos discutidos, foi possível verificar que o simulador apresentou resultados satisfatórios e poderá ser utilizado em tarefas de análise do comportamento dinâmico do processo, bem como usado como ferramenta de projeto de um sistema de controle para o referido processo.

**Palavras-Chave:** FCC-REGENERADOR – CRAQUEAMENTO

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO. DE ENGENHARIA QUÍMICA/UFPB



**ATIVAÇÃO DAS ARGILAS DA REGIÃO NORDESTE.**

<sup>1</sup>Silva, C. L. Q.; <sup>2</sup>Carvalho, M. W. N. C.

O presente estudo teve como objetivo analisar a influência da concentração, temperatura e tempo de ativação das bentonitas provenientes da cidade de Boa Vista-PB, sobre os teores de sódio e potássio. Foram realizados ensaios com as argilas: branca e misturada, onde se realizou a ativação ácida, variando a concentração ácida, temperatura e tempo de ativação. O reator era alimentado com 100ml de solução de HCl (0,5 à 7,0) à 30,50 e 70°C. Adicionou-se ao reator, 10g de argila bentonita, moída e peneirada anteriormente, mantendo-se a agitação contínua. Após o tempo de ativação (0,5 à 3 horas), as amostras foram retiradas do reator, em seguida foram centrifugadas e lavadas com água destilada até obter pH final da água de lavagem em torno de 3,5 a 4,0. Após a ativação ácida as amostras de argilas originais e ativadas foram abertas e em seguida foram realizadas as análises de Na e K, das soluções por fotometria de chama. Foi recuperado na faixa de 70 a 80% das argilas ativadas. A perda de parte da argila durante o processo de lixiviação está associado a dispersão das partículas na solução. Observou-se que independente das condições iniciais do tratamento para as amostras E e F o pH final da solução de lavagem ficou em torno de 3,5. Em relação as amostras originais houve uma lixiviação de sódio de 85% para amostra E e 55% para amostra F. A percentagem de lixiviação de potássio para as amostras E foi em torno de 70%, já para as amostras F de 90%.

**Palavras-Chave:** ARGILAS; ATIVAÇÃO ÁCIDA; LIXIVIAÇÃO.

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO. DE ENGENHARIA QUÍMICA/UFPB

**SÍNTESE E CARACTERIZAÇÃO DE ZEÓLITAS BETA.**

<sup>1</sup>Ribeiro, M. B.; <sup>2</sup>Maria Wilma, N. C. C.; <sup>3</sup>Canuto, M. F.

O uso da zeólita Beta vem adquirindo atualmente grande interesse, uma vez que já foi observado que esta zeólita produz mais olefinas na conversão de frações de GLP e um maior rendimento relativo de iso-butano que as zeólitas convencionais. Tem sido usada como catalizador no craqueamento de frações do petróleo para a produção de olefinas. Efetuou-se síntese desta zeólita com uma razão molar  $TEA_{2O}/Al_{2O_3} = 12,5$ , utilizando TEOH como fonte de direcionador. Os resultados de Difração de Raios X das amostras sintetizadas mostraram que estas são Zeólita Beta pura, com 81% de cristalinidade. Além disso, a zeólita sintetizada possui partículas de tamanho visivelmente maior que a Zeólita Beta Comercial. Uma das formas empregadas para o aumento da octanagem da gasolina é através da isomerização de alcanos lineares em ramificados. Essa reação requer o emprego de catalisadores mono ou bifuncionais e o suporte vem sendo substituído por zeólitas, devido à sua maior acidez. Uma possível alternativa para diminuição do custo do catalisador é substituir a platina (normalmente utilizada) por um metal de mais baixo custo. Com base neste contexto, realizou-se um estudo detalhado sobre as diversas condições de sínteses de troca iônica do Sódio por Ferro utilizando Nitrato de Ferro como solução trocadora e, com estas amostras trocadas, efetuou-se análise de sódio, verificando-se que o teor de Sódio foi realmente reduzido em relação a amostra original, com 94% de eficiência na troca.

**Palavras-Chave:** ZEÓLITA BETA; SÍNTESE; TROCA IÔNICA

<sup>1</sup>BOLSISTA PIBIC/CNPQ; <sup>2</sup>ORIENTADORA/DEPTO. ENGENHARIA QUÍMICA/CCT/PRPG.

**MODELAGEM E SIMULAÇÃO DO PROCESSO DE CRAQUEAMENTO CATALÍTICO DO PETRÓLEO – PARTE III**

<sup>1</sup>Firmino, J. L.; <sup>2</sup>Fossy, M. F.; <sup>3</sup>Brito, R. P.

O craqueamento catalítico do petróleo consiste na quebra de moléculas pesadas presentes nos gasóleos e resíduos, por ação de um catalisador, a base de sílica-alumina, em altas temperaturas. A finalidade do processo é converter hidrocarbonetos pesados, de baixo valor comercial, em hidrocarbonetos leves de alto valor comercial, tais como gasolina e olefinas leves. O trabalho tem como objetivo a implementação de um modelo matemático e simulação da conversão e de coqueamento no separador da dinâmica de FCC, assumindo um modelo de reator de mistura perfeita, analisando criticamente todas as equações de estado e as equações constitutivas destas unidades, e implementando a simulação em Mathcad. Os estudos dos parâmetros operacionais foram feitos com estimativas diferentes, mais próximo da real, tais como: Coque regenerado no catalisador e temperatura no topo do riser. As equações que permitem a simulação dessas duas variáveis foram tratadas com o método de Runge-Kutta e o Mathcad. Até os 10 primeiros minutos, o coque gasto por catalisador vai diminuindo para depois permanecer quase constante. No separador, uma pequena variação da temperatura deve-se a diminuição súbita da velocidade dos vapores em ascensão e pela retirada de partículas finas de catalisador que sobem junto a corrente gasosa. A complexidade do problema, devido a um grande número de variáveis, a forte interação entre as variáveis e não linearidades, justificam a necessidade da simulação por métodos computacionais.

**Palavras-Chave:** MODELAGEM, SIMULAÇÃO, CRAQUEAMENTO

<sup>1</sup>BOLSISTA/PIBIC/CNPQ/UFPB;

<sup>2</sup>ORIENTADOR/DEQ/CCT/UFPB;

<sup>3</sup>COLABORADOR/DEQ/CCT/UFPB

**MODELAGEM E SIMULAÇÃO DO PROCESSO HALL-HÉROULT PARA PRODUÇÃO DE ALUMÍNIO.**

<sup>1</sup>Sousa, A. B.; <sup>2</sup>Brito, R. P.; <sup>3</sup>Fossy, M. F.

O processo Hall-Héroult, o método mais empregado atualmente na produção industrial de alumínio, permite a obtenção de alumínio líquido através da redução eletrolítica da alumina ( $Al_2O_3$ ) dentro de uma cuba eletrolítica. A cuba de redução eletrolítica consiste em uma cuba aberta onde os ânodos, suspensos por meio de hastes de cobre, ficam imersos no banho de alumina com o alumínio já fundido. No fundo da cuba ficam posicionados os cátodos. A redução se dá pela aplicação de uma corrente elétrica no ânodo que flui para o cátodo através do alumínio fundido. Este trabalho procura mostrar através da modelagem e simulação de uma cuba eletrolítica, o processo de obtenção do alumínio otimizando as condições de operações, caracterizando e descrevendo-se o processo Hall-Héroult com o seu consumo energético, identificação do comportamento da resistência elétrica do banho eletrolítico etc.. Simulações termoelétricas da cuba eletrolítica obtidas através de um modelo matemático usando elementos finitos são apresentadas em figuras caracterizando a distribuição de temperatura e elétrica. Como considerações finais, conclui-se que apenas parte do objetivo foi alcançado. Devido a complexidade de muitos fenômenos físicos e químicos relacionados, a continuidade do estudo necessita não apenas de maiores conhecimentos dos diversos modelos matemáticos como também de maiores investimentos com computadores de alta capacidade de resolução. Daí seria possível fazer levantamentos de construção do modelo, solução do modelo, validação do modelo e a sua aplicação.

**Palavras-Chave:** MODELAGEM – SIMULAÇÃO - HALL-HÉROULT

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO. ENGENHARIA QUÍMICA/CCT/UFPB;  
<sup>3</sup>CO-ORIENTADOR/DEQ/CCT/UFPB

**PLANEJAMENTO EXPERIMENTAL PARA PRODUÇÃO DE CALÇADO DE SEGURANÇA.**

<sup>1</sup>Vasconcelos, A. M.; <sup>2</sup>Muniz, A. C. S.; <sup>3</sup>Brito, A. L. F.

No Brasil, menos de 1% dos curtumes trabalham efetivamente com o processamento de couro hidrofugado e cerca de 10% estão tentando produzir em larga escala. Hidrofugar significa produzir um couro que mantendo características de naturalidade próprias da pele, apresente resistência a passagem da água em estado líquido, permitindo trocas gasosas e de vapor de água com o meio externo. O presente trabalho tem por objetivo produzir couro bovino hidrofugado através do planejamento experimental inteiramente casualizado para produção de calçado de segurança. Neste trabalho foi adotado planejamento experimental inteiramente casualizado com 03 tratamentos e 03 repetições. No tratamento I foi utilizado 7% de óleo hidrofugante; no tratamento II 10% e no tratamento III 13%. Por intermédio dos testes físico-mecânicos analisou-se parâmetros referente à estrutura fibrosa do couro, avaliação da superfície do couro quanto à passagem de água. Para o teste de rasgamento foram encontrados 65,63 kgf.cm<sup>-1</sup>(tratamento I); 84,55 kgf.cm<sup>-1</sup> (tratamento II) e 71,14 kgf.cm<sup>-1</sup> (tratamento III). O couro hidrofugado produzido nos tratamentos II e III (10% e 13% de óleo hidrofugante) apresentaram respectivamente 3,61 e 3,00% de absorção de água, mostrando-se repelente à passagem de água. Os resultados mostram que os testes referentes à tração ao rasgamento foram significativos ao nível de 1% de significância pelo teste de Tukey.

**Palavras-Chave:** HIDROFUGAÇÃO-DELINEAMENTO EXPERIMENTALCOUROS

<sup>1</sup>ESTÁGIO SUPERVISIONADO/CTCC/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADORA/DPTO DE ENGENHARIA QUÍMICA/UFPB; <sup>3</sup>COLABORADOR/DPTO DE ENGENHARIA QUÍMICA/UFPB.

**AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DE MATERIAIS MICRO E MESOPOROSOS NAS REAÇÕES DE HIDROCRACQUEAMENTO E HIDROISOMERIZAÇÃO**

<sup>1</sup>Mélo, E. D.; <sup>2</sup>Carvalho, M. W. N. C.; <sup>3</sup>Alsina, O. L. S.

As dimensões dos poros das zeólitas tornaram-se muito limitadas para várias reações que envolvem moléculas grandes predominantes em óleos pesados e, com isso, reações como o hidrocraqueamento e a hidroisomerização não ocorrem adequadamente. A descoberta dos materiais mesoporosos da família M41S, no início dos anos 90, possibilitou novas perspectivas para várias aplicações industriais. Porém, o grande problema desses materiais é a baixa estabilidade térmica e mecânica que eles apresentam. O presente trabalho tem como objetivo realizar um levantamento bibliográfico sobre os diversos tipos de materiais mesoporosos e microporosos, destacando os seus potenciais nos processos de hidrocraqueamento e hidroisomerização com a finalidade de definirmos quais são os catalisadores mais adequados para essas reações, como também suas melhores condições de operação. Foram analisados o desempenho das zeólitas HZSM-5, HZSM-12, HZSM-22, BETA, MORDENITA, USY, HY e o material mesoporoso HMS. A partir desse levantamento, observamos que na conversão do n-octano, a uma pressão de 290 psi e 533 K, a zeólita mordenita apresentou uma atividade catalítica maior do que a zeólita- $\beta$ , enquanto que a uma pressão de 100psi com a temperatura variando de 180 a 450oC, a atividade da zeólita- $\beta$  é maior do que a da mordenita. Observamos também que uma seletividade elevada à isomerização foi encontrada em NiHBETA, enquanto a NiHZSM-5 foi a mais seletiva ao craqueamento na conversão do n-octano. Na conversão de uma mistura de n-parafinas C9-C14, a uma pressão de 6 a 9 MPa e 490 a 533 K de temperatura, observamos uma tendência para a formação de produtos craqueados lineares em Pt/ZSM-22 e ramificados em Pt/USY.

**Palavras-Chave:** HIDROCRACQUEAMENTO – HIDROISOMERIZAÇÃO – CATALISADOR MESOPOROSO

<sup>1</sup>BOLSISTA ANP-PRH (25)/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADORA/DEPTO. DE ENGENHARIA QUÍMICA/UFPB; <sup>3</sup> CO-ORIENTADORA/DEPTO. DE ENGENHARIA QUÍMICA/CCT/UFPB

**ESTUDO DO DESEMPENHO DOS CATALISADORES MICROPOROSOS E MESOPOROSOS SUPOSTADOS NA HIDRODESULFURIZAÇÃO (HDS) DE FRAÇÃO DE PETRÓLEO.**

<sup>1</sup>Melo, C. A.; <sup>2</sup>Carvalho, M. W. N. C.; <sup>3</sup>Swarnakar, R.

O Petróleo Brasileiro contém quantidades associadas de pirita (FeS<sub>2</sub>), gerando alto índice de enxofre na carga, o que causa problemas diversos, tanto decorrentes da formação de ácido sulfúrico, causando corrosão nos mais diversos equipamentos, como também provoca aumento da produção de H<sub>2</sub>S, vindo a provocar chuva ácida ou reduzir a vida útil do catalisador principalmente quando o mesmo é à base de Platina. O gás sulfídrico atua desfavoravelmente em alguns catalisadores de reforma, em certos casos torna-se interessante à remoção do enxofre, antes de a nafta entrar no reator de reforma. A presença de enxofre nas cargas de processos de reforma com catalisador de platina deve ser em geral bem inferior a 0,1 %; cumpre dessulfurizar previamente a carga, quando a ocorrência desse elemento for mais elevada. Assim sendo tem se procurado desenvolver catalisadores que possam aumentar a eficiência do processo de hidrodessulfurização (HDS) ou produzir catalisadores suportados com outros metais resistentes ao enxofre e competitivo com a platina. Neste sentido o objetivo deste trabalho é realizar um levantamento criterioso dos trabalhos até então desenvolvidos procurando relacionar o desempenho dos diversos catalisadores suportados no processo de HDS procurando relacionar dentre outros fatores, com: estabilidade térmica; diâmetros do poro; sítio ácido de Broensted; facilidade da redução dos metais; formação de coque.

**Palavras-Chave:** HIDRODESULFURIZAÇÃO – PETRÓLEO -CATALISADOR

<sup>1</sup>ANP/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO. DE ENG. QUÍMICA/UFPB;  
<sup>3</sup>COORDENADOR/DEPTO. ENG. QUÍMICA/UFPB.

**BIORREMEDIÇÃO DE ÁREAS CONTAMINADAS COM RESÍDUOS DE PETRÓLEO**

<sup>1</sup>Brito, J. B.; <sup>2</sup>Prasad, S.

No fim do século XX uma das grandes preocupações do homem é a questão ambiental. Antes do grande aumento demográfico e industrial atual, o meio natural estava preparado para receber os resíduos da atividade humana. Hoje, as fortes concentrações humanas e o desenvolvimento industrial têm proporcionado uma grande defasagem na capacidade auto-depuradora do meio ambiente, causando um grande desequilíbrio, chegando a ameaçar a própria sobrevivência humana. Os resíduos industriais, especialmente os perigosos necessitam de disposição racional e tratamento adequado. Dentro desta temática se inclui os resíduos da indústria de petróleo. Algumas pesquisas relatam que os resíduos de petróleo podem ser transformados em compostos menos tóxicos através de biodegradação. A codisposição por meio da compostagem de resíduos de petróleo com resíduos sólidos urbanos, contendo matéria orgânica putrescível pode ser uma alternativa viável para converter os resíduos tóxicos de petróleo em produtos úteis. Na maioria desses estudos a fração orgânica putrescível dos resíduos sólidos urbanos foi inoculada com lodo proveniente de várias fontes. O trabalho de pesquisa envolverá codisposição de resíduos sólidos orgânicos de diferentes origens inoculados com diferentes percentagens de resíduos de petróleo. Para avaliar a eficiência do processo da compostagem serão analisadas as taxas de redução dos parâmetros DQO, NTK, STV, PT, ST, K e Na em função do percentual de inóculo utilizado na preparação do substrato.

**Palavras-Chave:** BIODEGRADAÇÃO-COMPOSTAGEM-PETRÓLEO

<sup>1</sup>ANP/MCT/CCT/UFPB <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO DE ENG. QUIMICA/UFPB



**NOVOS MATERIAIS PARA PROTEÇÃO CONTRA A CORROSÃO DE DUTOS**

<sup>1</sup>Santana, F. S. M.; <sup>2</sup>Prasad, S.

A corrosão é responsável por grande parte dos acidentes com petróleo que vem ocorrendo ultimamente, causando danos incalculáveis ao meio ambiente. Por isso, faz-se necessário o estudo de técnicas que visem combater ou amenizar os efeitos da corrosão. O presente trabalho, propõe a proteção de dutos, através do revestimento com ligas resistentes à corrosão e mostra um estudo da eletrodeposição de ligas Co-Mo que podem conduzir a resultados bastante satisfatórios. As variáveis estudadas foram temperatura, densidade de corrente catódica, agitação mecânica, geometria do ânodo, pH e composição do eletrólito. O eletrólito continha como agentes estabilizadores sulfato de amônio e citrato de sódio, agente surfactante 1-dodecilsulfato de sódio, agente amofizante fosfato de boro, além de molibdato de sódio e sulfato de cobalto. As conclusões foram alcançadas levando-se em consideração a qualidade da liga e a eficiência do processo. Constatou-se que um aumento no valor dos parâmetros do processo, aumenta até certo ponto a eficiência do processo. A partir deste ponto a eficiência do processo cai. A Qualidade da liga pode aumentar ou diminuir, dependendo do parâmetro estudado. As ligas que apresentaram melhor relação qualidade/eficiência do processo foram obtidas à temperatura de 45 oC, agitação mecânica de 10 rpm, densidade de corrente de 50 mA/cm<sup>2</sup>, ânodo cilíndrico, pH 5,5 e com a seguinte composição do eletrólito: CoSO<sub>4</sub> 0,20 M, Na<sub>2</sub>MoO<sub>4</sub> 0,0175 M, BPO<sub>4</sub> 0,0728 M, Na<sub>2</sub>C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>O<sub>7</sub> 0,50 M, (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,13 M e 1-dodecilsulfato de sódio 0,35 g/l.

**Palavras-Chave:** ELETRODEPOSIÇÃO – CORROSÃO – DUTOS

<sup>1</sup>ANP/MCT/CCT/UFPB <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO DE ENG. QUÍMICA/UFPB

**E.13****01****O/P****AValiação DA COMPOSTAGEM AERÓBIA CONJUGADA COM 5 E 15% DE LODO.***<sup>1</sup>Martins, E. O.; <sup>2</sup>Ceballos, B. S. O.; <sup>3</sup>Santos, E. M. P.*

Foi avaliada a eficiência da compostagem aeróbia conjugada da fração orgânica putrescível de resíduos sólidos urbanos inoculados com lodo de esgoto de lagoas de estabilização, nas proporções 5, e 15% (em peso), na remoção de coliformes fecais (CF), E.coli, estreptococos fecais (EF). Foram montadas leiras de 10kg, com coleta e análises cada 30 dias, durante 90 dias. Embora as leiras, pelo seu pequeno tamanho, permaneceram entre 28 e 41°C, não atingindo a temperatura ideal da fase termofílica (45-60°C), houve decaimento de todas as bactérias (≥99%) em todos os tratamentos, sendo mais elevados nas leiras de matéria orgânica sem lodo, o que sugere que este pode exercer um efeito protetor nas bactérias. Após 90 dias, as concentrações remanescentes das outras bactérias (10<sup>4</sup>– 10<sup>5</sup> NMP.g<sup>-1</sup>) foram superiores ao valor recomendado (10-2 NMP.g<sup>-1</sup>) para uso seguro do composto. As curvas das concentrações de CF, EF, E.coli e EF ao longo do tempo de bioestabilização evidenciaram decaimento mais lento dos EF, mostrando-os mais resistentes às condições do processo: redução da umidade de 75% a 45% e da matéria orgânica total (COT) de 45% para 32% e do Nitrogênio Total (NTK) de 3,83% para 2,64%. Conclui-se que o lodo de esgotos de lagoas de estabilização não é um bom inóculo para acelerar o processo de compostagem e que leiras pequenas não atingem a temperatura termofílica apropriada para a eliminação segura de microrganismos.

**Palavras-Chave:** COMPOSTAGEM – RESÍDUOS SÓLIDOS - LODO<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADORA/DEPTO. ENG. CIVIL/UFPB; <sup>3</sup>ESTAGIÁRIA VOLUNTÁRIA/CNPQ/UFPB

**E.13****02****O/P****QUALIDADE TRÓFICO – SANITÁRIA DA ÁGUA DO BAIXO RIO BODOCONGÓ (PB)***<sup>1</sup>Silva, S. B.; <sup>2</sup>Ceballos, B. S. O.*

A disponibilidade qualitativa e quantitativa dos recursos hídricos, até bem pouco tempo considerados como inesgotáveis, são atualmente fonte de preocupação mundial, devido à ação degradadora do homem, pelo lançamento de efluentes industriais e domésticos, prejudicando os usos que foram originalmente destinados. O Baixo Rio Bodocongó (PB) com 50km de extensão, recebe descargas pontuais e difusas de esgotos in natura ao longo de seu percurso, sendo suas águas utilizadas para dessedentação de animais, lavagem de roupas e utensílios domésticos, recreação e irrigação irrestrita. O estudo objetivou avaliar a qualidade das águas do Baixo Rio Bodocongó e sua capacidade de autodepuração. Foram monitorados 7 pontos amostrais, entre dez/99 e dez/00, com frequência mensal. Os primeiros 15km (BBd1-BBd3) apresentam-se extremamente poluídos com altos níveis de DBO5 (65mgO2/L), Coliformes Fecais-CF (até 106UFC/100mL), Estreptococos Fecais-EF (até 104UFC/100mL), amônia (21mgN-NH3/L) e Fósforo Total (4mgP-PO4/L). No trecho subsequente de 35km (BBd4-BBd7) foram observadas diferenças significativas na qualidade da água, evidenciando o processo de autodepuração com redução de: 80% de DBO5, 60% de CF e EF, 99% da amônia, 34% de Fósforo Total e aumento de OD superior a 100%. Apesar da melhoria na qualidade das águas, o rio foi classificado como Eutrófico/Hipereutrófico e enquadrado na Classe 4 da Resolução CONAMA 20/86 destinando somente à navegação e harmonia paisagística. No entanto sua qualidade não corresponde aos usos atuais, oferecendo riscos à saúde da população usuária.

**Palavras-Chave:** ESTADO TRÓFICO - ÁGUAS SUPERFICIAIS - AUTODEPURAÇÃO.

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB/CAMPUS II; <sup>2</sup>ORIENTADORA/DEPTO. DE ENG. CIVIL/AESA/CCT/UFPB/CAMPUS II

**E.13****03****O/P****COMPARAÇÃO DE TÉCNICAS PARA ENUMERAÇÃO DE HELMINTOS EM ÁGUAS RESIDUÁRIAS BRUTAS E TRATADAS***<sup>1</sup>Caetano, A. M.; <sup>2</sup>Konig, A.; <sup>3</sup>Medrado, R. E.*

Nas áreas urbanas e rurais brasileiras as helmintoses têm incidência elevada e alta morbidade, por serem doenças parasitárias ligadas a falta de saneamento. Em locais de escassez de águas, como o nordeste brasileiro, os esgotos sem tratamento são muito utilizados em irrigação favorecendo a perpetuação dos ciclos endêmicos destas doenças. As técnicas existentes de quantificação de helmintos para esgotos brutos utilizam tempos de decantação entre 2 (Aires et al., 1996) e 8 horas (WHO,1989); para lodos as técnicas mais utilizadas são as de Yanko, (1987) e Meyer et al. (1978). Este trabalho objetivou comparar os tempo de decantação das técnicas consagradas, investigar a influência de tempo de decantação mais prolongados além de comparar as técnicas de quantificação de helmintos em lodo. A pesquisa utilizou esgoto bruto (EB) e lodo de Campina Grande (PB) No período entre abr/00 a fev/01 foram coletados 20 amostras de EB em horários entre 9 e 17h. As amostras, após preservação com formaldeído eram sedimentadas por 2, 4, 6, 8 e 24 horas.em béqueres de vidro. Entre jun-jul/01, foram analisadas 10 amostras de lodo. Os resultados indicam que, em amostras de EB, o tempo de decantação mais prolongado favoreceu diretamente o aumento da concentração de ovos de helmintos (*A.lumbricoides*) com relação aos recomendados na literatura, com valores médios (ovos/L) de:170(24h), 110(8h) e 44(2h). Para as amostras de lodo a técnica de Yanko (1987) foi mais precisa que a de Meyer et al. (1978) devido a esta ser mais complexa com muitas etapas o que favorece a introdução de erros ao longo do procedimento laboratorial.

**Palavras-Chave:** ESGOTO BRUTO, LODOS DE ESGOTO,OVOS DE HELMINTOS.

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB CAMPUS II; <sup>2</sup>ORIENTADORA/DEPTO. DE ENGENHARIA CIVIL/ÁREA DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL CAMPUS II; <sup>3</sup> COLABORADORA, CAMPUS II

**AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DOS SISTEMAS DE TRATAMENTO DE ESGOTOS DO ESTADO DA PARAÍBA.**

<sup>1</sup>Araújo, G M; <sup>2</sup>Konig, A.

Na Paraíba, os municípios contemplados com sistemas de tratamentos de esgotos, utilizam lagoas de estabilização por se tratar de método simples de construção, operação e manutenção e produzir efluentes compatíveis para atividades de reuso em agricultura (irrigação) e piscicultura (criação de peixes). O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho operacional de oito (8) Estações de Tratamentos de Esgotos (ETE's) do estado da Paraíba. No período de ago/00 a jan/01 e frequência mensal foram coletadas amostras dos Esgotos Brutos (EB) e Efluentes Finais. Dentre os parâmetros analisados foram selecionados àqueles relacionados com matéria orgânica (DBO<sub>5</sub>, e Sólidos Suspensos –SS; APHA, 1995), indicadores microbiológicos (coliformes fecais – CF; APHA, 1998) e ovos de helmintos (*A.lumbricoides*; WHO, 1989). Os processos físicos, químicos e biológicos que se desenvolvem no ambiente das lagoas foram responsáveis pelas eficiências encontradas. As ETE's analisadas foram eficientes na remoção da matéria orgânica biodegradável (DBO<sub>5</sub>) cujas eficiências variaram entre 70 e 96%. No entanto as remoções dos SS foram bastante variadas, desde elevadas (98%) até negativas (-56%), e foram associadas à presença de algas nos efluentes. Com relação aos CF, os sistemas avaliados removeram entre 93,4 até 99,94% não enquadrando-os nas recomendações da OMS para reuso. No entanto todos os efluentes das LE foram isentos de ovos de helmintos devido à decantação.

**Palavras-Chave:** LAGOAS DE ESTABILIZAÇÃO – EFICIÊNCIA – MATÉRIA ORGÂNICA.

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB/CAMPUS II; <sup>2</sup>ANNEMARIE KONIG/DEPTO. DE ENGENHARIA CIVIL/ÁREA DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL/CCT/UFPB.

E.13

05

O/P

**IRRIGAÇÃO DE CULTURAS DIVERSAS COM ÁGUAS RESIDUÁRIAS TRATADAS POR LAGOAS DE ESTABILIZAÇÃO***<sup>1</sup>Paiva Junior, H. B.; <sup>2</sup>Konig, A.*

O tratamento de esgotos em regiões semiáridas (Nordeste brasileiro) através de lagoas de estabilização é uma boa alternativa, pois além de preservar o ambiente gera uma fonte extra de água, rica em nutrientes, evitando a eutrofização dos corpos receptores e preservando assim água de boa qualidade para usos mais nobres. O objetivo do trabalho foi avaliar a utilização de esgoto tratado na produção de capim elefante (*Pennisetum purpureum*), comparar sua produtividade (tMV/ha) nos períodos de seca (com irrigação) e chuva (sem irrigação) e altura das plantas. O experimento foi realizado na ETE de Guarabira - PB, (lagoas de estabilização em série - anaeróbia-facultativa). Em área de 320 m<sup>2</sup> foram preparadas 16 parcelas (4x5m - 2 m entre si) onde o capim foi submetido a 4 tratamentos de irrigação: T1 (água tratada sem cloro residual); T2 (água tratada sem cloro residual + NPK adicionado ao solo); T3 (efluente final da ETE + NPK adicionado ao solo) e T4 (efluente final da ETE). Foram realizados 6 cortes a cada 103 dias. Os resultados demonstraram a existência de 2 períodos climáticos (chuva/seca), cada um com 6 meses. As produtividades máximas foram cerca de 50t/ha (parte central T3 - 2O. corte) e 105t/ha (bordadura + parte central - T3 - 2O. corte). As alturas das plantas variaram entre 1,4 e 3,4m (T4 - 4O. corte; T3 - 2O. corte). As maiores produtividades e alturas das plantas foram associadas à presença de chuva, nas parcelas irrigadas com esgoto tratado e adubação complementar.

**Palavras-Chave:** REUSO - ÁGUA RESIDUÁRIA - IRRIGAÇÃO.

<sup>1</sup>PBIC/CNPQ/UFPB/CAMPUS II; <sup>2</sup>ANNEMARIE KONIG/DEPTO. DE ENGENHARIA CIVIL/ÁREA DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL/CCT/UFPB.

**CONTAMINAÇÃO FECAL DOS RSU DE DIFERENTES BAIRROS DE JOÃO PESSOA (PB)**

<sup>1</sup>Brasileiro, M. T.; <sup>2</sup>Ceballos, B. S. O; <sup>3</sup>Pedrosa, A. S.

Os resíduos sólidos apresentam grande diversidade de composição devido as variadas atividades humanas (industriais, domésticas, de serviços etc. ). Quando mal acondicionados e dispostos no meio ambiente, podem acarretar sérios problemas à saúde pública principalmente devido à proliferação de vetores transmissores de doenças. Segundo o IBGE, no Brasil, 65% dos RSU gerados são coletados, destes 23% são dispostos em aterros (sanitários e controlados), apenas 1% é reciclado ou compostado, e o restante é disposto em lixões. O nível de contaminação fecal dos RSU pode ser medido através da quantificação de coliformes (totais, fecais e E.coli) e estreptococos fecais (EF). O objetivo deste trabalho foi avaliar a contaminação fecal de amostras de RSU coletadas em 06 bairros de João Pessoa (PB). As amostras foram coletadas semanalmente entre mar-jun/01 através do método de quarteamento. As análises microbiológicas foram realizadas pelas técnicas de tubos múltiplos e membrana filtrante (APHA,1998). Os resultados evidenciaram que, ambos, CF e CT tiveram valores entre 10<sup>8</sup> e 10<sup>9</sup> NMP/100g, EF entre 10<sup>8</sup> e 10<sup>9</sup> UFC/100g e E.coli entre 10<sup>6</sup> e 10<sup>9</sup> NMP/100g. O trabalho evidenciou a elevada contaminação fecal em todos os RSU analisados, independente da localização e do nível sócio-econômico do local de origem; em todos os bairros pesquisados os valores mais elevados foram de CT e CF seguido de E.coli.

**Palavras-Chave:** RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS – ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS – CONTAMINAÇÃO FECAL

<sup>1</sup>ESTAGIÁRIA VOLUNTÁRIA DA AESA/DEC/CCT/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADORA/DEPTO. DE ENGENHARIA CIVIL/AESA/UFPB; <sup>3</sup>COLABORADORA/DEC/CCT/UFPB

**CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS (RSU) DE JOÃO PESSOA (PB).**

<sup>1</sup>Pedrosa, A. S.; <sup>2</sup>Ceballos, B. S. O.; <sup>3</sup>Brasileiro, M. T.

Nos últimos anos um dos grandes problemas nos centros urbanos tem sido o destino e/ou a disposição final dos resíduos sólidos, em decorrência do aumento da população e do desenvolvimento industrial. O aumento do volume de resíduos sólidos urbanos (RSU), ocasiona um processo contínuo de deterioração ambiental, favorecendo a proliferação de vetores resultando em problemas de saúde pública. Grande percentual dos RSU brasileiros é de matéria orgânica (50% em média), que poderia ser reinserida no processo produtivo, como adubo orgânico. Para a viabilização de qualquer processo de tratamento da fração orgânica é necessário sua caracterização físico-química. Este trabalho teve como objetivo avaliar parâmetros físico-químicos como o pH, condutividade elétrica (CE) e DQO de 06 bairros de João Pessoa (PB). Foram realizadas coletas semanais entre mar-jun/01, através do método de quarteamento. As análises físico-químicas seguiram APHA (1995). Os resultados evidenciaram que a fração orgânica tinha pH em torno de 5,0; CE entre 1.710 e 4.780  $\mu\text{mhos/cm}$ ; DQO entre 1.700 e 2.220  $\text{mgO}_2/\text{L}$ . Dois bairros de menor poder aquisitivo e um relacionado com a rede hoteleira tiveram as maiores concentrações de 2.066  $\text{mgO}_2/\text{L}$  de material orgânico (expresso em DQO), pH ácido (4,7) e a CE alta (2810  $\mu\text{mhos/cm}$ ).

**Palavras-Chave:** RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS – QUALIDADE SANITÁRIA DE RESÍDUOS – MATÉRIA ORGÂNICA

<sup>1</sup>ESTAGIÁRIA VOLUNTÁRIA DA AESA/DEC/CCT/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADORA/DEPTO. DE ENGENHARIA CIVIL/UFPB; <sup>3</sup>COLABORADOR/DEC/CCT/UFPB.



**EFEITO DO REPRESAMENTO DO RIOBODOCONGÓ NA QUALIDADE DA ÁGUA IMPACTADA POR ESGOTOS DOMÉSTICOS**

<sup>1</sup>Araújo, M. L.; <sup>2</sup>Rodrigues, C. M. S.; <sup>3</sup>Ceballos, B. S. O.

O Rio Bodocongó, localizado no Agreste Paraibano, apresenta regime intermitente e recebe, ao longo de todo seu percurso pela cidade de Campina Grande-PB, esgotos domésticos industriais. Suas águas são utilizadas pela população ribeirinha como única fonte disponível para irrigação irrestrita. O objetivo dessa pesquisa é estudar o efeito do represamento do Rio Bodocongó, no processo de autodepuração. Foram selecionados seis pontos de amostragem localizados numa lagoa formados pelo represamento do Rio a jusante do ponto de descarga do afluente da Estação de tratamento de Esgotos (ETE). Na lagoa foram definidos os pontos LBd1, LBd2, LBd3, LBd4 com MBd4 à montante e BBd1 à jusante. As coletas foram realizadas no período de jun a dez/00 com frequência mensal. Os altos valores de: DBO5 (14 -210 mg/L), DQO (64 - 815 mg/L), Nitrogênio Amoniacal (17 - 34mgNH3-N/L), Fósforo (2 - 6 mgP/L); Coliformes (CF) e Estreptococos Fecais (EF) (103 – 3.107 UFC/100mL) no ponto LBd1 evidenciam o mau funcionamento da ETE. A carga poluidora que chega da ETE contribuiu, com aquela que vem com o Rio com um percentual de 57,0% (DBO5), 61,0% (DQO), 56,0% (Nitrogênio Amoniacal), 57,0% (Fósforo Total) revelando uma maior concentração de nutrientes no afluente da ETE, indicando um estágio muito avançado de eutrofização. O Médio Rio Bodocongó contribuiu, em relação à carga total com 79,0% dos CF e 54% dos EF, evidenciando um alto poder de contaminação. Os valores elevados de CF encontrados na lagoa, no ponto à montante e à jusante, são superiores a 1000 UFC/100mL recomendados pela OMS para reuso irrestrito em irrigação.

**Palavras-Chave:** REPRESAMENTO – AUTODEPURAÇÃO – ÁGUAS RESIDUÁRIAS.

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENATDOR/DEPTO DE ENG CIVIL/ÁREA DE SANITÁRIA E AMBIENTAL.(AES/A)

**EFEITO DO TEMPO NO PERÍODO DE COMPOSTAGEM**

<sup>1</sup>Santos, E. M. P.; <sup>2</sup>Ceballos, B. S. O.; <sup>3</sup>Martins, E. O.

Avaliou-se o processo de tratamento aeróbio de resíduos sólidos urbanos com influência do tempo no período de compostagem inoculados com lodo da estação de tratamento esgoto sanitário. Utilizou-se os percentuais de 5, 10 e 15% de inóculo, constituindo-se o sistema experimental de quatro tratamentos em triplicatas, sendo três leiras testemunha, utilizadas para compostar apenas a fração orgânica putrescível dos resíduos sólidos urbanos. As análises dos resultados mostraram que houve reduções significativas das massas de Nitrogênio Total Kjeldahl e Fósforo Total, onde o tratamento que utilizou 5% de lodo de esgoto sanitário como inóculo apresentou a maior eficiência de transformação das massas de NTK (79,7%) e Pt (70,44%). A colonização das massas de resíduos por fungos deu-se no final do processo, possivelmente devido à presença de resíduos de mais difícil biodegradação bacteriana como celulose, lignina e hemiceluloses. A maior diversidade fúngica ocorreu no tratamento D (inoculado com 15% lodo), e a menor no tratamento A (100% lixo), indicando que o lodo estimula a diversidade da massa de resíduos em compostagem. A temperatura máxima atingida nas leiras de compostagem foi de 41°C, no início do processo, mas ao longo do período de monitoração esteve, predominantemente, na faixa de 28 a 35°C, o que não permitiu a total sanitização do composto.

**Palavras-Chave:** TEMPO- BIODEGRADAÇÃO - COMPOSTAGEM

<sup>1</sup>ESTAGIÁRIA

VOLUNTÁRIA/CNPQ/UFPB;

<sup>2</sup>ORIENTADORA/DEPTO.ENG.CIVIL/UFPB;

<sup>3</sup>ESTAGIÁRIAVOLUNTÁRIA/CNPQ/UFPB

E.13

10

O/P

**UTILIZAÇÃO DE UM SISTEMA EXPERIMENTAL DE WETLAND CONSTRUÍDO NO POLIMENTO DE ÁGUAS SUPERFICIAIS POLUÍDAS***<sup>1</sup>Torres, E. G.; <sup>2</sup>Ceballos, B. S. O.; <sup>3</sup>Meira, C. M. B. S*

Pelas características de baixo custo de manutenção e operação, de taxas elevadas de remoção de poluentes e de melhor eficiência sob temperaturas ambientes elevadas, os wetlands construídos são uma alternativa atraente para o tratamento de grande diversidade e diferentes escalas, de produtos líquidos ricos em material orgânico susceptível à biodegradação, particularmente águas superficiais poluídas. Os princípios físicos, químicos e biológicos que norteiam o tratamento são a precipitação, sedimentação e adsorção. O objetivo deste trabalho foi avaliar a remoção da matéria orgânica em Wetlands Construídos de fluxo sub-superficial e tempo de detenção hidráulica de 10 dias. O sistema experimental foi instalado no Campus II da UFPB era constituído por 06 (seis) tanques de cimento amianto, enchidos com brita de 19mm até a altura de 55cm, sendo que em 03 (três) tanques foram plantados *Typha sp.* e os 03 (três) restantes, atuaram como controle (sem vegetação). Os parâmetros avaliados foram Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO5), Sólidos Suspensos (SS), (APHA, 1995), Coliformes e *Streptococos Fecais* (CF, EF) (APHA, 1998). Os resultados obtidos mostraram uma remoção média de 79,0% (DBO5), 55,5% (SS), 39,9% (CF) e 31,4% (EF) para os wetlands vegetados e 78,9% (DBO5), 45,3% (SS), 26,9% (CF) e 29,3% (EF) para os tanques controle. Os sistemas wetland foram eficientes na remoção de DBO5 independente da presença/ausência de vegetação, indicando ser o biofilme formado no substrato o principal responsável. Nos tanques vegetados, a presença da macrófita foi importante para os valores de remoção encontrados.

**Palavras-Chave:** TRATAMENTO DE ÁGUAS POLUÍDAS/WETLANDS CONSTRUÍDOS/MACRÓFITAS.

<sup>1</sup>ESTAGIÁRIO VOLUNTÁRIO; <sup>2</sup>ORIENTADORA/AESA/DEC/UFPB; <sup>3</sup>CO ORIENTADORA/CCT/UEPB

**PRESENÇA DE HELMINTOS E PROTOZOÁRIOS PATOGÊNICOS NO ECOSISTEMA DO RIO BODOCONGÓ (PB)**

<sup>1</sup>Carvalho, W. A.; <sup>2</sup>Ceballos, B. S. O.; <sup>3</sup>Pascoal, S. A.

A principal via de eliminação para o ambiente, dos protozoários e helmintos em indivíduos sintomáticos ou assintomáticos são as fezes contaminadas. Estas, por sua vez, podem contaminar os corpos aquáticos. As descargas podem chegar ao ambiente aquático por lançamento direto dos esgotos e/ou das águas de drenagem urbana ou indiretamente através das chuvas e águas de escoamento superficial. A bacia do Rio Bodocongó está situada na região Sudeste da Paraíba, e recebe ao longo do seu percurso, principalmente no trecho situado na cidade de Campina Grande, descargas de esgotos in natura. O trabalho objetivou avaliar a frequência de aparecimento de helmintos e protozoários patogênicos nas águas e no lodo do rio Bodocongó, nos seus trechos médio e baixo. O período de amostragem foi de 11/12/99 a 18/05/01. Para as mostras de água utilizou-se os métodos de Bailinger (Helmintos) e Ritchie modificado (Protozoários). As técnicas utilizadas para contagem e identificação dos ovos de helmintos no lodo foram as de MEYER et al. (1978) e YANKO (1987). Nas amostras de águas os ovos de helmintos mais freqüentes foram os de *Ascaris lumbricoides* e o de menor freqüência foram os de *Trichuris trichiura*, enquanto que os cistos de protozoários mais freqüentes foram os de *Giardia lamblia* e os menos freqüentes foram os de *Entamoeba coli*. Na técnica de MEYER et al. (1978) foram identificados apenas ovos de *A. lumbricoides*. Na técnica de YANKO (1987) obteve-se uma maior freqüência de aparecimento, concentração e diversidade de ovos de helmintos. Identificando além de *A. lumbricoides*, ovos de *T. trichiura*, *Hymenolepis nana* e *Ancilostomideo*.

**Palavras-Chave:** AUTODEPURAÇÃO – QUALIDADE DE ÁGUAS – ASCARIS LUMBRICOIDES.

<sup>1</sup>IC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADORA/AESA/DEPTO. DE ENGENHARIA CIVIL/UFPB; <sup>3</sup>COLABORADORA/UFPB

**PERFIL TRÓFICO SANITÁRIO DO ECOSSISTEMA RIO/AÇUDE DE BODOCONGÓ (BAIXO BODOCONGÓ) E SUA RELAÇÃO COM A PRESENÇA DE BACTÉRIAS ENTEROPATOGÊNICAS.**

<sup>1</sup>Feijó, V. S. G.; <sup>2</sup>Ceballos, B. S. O.

O presente projeto objetivou avaliar a qualidade trófico sanitária do Baixo Rio Bodocongó e sua relação com a presença de bactérias enteropatogênicas. Entre dezembro/99 e dezembro/00, foram analisados 4 pontos demarcados ao longo do Baixo Rio Bodocongó. O procedimento de coleta (nos primeiros 30 cm da água) e a preservação das amostras seguiram as recomendações APHA (1998). Das 46 amostras de água coletadas nos quatro pontos, 36 (78,3%) foram positivas para *Salmonella* spp., permitindo o isolamento de 139 cepas, cujas maiores frequências de *Salmonella* spp. ocorreram nos pontos BBd1 e BBd3 (91,6%), situados à curta distância da descarga do efluente da ETE de Campina Grande, com deficiência no funcionamento. E a menor frequência de isolamento ocorreu no ponto BBd7 (54,5%), provavelmente esta redução esteja relacionada com a autodepuração do rio e os efeitos sinérgicos da elevada temperatura e da maior radiação solar. Observa-se que *Salmonella* spp. foi isolada tanto dos pontos com altos valores de coliformes e estreptococos fecais (BBd1), como daqueles com baixos valores (BBd5 e BBd7). Apesar do rio apresentar boa autodepuração com recuperação das concentrações de OD e redução da DBO5 de 65,15%, o Baixo Rio Bodocongó foi classificado como eutrófico/hiper-eutrófico, no trecho entre BBd1 e BBd3 principalmente pelas concentrações de N-amoniacal que teve 77,3% de suas concentrações dentro da faixa estabelecida pelo último nível de trofia. E o trecho entre BBd5 e BBd7 foi classificado como eutrófico pelos valores de N e P.

**Palavras-Chave:** NÍVEL TRÓFICO; AUTODEPURAÇÃO; SALMONELLA SPP.

<sup>1</sup>IC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADORA/AESA/DEPTO. DE ENGENHARIA CIVIL/UFPB

**ESTUDO DO COMPORTAMENTO DE INDICADORES DE CONTAMINAÇÃO FECAL, VÍRUS E SALMONELLA SPP. NO ECOSISTEMA DO RIO BODOCONGÓ.**

<sup>1</sup>Oliveira, E. M.; <sup>2</sup>Ceballos, B. S. O.

O crescimento demográfico e o aumento da capacidade tecnológica provocam alterações no ambiente aquático que comprometem os recursos hídricos que atendem às necessidades básicas dos seres vivos. Por sua utilidade (consumo humano, recreação, lavagem de roupas e pesca) destaca-se o Rio Bodocongó, que atravessa a cidade de Campina Grande recebendo decargas pontuais e difusas de esgotos sanitários, efluentes industriais e escoamento de áreas agropastoris. Esta contaminação constitui sério risco à saúde pública. O presente trabalho objetivou avaliar a qualidade sanitária dessas águas, através da quantificação e relação entre coliformes e estreptococos fecais, colifagos somáticos e f-específicos e Salmonella spp., considerando a influência de alguns fatores ambientais. Foram selecionados sete pontos em diferentes trechos do rio, sendo coletadas amostras com frequência mensal no período de Dezembro/1999 à Dezembro/2000. Os resultados mostraram concentrações entre 107 e 103 UFC/100ml para coliformes, 106 e 103 UFC/100ml para estreptococos, mostrando boas correlações com colifagos e bacteriófagos. Estes tiveram concentrações entre 106 e 103 UFP/100ml para colifagos e 104 e 102 UFP/100ml para bacteriófagos. Das 88 amostras analisadas para enteropatógenos, 76,14% apresentaram resultado positivo para Salmonella spp., não apresentando correlação com os resultados obtidos para os indicadores de contaminação fecal.

**Palavras-Chave:** INDICADORES DE VÍRUS-SALMONELLA SPP.-ÁGUAS RESIDUÁRIAS

<sup>1</sup> IC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADORA/AESA/DEC/UFPB

**VARIABILIDADE ESPAÇO TEMPORAL DA QUALIDADE DA ÁGUA DO ECOSISTEMA RIO/AÇUDE DE BODOCONGÓ (PB)**

<sup>1</sup>Guimarães, A. O.; <sup>2</sup>Ceballos, B. S. O.

O ecossistema Rio/Açude de Bodocongó tem destaque econômico e social para a cidade de Campina Grande (PB) e para vários municípios vizinhos, sendo usado principalmente para recreação, irrigação e piscicultura. No trecho entre o Açude de Bodocongó e o município de Barra de Santana, o rio é perenizado em função do lançamento de esgotos domésticos e industriais e do efluente da ETE de Campina Grande. O presente trabalho objetivou avaliar a variação da qualidade da água do Rio Bodocongó (médio e baixo trechos) durante um ciclo hidrológico de seca e chuva, observando a influência da precipitação pluviométrica, e avaliando o impacto dos lançamentos de esgotos na qualidade. Foram selecionados três pontos no Médio Bodocongó e sete no Baixo Bodocongó. As amostras foram coletadas com frequência predominantemente mensal no período de Dezembro/99 a Novembro/00. Destacou-se o aumento de OD ao longo do rio devido ao processo de autodepuração, com concentrações médias variando deste 0,2mg/L no trecho médio até 7,3mg/L no final do baixo trecho. Os altos valores de DBO5 no médio trecho (atingindo 200mg/L) evidenciam que existe alto grau de poluição orgânica. Os valores máximos de amônia (35mg/L), de nitrato (19mg/L) e fósforo total (8mg/L) caracterizam o rio como altamente eutrófico, enquadrando-o na classe 4 de acordo com a legislação CONAMA (20/86), não sendo apto para as atividades desenvolvidas nas suas margens.

**Palavras-Chave:** AUTODEPURAÇÃO – QUALIDADE DE ÁGUAS – RIO BODOCONGÓ

<sup>1</sup>IC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADORA/AESA/DEPTO. DE ENGENHARIA CIVIL/UFPB

**DESEMPENHO DE SISTEMAS WETLANDS NA REMOÇÃO DE INDICADORES MICROBIOLÓGICOS.**

<sup>1</sup>Barreto, M. T.; <sup>2</sup>Ceballos, B. S.; <sup>3</sup>Meira, C. M. B. S.; Ceballos, B. S. O.

Atualmente, a pesquisa e o uso de tecnologias alternativas, que permitem um uso mais racional dos recursos naturais, vêm tornado-se prática indispensável no processo evolutivo humano. O uso de “Wetlands” construído vem tendo grande aceitação no tratamento de águas superficiais poluídas, esgotos domésticos e industriais. O objetivo deste trabalho foi estudar a remoção de bactérias indicadoras de contaminação fecal em função do tipo de substrato utilizado. O sistema Wetlands foi de fluxo sub-superficial composto por 12 (doze) tanques de cimento amianto, com capacidade para 227 litros e alimentados diariamente, no mesmo horário, com tempo de detenção hidráulica de 10 dias. Em 06 (seis) destes tanques foi colocado substrato de brita 19mm e 06 (seis) substrato de areia: para cada tipo de substrato 03(três) tanques, foram vegetados com arroz (*Oryza sativa*) e 03 (três) tanques, sem vegetação controle). No período de jul-set/01 foram quantificados os Coliformes Fecais (CF), *Streptococcus Fecais* (EF) e Sólidos Suspensos (SS) (APHA, 1988). Os resultados obtidos mostraram que as remoções médias de CF (28,4% - em brita: 45,2% - em areia) e EF (40,7% - brita: 49,0% - areia) e aumentaram mês a mês. Nos tanques com o substrato de areia houve um aumento dos SS efluentes porém os tanques com substrato de brita houve uma redução média de 30%. Não verificou-se geração de odores nem proliferação de vetores. Sob o aspecto paisagístico, o sistema integra-se harmoniosamente aos jardins, parques e sobretudo ao ambiente natural com a vantagem adicional de remover organismos indicadores de poluição fecal.

**Palavras-Chave:** PLANTAS AQUÁTICAS FIXAS/ WETLANDS CONSTRUÍDOS/ REMOÇÃO DE BACTÉRIAS.

<sup>1</sup>ESTAGIÁRIO VOLUNTÁRIO; <sup>2</sup>ORIENTADORA; <sup>3</sup>CÓ-ORIENTADORA



**REMOÇÃO DE NUTRIENTES EUTROFIZANTES EM WETLANDS CONSTRUÍDOS.**

<sup>1</sup>Nóbrega, E. O.; <sup>2</sup>Meira, C. M. B. S.; <sup>3</sup>Ceballos, B. S. O.

Uma tecnologia recente, surgida na década de 80, para tratamento de águas poluídas vem ganhando aceitação mundial. Este interesse deve-se ao fato de seu baixo custo de construção e manutenção e seu aspecto natural de tratamento. Esta tecnologia, denominada Wetland, se fundamenta na passagem da água a ser tratada através de um substrato vegetado. O objetivo deste trabalho foi estudar a eficiência de remoção de nutrientes eutrofizantes, de um wetland construído, em função do tempo de detenção hidráulica (TDH). O sistema experimental, instalado no Campus II da UFPb, era constituído de 12 (doze) tanques circulares de cimento amianto com diâmetro interno de 72,5cm e altura média de 55cm, utilizando como substrato a brita. Destes tanques, 6 (seis) foram utilizado para o TDH de 5 dias e 6 (seis) para o tempo de detenção hidráulica de 10 dias. Para cada tempo de detenção hidráulica 03 (três) tanques foram vegetados com arroz (*Oryza sativa*) e 03 (três) tanques, sem vegetação (controle). Foram analisados do fósforo total, ortofosfato solúvel e amônia (APHA, 1995) Ao longo do período experimental (jun-set/01), observou-se um aumento gradual da eficiência de remoção de fósforo total, que foi maior para o TDH de 10 dias (49,9%) que para o TDH de 5 dias (40,1%). O ortofosfato solúvel teve comportamento semelhante ao fósforo total com remoções de 45,1% (TDH=5 dias) e 73,5% (TDH=10 dias). O N-amoniacal foi o parâmetro de maior eficiência de remoção com valores superiores a 84% chegando a remoção de quase 99,9% para o TDH de 10 dias na última coleta. Conclui-se que os wetlands construídos são viáveis na remoção de nutrientes eutrofizantes.

**Palavras-Chave:** WETLANDS CONSTRUÍDOS/REMOÇÃO DE NUTRIENTES/MACRÓFITAS.

<sup>1</sup>ESTAGIÁRIO VOLUNTÁRIO; <sup>2</sup>ORIENTADORA/AESA/DEC/UFPB; <sup>3</sup>CO ORIENTADORA/CCT/UEPB

**EFICIÊNCIA DE WETLANDS CONSTRUÍDOS VEGETADOS COM TYPHA SPP. EM SUBSTRATOS DE BRITA E AREIA NA REMOÇÃO DE NUTRIENTES.**

<sup>1</sup>Ribeiro, P. T. B.; <sup>2</sup>Meira, C. M. B. S.; <sup>3</sup>Ceballos, B. S. O.

Wetland construídos são constituídos de leitos inertes (tais como brita, areia, etc.) que servem de substrato para o crescimento de macrófitas. São de fácil implantação, operação e manutenção e constituem uma tecnologia alternativa e barata, além de integrar-se ao meio ambiente quando comparado a construção de sistemas convencionais de tratamento de águas residuárias. Com o objetivo de pesquisar a remoção de nutrientes eutrofizantes foi implantado um sistema experimental de wetlands construídos estava localizado no Campus II da UFPB, e era composto por 12 (doze) tanques de cimento amianto (227 litros), preenchidos com brita 19mm e alimentados diariamente com água de um córrego poluído e volumes compatíveis para resultar em Tempos de Detenção Hidráulica (TDH) de 5 (seis tanques) e 10 dias (seis tanques). Para cada TDH, 03 (três) tanques foram vegetados com a macrófita *Typha* spp. e 03 (três) tanques sem vegetação (controle). Foram analisados Fósforo Total, Ortofosfato Solúvel e Amônia (APHA,1995). Durante o período de monitoramento (jun- set/01), para ambos os Tempos de Detenção Hidráulica, houve um aumento gradual na remoção dos nutrientes. O TDH de 5 dias proporcionou remoções médias de 26,6% para fósforo total, 30,8% para ortofosfato solúvel e 45,58% para N-amoniaco. Em contrapartida para o TDH de 10 dias as remoções médias foram de 37,94% (fósforo total), 53,72% (ortofosfato solúvel) e 71,18% (N-amoniaco). Os sistemas de wetlands construídos, além integram-se perfeitamente à paisagem circundante, são extremamente eficientes na remoção de nutrientes eutrofizantes sendo ideais para a despoluição de águas superficiais urbanas.

**Palavras-Chave:** WETLANDS VEGETADOS/ÁGUAS POLUÍDAS/REMOÇÃO DE NUTRIENTES.

<sup>1</sup>ESTAGIÁRIO VOLUNTÁRIO; <sup>2</sup>CO ORIENTADORA/CCT/UEPB;  
<sup>3</sup>COLABORADORA/AESA/DEC/UFPB.

**DIVERSIDADE FITOPLANCTÔNICA E RIQUEZA DE ESPÉCIES DO AÇUDE EPITÁCIO PESSOA (BOQUEIRÃO – PB)**

<sup>1</sup>Lins, R. P.; <sup>2</sup>König, A.

Nos mananciais de abastecimentos das regiões submetidas à intensa evaporação bem como a falta de renovação de águas devido aos longos períodos de seca, (frequentes no semi-árido nordestino), tem como principal consequência a elevação dos teores de sais. Estes, prejudicam a vida aquática e propiciam o florescimento de algumas espécies de algas, particularmente as cianobactérias, cuja presença em excesso compromete a qualidade das águas destes mananciais. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a diversidade e a riqueza de espécies fitoplanctônicas do açude Epitácio Pessoa (Boqueirão-PB). As amostras foram coletadas no período de jan-jun/01, com frequência quinzenal em pontos denominados de barragem (ponto 1) e junto a torre de captação (ponto 2). Além da identificação dos gêneros de algas (com M.O.C.; Bicudo & Bicudo, 1979) e sua contagem (em câmara de Neubauer) foram feitas análises de pH, Condutividade Elétrica (CE) (APHA, 1995) e estimativa da biomassa algal (clorofila “a” – extração à quente em metanol 100%; Jones, 1979). Foram analisadas 11 amostras identificando-se representantes dos Phyla Cyanobacteria (predominante: Oscillatoria), Chlorophyta (predominante: Chlorella) e Bacillariophyta (predominantes: Cyclotella e Melosira). Nos dois pontos o pH variou entre 7,6 e 7,8 e a CE entre 608 e 606µmho/cm. Não houve uma associação entre a clorofila “a” e o número de indivíduos, que foi maior ponto 2 (2,8µg/L; entre 102-103ind./mL). comparado com o ponto 1 (1,0µg/L; próximo a 104/mL). Em nenhuma amostra foi observado número de indivíduos característicos de um florescimento algal que é de 105ind./mL.

**Palavras-Chave:** DIVERSIDADE FITOPLANCTÔNICA-RIQUEZA DE ESPÉCIES-MANANCIAS DE ABASTECIMENTOS

<sup>1</sup>ESTAGIÁRIA VOLUNTÁRIA/ DEPTO. DE FARMÁCIA E BIOLOGIA/UEPB<sup>2</sup>ORIENTADORA/DEPTO. DE ENG. CIVIL/AESA/UFPB/CAMPUS II

**E.14****01****O/P****IDENTIFICAÇÃO DOS RISCOS DE ACIDENTES DO TRABALHO, EXISTENTES NOS CENTROS DE SAÚDE DO MUNICÍPIO DE JOÃO PESSOA, A QUE ESTÃO SUJEITOS OS TRABALHADORES E USUÁRIOS DOS SERVIÇOS***<sup>1</sup>Martins, F. H. L.; <sup>2</sup>Araújo, G. M.; <sup>3</sup>Rodrigues, C. L. P.; <sup>3</sup>Teotônio, V. L. A.*

São inquestionáveis a importância e a utilidade do serviço prestado por um centro de saúde a uma determinada comunidade. É um dos mais importantes tipos de empresas de prestação de serviços, e que faz parte da vida diária de uma comunidade. Aí são atendidos, diariamente, inúmeros pacientes e trabalham, nesse atendimento, vários profissionais, entre médicos, enfermeiras e auxiliares. Este trabalho pretendeu identificar nos Centros de Saúde do município de João Pessoa quais as condições de trabalho a que estavam submetidos os profissionais assim como as condições de utilização dos serviços por parte da comunidade, visando a identificar os riscos a que todos estão sujeitos, utilizando-se do roteiro proposto por Mattos(1981) como ferramenta de coleta de dados, além de observações feitas pelo próprio pesquisador e colaboradores. A pesquisa desenvolveu-se em três etapas: caracterização do sistema de saúde municipal, caracterização do centro de saúde escolhido e aplicação do método escolhido para análise das condições de trabalho. Após concluídas as três etapas, foi possível identificar quais eram os tipos de riscos mais presentes e suas fontes causadoras.

**Palavras-Chave:** SAÚDE-TRABALHO-SEGURANÇA

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO.ENG. DE  
PRODUÇÃO/UFPB<sup>3</sup>COLABORADOR

**E.14****02****O/P****ESTRESSE PSÍQUICO NOS MÉDICOS DOS AMBULATÓRIOS DE PEDIATRIA, CIRURGIA GERAL, NEFROLOGIA, PRÉ-NATAL, GINECOLOGIA E DERMATOLOGIA DO HULW: IDENTIFICAÇÃO DAS CAUSAS E FATORES PREDISPOANTES**

<sup>1</sup>Cruz, C. B.; <sup>2</sup>Rodrigues, C. L. P.; <sup>3</sup>Santos, C. L. M.; <sup>4</sup>Santos, L. F.; <sup>5</sup>Leal, W. S.

O presente trabalho teve como objetivos a identificação de sintomas sugestivos, causas e fatores predisponentes ao estresse psíquico em médicos de ambulatórios do Hospital Universitário Lauro Wanderley (HULW). Para isso, aplicou-se um questionário (ISS - Inventário de Sintomas de Stress) a esses profissionais, e efetuou-se uma análise superficial deste ambiente de trabalho. Dos 32 médicos (19 homens e 13 mulheres) que se submeteram ao ISS, 25% apresentavam sintomas de estresse, todos na fase de resistência. Já a observação do ambulatório permite especular que o ambiente de trabalho, a falta de materiais adequados, a variabilidade no conteúdo do trabalho, a elevada quantidade de pacientes a serem atendidos diariamente e a baixa remuneração são alguns dos possíveis causadores do estresse que se originam da própria organização do trabalho. Alerta-se assim, para a necessidade da detecção precoce dos sintomas e o desenvolvimento de mais trabalhos que analisem os fatores ergonômicos envolvidos, visando não só a prevenção do estresse, mas, principalmente, o melhor desempenho desses profissionais.

**Palavras-Chave:** ESTRESSE OCUPACIONAL -ERGONOMIA -ESTRESSE

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO. ENGENHARIA DE PRODUÇÃO/UFPB;  
<sup>3</sup>COLABORADORA/DEPTO. PROMOÇÃO SAÚDE/UFPB;  
<sup>4,5</sup>COLABORADORES/GRADUANDOS DE MEDICINA/UFPB

**E.14****03****O/P****ESTRESSE PSÍQUICO NOS MÉDICOS DOS AMBULATÓRIOS DE CARDIOLOGIA, NEUROLOGIA, ENDOCRINOLOGIA, OTORRINOLARINGOLOGIA, PNEUMOLOGIA E SPA DO HULW: IDENTIFICAÇÃO DAS CAUSAS E FATORES PREDISPONENTES**

<sup>1</sup>Santos, L. F.; <sup>2</sup>Rodrigues, C. L. P.; <sup>3</sup>Santos, C. L. M.; <sup>4</sup>Botelho, G. M.; <sup>5</sup>Cruz, C. B.

O presente trabalho teve como objetivos a identificação de sintomas sugestivos, causas e fatores predisponentes ao estresse psíquico em médicos de ambulatórios do Hospital Universitário Lauro Wanderley (HULW). Para isso, aplicou-se um questionário (ISS - Inventário de Sintomas de Stress) a esses profissionais, e efetuou-se uma análise superficial deste ambiente de trabalho. Dos 33 médicos (21 homens e 12 mulheres) que se submeteram ao ISS, 21,2% apresentavam sintomas de estresse, variando a fase em que se encontravam (alerta, resistência ou exaustão). Já a observação do ambulatório permite especular que prontuários perdidos ou desorganizados, o ambiente de trabalho e a remuneração baixa são alguns dos possíveis causadores do estresse que se originam na própria organização do trabalho. A partir disso mostra-se a necessidade de mais trabalhos que analisem os fatores ergonômicos envolvidos, a fim de que se possa atuar na prevenção do estresse e favorecer um melhor desempenho dos médicos em seu trabalho.

**Palavras-Chave:** ESTRESSE OCUPACIONAL - ERGONOMIA -ESTRESSE

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO. ENGENHRIA PRODUÇÃO/UFPB; <sup>3</sup>COLABORADORA/DEPTO.PROMOÇÃO SAÚDE/UFPB; <sup>4</sup>COLABORADOR/DEPTO. MEDICINA INTERNA/UFPB; <sup>5</sup>COLABORADORA/GRADUANDA DE MEDICINA/UFPB

**E.14****04****O/P****O USO DE REDES DE COMUNICAÇÃO ELETRÔNICA POR EMPRESAS DE PEQUENO E MÉDIO PORTE DE JOÃO PESSOA***<sup>1</sup>Araújo, M. M. S.; <sup>2</sup>Rodrigues, C. L. P.*

O objetivo desse trabalho é levantar a forma como as empresas na cidade de João Pessoa utilizam as redes de comunicação eletrônica para o melhoramento dos processos, a quantificação dessa utilização, o conhecimento dos objetivos, da natureza e da finalidade do uso dessas tecnologias, assim como suas dificuldades e limitações. O trabalho realizou-se através de visitas a empresas de base microeletrônica, de onde foram obtidas as informações necessárias à discussão.

**Palavras-Chave:** REDES – DADOS – INTERNET<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO/UFPB

**ANÁLISE COMPARATIVA DA INFLUÊNCIA DO FORRO DE PVC NAS CONDIÇÕES TÉRMICAS DE HABITAÇÕES POPULARES**

<sup>1</sup>Araújo, B. T.; <sup>2</sup>Coutinho, A. S.

A maior parcela do balanço térmico de uma habitação é, geralmente, devida à cobertura. Esse fluxo de calor é diretamente proporcional à temperatura sol-ar e inversamente proporcional à resistência térmica total da referida cobertura. Assim, quando se instala um forro, adiciona-se três resistências em série e se reduz o fluxo de calor. O presente trabalho compara a carga térmica numa casa sem forro com a que ocorre em duas outras, com diferentes tipos de cobertas, utilizando os seguintes pares: forro plano/sem forro, forro inclinado/sem forro e forro plano/forro inclinado. O material utilizado foi pranchas ocas de PVC, porque contêm ar parado, de baixa condutividade térmica, e de preço acessível, no início da pesquisa. Medições horárias de parâmetros climáticos foram realizadas e, em função destes, calcularam-se as respectivas cargas térmicas. Analisando os picos dessas cargas, verificou-se o seguinte: a carga térmica na casa com forro plano foi 30% daquela verificada na casa sem forro; na casa com forro inclinado, foi também menor, numa percentagem que variou entre 27 e 50%, devido, provavelmente, às variações climáticas, ocorridas num dos dias de medições; na casa com forro plano, a carga térmica foi 90% da carga calculada na casa com forro inclinado. Não obstante esse desempenho, sugere-se maior número de medições, inclusive com renovação dos respectivos colchões de ar. Outrossim, verificou-se que a aplicação do PVC tornou-se economicamente inviável para casa populares porque os preços subiram muito, e rapidamente, em função da grande procura.

**Palavras-Chave:** CONFORTO TÉRMICO- CONFORTO AMBIENTAL – CALOR EM EDIFICAÇÕES

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO/UFPB



**E.14****06****O/P****ESTUDO DO DESEMPENHO DE TELHAS E FORROS DE MATERIAIS NÃO CONVENCIONAIS NO CONFORTO AMBIENTAL DOS USUÁRIOS DE HABITAÇÕES POPULARES***<sup>1</sup>Silva, A. C.; <sup>2</sup>Coutinho, A. S.*

O Laboratório de Ergonomia no Ambiente Construído – LEAC, tem realizado pesquisas em alguns conjuntos habitacionais, e encontrado problemas relacionados com calor, iluminação e acústica. Estes problemas podem ser atenuados com o uso de forros, porém, esta solução se torna onerosa quando são utilizados os materiais convencionais. Por isso, verificou-se a necessidade do desenvolvimento, não apenas de forros, mas também de telhas de baixo custo, sem prejuízo das características térmicas e mecânicas. Assim, resolveu-se estudar os materiais alternativos, partindo de um do tipo fibro-cimento, composto de vermiculita, cimento e fibras de agave, esperando-se obter um produto final com baixa condutividade térmica e propriedades mecânicas compatíveis com a aplicação. Inicialmente, não se obteve peças de bom acabamento e sem distorções, moldadas nas fôrmas convencionais. Em vista disso, a primeira etapa da pesquisa foi o desenvolvimento de uma fôrma especial, a qual foi definida após várias tentativas. Por isso, esse trabalho trata principalmente dessa etapa, descrevendo as dificuldades encontradas, os detalhes da confecção de referida fôrma e as primeiras peças confeccionadas. .

**Palavras-Chave:** MATERIAIS ALTERNATIVOS – CONFORTO TÉRMICO – CONDUTIVIDADE TÉRMICA<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO. DE ENG. DE PRODUÇÃO/UFPB

**UM ESTUDO SOBRE A INFLUÊNCIA DO FORRO DE PVC NO CONFORTO TÉRMICO EM HABITAÇÕES POPULARES**

<sup>1</sup>Santos, F. R. M.; <sup>2</sup>Coutinho, A. S.

O conforto termoambiental é bastante influenciado pelas propriedades térmicas dos materiais de construção. As cobertas, por receberem radiação solar durante todo o dia, são responsáveis por cerca de 80% da carga térmica total, cuja intensidade pode provocar desconforto ou doenças ao usuário. Uma maneira de controlar esses fluxos é aplicar forros nas cobertas, preferencialmente, leves e de baixo custo. Assim, resolveu-se analisar as condições de conforto em função de forros de PVC, de baixo preço no início da pesquisa. Durante o período de 24 à 28 e 30 de julho de 2001, foram feitas medições climáticas, a cada hora, entre 9:00hs e 17:00hs, no interior dos seguintes tipos de casa: forro plano, forro inclinado e sem forro, obedecendo a seqüência forro plano/sem forro, forro inclinado/sem forro e forro plano/forro inclinado. Os dados coletados foram aplicados a um modelo FORTRAN, obtendo-se a distribuição de valores de sensação térmica e de percentagem de pessoas insatisfeitas através dos índices PMV e PPD, respectivamente, de acordo com a Norma ISO 7730/94. Constatou-se que, o forro inclinado apresenta maior conforto termoambiental em relação as outras configurações. Entretanto, no decorrer do projeto o valor do forro de PVC aumentou, tornando-se inviável sua aplicação em casas populares.

**Palavras-Chave:** CONFORTO TÉRMICO- CONFORTO AMBIEN TAL- CLIMATI ZACÃO

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO. DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO/

**UMA ABORDAGEM ERGONÔMICA DOS DISTÚRBIOS CLÍNICOS PROVOCADOS PELA INADEQUAÇÃO DO POSTO DE TRABALHO DOS MÉDICOS-CIRURGIÕES.**

<sup>1</sup>Carvalho, D.T.; <sup>2</sup>Másculo, F. S.

A aplicação da Ergonomia no meio hospitalar pode sugerir modificações no conteúdo das tarefas e aspectos inadequados da situação de trabalho, adequando o ambiente às condições necessárias para a promoção do bem-estar dos profissionais que ali atuam. Este trabalho tem como objetivo a realização de um levantamento epidemiológico e a análise dos riscos ergonômicos no processo produtivo de trabalho dos médicos-cirurgiões do Hospital Universitário Lauro Wanderley (H.U.L.W.) – Campus I da U.F.P.B e demais hospitais da rede pública de saúde da cidade de João Pessoa, identificando as desordens no estado de saúde desses profissionais provenientes dos riscos ergonômicos a que estão submetidos, através da análise da carga de estresse, do inadequado posto de trabalho e da carga horária excessiva de trabalho. A metodologia constou de um levantamento epidemiológico onde foi aplicado um questionário a 25 cirurgiões de diversas especialidades dos hospitais públicos de João Pessoa, além de visitas, observações e análises através de fotografias do ambiente de trabalho dos cirurgiões. Um total de 84% dos entrevistados considerou seu trabalho estressante físico ou mentalmente, 88% sentem alguma dor ou desconforto decorrente de sua atividade laborial. Concluímos ao final dessa pesquisa que os profissionais que trabalham como cirurgiões estão sujeitos a apresentarem problemas de estresse, além de problemas posturais que se devem a longas jornadas em posturas inadequadas para a realização de um trabalho de precisão, contribuindo para o aparecimento das lesões músculo-esqueléticas ocupacionais relacionadas à desorganização do ambiente de trabalho.

**Palavras-Chave:** ERGONOMIA-CIRURGIÕES-ESTRESSE

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO. DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO/UFPB

**UMA ABORDAGEM SOBRE RISCO DE INSALUBRIDADE PARA OS PROFISSIONAIS DE POSTOS DE SAÚDE**

<sup>1</sup>Teotônio, V. L. A.; <sup>2</sup>Severiano Filho, C.; <sup>3</sup>Rodrigues, C. L. P.; <sup>3</sup>Santos, C. L. M.; <sup>3</sup>Martins, F. H. L.; <sup>3</sup>Simões, A. A. L.; <sup>3</sup>Guedes, D.T.

Atividades insalubres são aquelas que expõem os empregados a agentes nocivos à saúde, acima dos limites de tolerância fixados em razão da natureza, da intensidade do agente e do tempo de exposição aos seus efeitos, através de condições ou métodos de trabalho. O surgimento de riscos relaciona-se à interação entre agente, hospedeiro e ambiente, sendo necessária a prevenção de acidentes para o pleno funcionamento de uma empresa. O trabalho visou detectar as condições de trabalho, os riscos ocupacionais a que estão expostos os profissionais de Centros de Saúde, identificando os possíveis danos e suas condições de prevenção. Realizaram-se visitas às Secretarias de Saúde Estadual e Municipal para aquisição de informações sobre o sistema de saúde vigente nas Unidades de Saúde de João Pessoa. Dentre essas unidades foi escolhido o Centro de Saúde Efigênio Barbosa e Serviço de Hipertensão e Diabetes para estudo do local e identificação de riscos e métodos de prevenção existentes. Constatou-se que não há registro de acidentes com os profissionais, nem há CIPA (Comissão Interna de Prevenção de Acidentes) neste serviço. Os profissionais não adotam a utilização de EPIs na íntegra e há carência de materiais em algumas salas. Não são adotadas as medidas de segurança conforme preconiza o CDC (Centro de Controle de Doenças), e existem falhas nas instalações físicas deste Centro de Saúde, gerando riscos principalmente físicos, biológicos ergonômicos para os trabalhadores e usuários do sistema.

**Palavras-Chave:** INSALUBRIDADE - RISCOS PROFISSIONAIS - CENTRO DE SAÚDE-

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO ENGENHARIA DE PRODUÇÃO; <sup>3</sup>CO-ORIENTADOR/DEPTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO; <sup>3</sup>COLABORADORA/DEPTO DE PROMOÇÃO À SAÚDE; <sup>3</sup>COLABORADORES VOLUNTÁRIOS

**E.15****01****O/P****EMPREGO DE MICROCONTROLADORES SCENIX COMO ALTERNATIVA PARA O DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS DEDICADOS.***<sup>1</sup>Assis, A. M. L.; <sup>3</sup>Oliveira, M. G. S; <sup>3</sup>Ieno, J. L.; <sup>2</sup>Leite, J. T. F.*

Microcontroladores são dispositivos que possuem a maioria dos elementos que compõem um microcomputador, integrados em um único chip ou circuito integrado (C.I.). Deste modo, os microcontroladores possuem internamente uma unidade central de processamento, memórias de dados e programas, temporizadores, unidades de entrada/saída, conversores A/D e D/A, entre outros periféricos. O Laboratório de Microcontroladores Aplicados à Medicina do NETEB/UFPB vem trabalhando há diversos anos com a família de microcontroladores 8051 da Intel, tendo desenvolvido diversos sistemas dedicados. Na atualidade, pretende-se dominar as funcionalidades da Internet embutida, dotando os sistemas dedicados das camadas necessárias para a comunicação entre máquinas, através da pilha TCP/IP. Desta forma, foram iniciados os estudos de uma família de microcontroladores produzida pela Scenix, voltada para esta funcionalidade. Esta família é baseada em uma arquitetura RISC, determinística e reprogramável. Estas características permitem a implementação de funções em tempo real tais como módulos de softwares (Periféricos Virtuais), para substituir as tradicionais funções de um hardware. Para avaliação e testes com esta família de microcontroladores está sendo empregado um montador assembler e um compilador C fornecidos pela Custom Computer Service. Testes realizados até então têm mostrado diversos problemas com o compilador C, que tem impossibilitado a implementação de testes mais efetivos da funcionalidade dos microcontroladores propriamente ditos.

**Palavras-Chave:** MICROCONTROLADORES –LINGUAGEM C –PERIFÉRICO VIRTUAL

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB   <sup>2</sup>COLABORADOR/NETEB/UFPB   <sup>3</sup>ORIENTADOR/DEPTO. DE CIRURGIA/UFPB

**E.15****02****O/P****SISTEMA INFORMATIZADO PARA ACOMPANHAMENTO DE PACIENTES DIABÉTICOS – MANUTENÇÃO DO MÓDULO PARA ACOMPANHAMENTO NUTRICIONAL**

<sup>1</sup>Oliveira, M. G. S.; <sup>3</sup>Moura, A. S.; <sup>3</sup>Silva, A. C. G.; <sup>3</sup>Gonçalves, M. C. R.;  
<sup>2</sup>Batista, D. C. F.; <sup>2</sup>Leite, J. T. F.

Desenvolveu-se nos últimos anos, no Núcleo de Estudos e Tecnologia em Engenharia Biomédica, um Sistema Informatizado para Acompanhamento de Pacientes Diabéticos (SIAD). O SIAD é composto por diversos módulos e tem como objetivo principal melhorar a qualidade de vida do diabético, através da disponibilização de ferramentas computacionais para os diversos profissionais envolvidos com o atendimento a estes pacientes. Uma destas ferramentas/módulos é responsável pelo gerenciamento das informações relativas ao acompanhamento nutricional dos pacientes e tem como base para seus cálculos a dieta por equivalentes. A abordagem da dieta por equivalente consiste na divisão dos alimentos em grupos, de forma que cada alimento, representado por sua unidade caseira (representação de peso ou volume), contém, aproximadamente, o mesmo número de calorias, glicídios, protídios e lipídios. Este software foi amplamente testado em sua versão stand-alone e, após sua inclusão no SIAD, vem requerendo diversos ajustes a modificações, visando adequá-lo ao bando de dados dos diabéticos. Com a implantação do projeto piloto no Hospital Universitário Lauro Wanderley, este módulo vem passando por contínuas adaptações, buscando-se uma alta confiabilidade, antes da implantação do mesmo no contexto nacional.

**Palavras-Chave:** DIETA POR EQUIVALENTES – DIABETES- AVALIAÇÃO NUTRICIONAL

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>CNPQ/UFPB<sup>3</sup>COLABORADOR/DEPTO. NUTRIÇÃO/UFPB;  
<sup>3</sup>COLABORADOR/NETEB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO. DE CIRURGIA/UFPB

**INTERNET EMBUTIDA PARA TRANSMISSÃO E AQUISIÇÃO DE DADOS**

<sup>1</sup>Moura, A. S.; <sup>3</sup>Assis, A. M. L.; <sup>3</sup>Ieno, J. L.; <sup>2</sup>Leite, J. T. F.

Atualmente a comunicação na Internet é predominantemente interpessoal. Através da Internet Embutida, que é uma rede mundial interligando diversas categorias de equipamentos eletrônicos, pretende-se explorar a potencialidade das comunicações pessoa/máquina e máquina/máquina. Todo dispositivo embutido conectado à Internet precisa implementar uma pilha de protocolos TCP/IP para acessar a rede. O microcontrolador SX52BD do fabricante SCENIX é capaz de armazenar em sua memória Flash o software da pilha TCP/IP, o qual faz parte da biblioteca do fabricante. Esta biblioteca é implementada em linguagem assembly específica e compilada no SASM, que também funciona como carregador de programas do PC para a memória Flash do SX52BD, via barramento serial. Dentre as principais aplicações de Internet Embutida pode-se citar a capacidade de envio de e-mail e o controle e/ou monitoramento remoto de pacientes e/ou de máquinas através de um browser, que faz o papel de cliente, e um microcontrolador, que faz o papel de servidor http. Este trabalho trata dos testes preliminares realizados com um servidor WEB baseado no SX52BD. Avaliou-se a disponibilização de páginas htm e a medição remota da temperatura local (Labmic/NETEB), através de uma LAN e o envio de dados através de um browser para o dispositivo. Resultados preliminares indicam que o microcontrolador SCENIX pode ser empregado como um dispositivo eficaz para aquisição remota de dados.

**Palavras-Chave:** INTERNET EMBUTIDA – TCP/IP - MICROCONTROLADOR

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>3</sup>COLABORADOR/NETEB/UFPB <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO. DE CIRURGIA/UFPB

**ESTUDO E IMPLEMENTAÇÃO DE TÉCNICAS PARA ANÁLISE DA FUNÇÃO PULMONAR EM CRIANÇAS ASMÁTICAS E DESENVOLVIMENTO DE UM QUESTIONÁRIO PARA O CONTROLE DA ASMA**

<sup>1</sup>Araújo, M. A. M; <sup>2</sup>Silva, J. F.; <sup>3</sup>Ribeiro, S. B.

A asma é um distúrbio inflamatório crônico dos pulmões, decorrente de uma hipersensibilidade da traquéia e dos brônquios a fatores irritantes diversos, que provocam um estreitamento difuso do calibre das vias aéreas, acarretando numa respiração difícil (WILLS et al.1992). Estudar e implementar técnicas para análise da função pulmonar e desenvolver um questionário específico para controle da asma. O presente estudo trata-se de uma revisão da literatura sobre as técnicas de espirometria e oscilações forçadas, a mecânica pulmonar em indivíduos sem qualquer comprometimento respiratório, bem como, nas crianças asmáticas, uso de questionário para controle da doença, e a atuação da fisioterapia nestes indivíduos. Como produto da revisão literária, foi desenvolvido um questionário a partir dos seguintes questionários encontrados na literatura nacional e internacional: Asthma Control Questionnaire, Questionário de Qualidade de Vida em Asma, International Study of Asthma and Allergies in Childhood. **CONCLUSÃO** O uso de questionário se faz necessário, pois oferece dados quantitativos para a detecção e análise das alterações que afetam o sistema respiratório, o diagnóstico da doença, avaliar a gravidade da mesma, monitorar o curso da asma, a resposta ao tratamento fisioterapêutico e a qualidade de vida destas crianças, tornando-se um instrumento imprescindível para a coleta de dados.

**Palavras-Chave:** ASMA-QUESTIONÁRIO-FUNÇÃO PULMONAR

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTA-DOR/DEPTO.DE TECNOLOGIA MECÂNICA/UFPB;  
<sup>3</sup>ALUNA DE I. C. VOLUNTÁRIA



**E.15****05****O/P****MANUTENÇÃO DE UM SISTEMA INFORMATIZADO PARA ACOMPANHAMENTO DE PACIENTES DIABÉTICOS***<sup>1</sup>Silva, A. C. G.; <sup>1</sup>Carneiro, F. P.; <sup>2</sup>Batista, D. C. F.; <sup>3</sup>Leite, J. T. F.*

Objetivando a melhoria na qualidade do atendimento ao paciente diabético e uma maior integração dos profissionais atuantes neste atendimento (médicos, nutricionistas e enfermeiros), foi desenvolvido no Núcleo de Estudos e Tecnologia em Engenharia Biomédica (NETEB) da UFPB e implantado no Serviço de Diabetes do Hospital Universitário Lauro Wanderley (HU), um software denominado SIAD (Sistema Informatizado para Acompanhamento de Pacientes Diabéticos), para informatizar o atendimento a estes pacientes. Este software vem sendo avaliado de modo intensivo, sendo submetido a constantes manutenções corretivas e evolutivas. Desta forma, a partir de reuniões técnicas com os usuários, diversas modificações foram realizadas, visando detectar e corrigir erros, incluir novos módulos, tratar situações especiais, atualizar cálculos para garantir a exatidão dos resultados obtidos e aperfeiçoar os gráficos estatísticos que utilizam esses resultados, para retratar o mais fielmente possível o perfil dos pacientes cadastrados no sistema. Atualmente cerca de 600 pacientes estão sendo atendidos através deste software, o qual vem sendo empregado pela maioria dos profissionais do referido serviço. Novas perspectivas estão sendo esperadas para o uso do sistema, com expansão nacional, por meio da submissão de um projeto para o CNPq, através do edital 2001 para Doenças Crônicas Degenerativas.

**Palavras-Chave:** DIABÉTICOS – SOFTWARE MÉDICO – MANUTENÇÃO

<sup>1</sup>BOLSISTA PROJETO  
INTEGRADO/CNPQ.<sup>3</sup>COLABORADOR/NETEB/UFPB<sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO. DE  
CIRURGIA/UFPB

**INTERFACEAMENTO DE LEITOR DE CÓDIGO DE BARRAS A UM DISPOSITIVO DO TIPO HANDHELD (PALMS).**

<sup>1</sup>Aranha, P. V. F.; <sup>2</sup>Leite, J. T. F.

Com a evolução das tecnologias e a crescente miniaturização no campo da eletrônica e da informática, os handhelds, especialmente os Palms, computadores portáteis que unem a mobilidade com a facilidade de uso, se tornaram ferramentas importantes para a captação de dados. O Palm é um produto da empresa americana Palm Inc., lançado em março de 1996, utiliza processador Motorola, arquitetura 68K e pode ser acessado por um microcomputador pessoal, através da tecnologia denominada HotSync. Ainda como outra funcionalidade, os Palms podem realizar comunicações com modems e outros dispositivos genéricos, podendo inclusive acessar a Internet. A comunicação de Palms com dispositivos externos, como os leitores de códigos de barras, traz uma enorme gama de possibilidades do uso dos mesmos em diversas áreas, especialmente na área da saúde. O uso de códigos de barras em diversas atividades, como o controle de estoque de medicamentos, aliado a um dispositivo portátil como o Palm, agiliza a operação e favorece uma maior confiabilidade, melhorando, conseqüentemente, a qualidade do serviço prestado. Para interfacear dispositivos externos aos Palms está sendo desenvolvido no Núcleo de Estudos e Tecnologia em Engenharia Biomédica (NETEB), uma interface IrDA, capaz de receber de um lado o padrão RS-232 e de gerar do outro, os níveis compatíveis com o referido padrão. Na atualidade, estão sendo realizados testes de configuração, visando estabelecer os níveis necessários para implementação da pilha IrDA.

**Palavras-Chave:** PALM, MÓVEL, COLETA

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/CURSO DE COMPUTAÇÃO/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/NETEB/CCS/UFPB

**E.15****07****O/P****GERADOR MICROCONTROLADO DE PULSOS DE MICROCORRENTES**

<sup>1</sup>CARNEIRO, F. P.; <sup>2</sup>ENO, J. L.; <sup>3</sup>ASSIS, A. M. L.; <sup>4</sup>VASCONCELOS, D. A.; <sup>5</sup>LEITE, J. T. F.

As correntes elétricas têm sido utilizadas para fins terapêuticos desde os meados do século XX. Desde então, diversos geradores foram propostos, a partir da preconização de correntes com intensidade e forma distintas, segundo a aplicação específica. Na última década, surgiu no mercado internacional uma nova classe de geradores de pulsos, conhecidos como eletroestimuladores de microcorrente. Estes geradores diferenciam-se dos demais já existentes, pois atuam em nível subsensorial de eletroestimulação, não excitando o complexo neuromuscular. Com o objetivo de avaliar este novo paradigma, está sendo proposto no Núcleo de Estudos e Tecnologia em Engenharia Biomédica (NETEB), um eletroestimulador de microcorrente portátil e microprocessado. Este dispositivo é baseado em um microcontrolador SX52BD da UBICOM e possui, para interface com o usuário, um teclado 2x2 e um mostrador alfanumérico. A corrente gerada pelo eletroestimulador é controlada por dois conversores D/A, situando-se entre 10uA e 1000uA. O gerador pode gerar ondas quadradas com ou sem modulação, através de eletrodos de Ag/AgCl. O sistema em desenvolvimento está sendo programado através de um compilador C e de um programador da memória Flash de microcontrolador. Testes laboratoriais iniciais estão sendo realizados por meio de cargas resistivas, visando avaliar a qualidade do sinal fornecido.

**Palavras-Chave:** ELETROESTIMULAÇÃO – MICROCONTROLADORES – GERADORES DE PULSOS

<sup>1</sup>CNPQ/UFPB <sup>2</sup>ESTAGIÁRIO VOLUNTÁRIO/NETEB/UFPB <sup>3</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB  
<sup>4</sup>MESTRANDO EM ENGENHARIA BIOMÉDICA/NETEB/UFPB <sup>5</sup>ORIENTADOR/DEPTO. DE CIRURGIA/UFPB

**E.16****01****O/P****ESTUDO DE CONDIÇÕES CLIMÁTICAS INTERNAS DO CEEEA SESQUICENTENÁRIO PARA A FORMULAÇÃO DE DIRETRIZES DE CONFORTO AMBIENTAL PARA UNIDADES ESCOLARES.***<sup>1</sup>Silva, N. A.; <sup>2</sup>Silva, F. A. G.; <sup>3</sup>Maurício, L. T.*

O presente trabalho, em desenvolvimento, pretende desenvolver estudo das condições climáticas internas do Centro Estadual Experimental de Ensino-Aprendizagem Sesquicentenário objetivando a formulação de diretrizes de conforto ambiental para unidades escolares. Assim sendo, mediram-se séries dados de elementos climáticos (velocidade do ar, temperaturas, umidades e aclaramento), levantamento físico da edificação contendo dimensões, tipo, locação, orientação geográfica e proteções das aberturas e, verificação da eficiência das proteções solares e elementos construtivos. As séries de dados acima referidas, serão confrontadas, em etapa posterior, com as medidas externamente à edificação acima citada, numa outra pesquisa, em desenvolvimento paralelamente a esta, que objetiva o estudo das condições climáticas externas da mesma edificação. A partir das correlações feitas entre as séries de dados medidas (internamente, externamente e na estação padrão) serão definidas diretrizes de conforto visando a disponibilizar um "manual" com orientações básicas para os dirigentes de unidades escolares e profissionais ligados ao projeto arquitetônico de espaços escolares considerando parâmetros mínimos necessários ao conforto ambiental para edificações escolares situadas na Região Nordeste do Brasil.

**Palavras-Chave:** CONFORTO – TÉRMICA – ENERGIA<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO. DE ARQUITETURA/UFPB;  
<sup>3</sup>COLABORADOR/UFPB

E.16	02	O/P
------	----	-----

**ESTUDO MICRO-CLIMÁTICO DAS CONDIÇÕES EXTERIORES DE PROJETO PARA A FORMULAÇÃO DE DIRETRIZES DE CONFORTO AMBIENTAL PARA UNIDADES ESCOLARES.**

*<sup>1</sup>Maurício, L. T.; <sup>2</sup>Silva, F. A. G.; <sup>3</sup>Silva, N. A.*

Este trabalho, em desenvolvimento, pretende desenvolver estudo das condições climáticas exteriores (da área onde está situada o Centro Estadual Experimental de Ensino-Aprendizagem Sesquicentenário) para a formulação de diretrizes de conforto ambiental para unidades escolares. Para tanto, foram feitas medições de séries de dados de elementos climáticos (velocidade e direção do vento, temperaturas e umidades), levantamento físico do entorno com locação da edificação, elementos tridimensionais que interfiram nos escoamentos exteriores, na insolação e sombreamento da superfície do terreno e das da edificação. Tais séries de dados serão confrontadas, em etapa posterior, com as medidas em paralelo em uma estação padrão. A seguir serão feitas correlações entre estas séries de dados e as medidas internamente à edificação acima citada, numa outra pesquisa, em desenvolvimento paralelamente a esta, que objetiva o estudo das condições climáticas internas da mesma edificação. A partir das correlações feitas entre as séries de dados medidas (internamente, externamente e na estação padrão) serão definidas diretrizes de conforto visando a disponibilizar um "manual" com orientações básicas para os dirigentes de unidades escolares e profissionais ligados ao projeto arquitetônico de espaços escolares considerando parâmetros mínimos necessários ao conforto ambiental para edificações escolares situadas na Região Nordeste do Brasil.

**Palavras-Chave:** CONFORTO – TÉRMICA – ENERGIA

<sup>1</sup>PIBIC/CNPQ/UFPB; <sup>2</sup>ORIENTADOR/DEPTO. DE ARQUITETURA/UFPB;  
<sup>3</sup>COLABORADOR/UFPB