



CADERNOS
TEMÁTICOS

Março de 2007 – Nº 15

EXPEDIENTE

Conselho editorial

Patrícia Barcelos, Solange Moreira Corrêa, Sandra Branchine e Cíara Barbosa

Coordenação editorial

Cíara Barbosa

Produção executiva

Patrícia Barcelos e Sandra Branchine

Pesquisa e diagnóstico

Juliana Amoretti

Produção de pauta

Sophia Gebrim

Reportagens e fotografias

Rodrigo Farhat e Marco Aurélio Fraga

Assistente de produção gráfica

Adriana Azambuja e Muriele Oliveira

Revisão

Denise Goulart

Diagramação

www.grifodesign.com.br

Impressão

Cromos

Impresso no Brasil

A exatidão das informações, os conceitos e opiniões emitidos nos artigos científicos e nos resumos estendidos são de exclusiva responsabilidade dos autores.

© 2007 Ministério da Educação

É permitida a reprodução parcial ou total desta obra, desde que citada a fonte.

Série Cadernos Temáticos

Tiragem: 10.000 exemplares

Ministério da Educação

Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica

Esplanada dos Ministérios, Edifício Sede, bloco L, 4º andar

70047-900 – Brasília/DF

Tel: (61) 2104-8127/9526

Fax: (61) 2104-9744

setec@mec.gov.br

www.mec.gov.br

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Centro de Informação e Biblioteca em Educação (CIBEC)

Cadernos temáticos / Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica.
v. 1, (nov. 2004). – Brasília : Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica, 2004-.

1. Educação profissional. 2. Práticas educativas. 3. Experiências pedagógicas. I. Brasil. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica.

CDU 377



Apresentação	5
Editorial	7
Reportagens	8
• Alunos do Cefet/PI estudam plantas do Nordeste	8
• Pesquisa conecta estudante ao mundo do trabalho	11
• Tecnologia e ação solidária a serviço da produção científica e do fortalecimento da educação profissional e tecnológica	13
• Projetos de estudantes transformam cotidiano	16
Artigos	22
• Controle de qualidade do pescado e avaliação microbiológica do gelo utilizado para sua conservação	22
• O uso das tecnologias de geoprocessamento aplicadas à gestão dos transportes públicos	28
• Uma análise do comportamento das máquinas de busca da web	37
• Plataformas EAD: um desafio para os desenvolvedores de <i>software</i>	43
• Total weight: a auto programada	49
• Um objeto de aprendizagem construtivista para TV Digital	57
• Influência da profundidade de semeadura e da compressão do solo sobre a semente do milho	66
Resumos Estendidos, Relatos de Experiência e Práticas Pedagógicas	74
• Utilização de redes neurais artificiais na monitoração e detecção de falhas em sensores do reator IEA-R1	74
• Automação do sistema de atendimento de um restaurante	77
• Proposta interdisciplinar para o ensino de Química no Curso Técnico em Agricultura	79
Contatos	84



Professor e estudante,

com satisfação, apresento à Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica os números 11 a 15 dos Cadernos Temáticos. Este exemplar que você tem em mãos trata de experiências e práticas pedagógicas relacionadas às riquezas e tecnologias brasileiras realizadas por integrantes das escolas.

As matérias mostram uma parte da realidade dos Centros Federais de Educação Tecnológica, das Escolas Agrotécnicas Federais e das Escolas Técnicas Vinculadas às Universidades de todo o Brasil.

Neste volume, destaco três artigos enviados por professores do Cefet/PI: “Análise do comportamento das máquinas de busca da web”, “Um objeto de aprendizagem construtivista para TV digital” e “Controle de qualidade do pescado e avaliação microbiológica do gelo utilizado para sua conservação”.

A dois anos do centenário das primeiras escolas de educação profissional, os Cadernos Temáticos tornam pública uma parcela da excelência das ações e projetos das atuais 153 escolas federais de educação profissional e tecnológica. Até o final de 2007, serão 205 unidades de ensino em todo o país, um crescimento de mais de 32%.

Outra ação de relevo para a qualificação de recursos humanos e o fortalecimento da pesquisa nas instituições federais foi a concessão, em 2006, de 295 bolsas de mestrado e doutorado e o investimento em dez grupos de pesquisa. Um total de R\$ 4,5 milhões estão sendo aplicados na parceria da Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica (Setec) com a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes).

A expansão da rede, as ações do Proeja, da Escola de Fábrica, as bolsas do Programa Institucional de Qualificação Docente (Piqdtec) e o investimento em grupos de pesquisa estão elevando o nível da formação de profissionais no Brasil, fortalecendo as economias locais e, também, as vocações nacionais.

Eliezer Pacheco

Secretário de Educação Profissional e Tecnológica do MEC



Cadernos revelam sintonia de escolas com realidades brasileiras

Os volumes 11 a 15 dos Cadernos Temáticos mostram experiências inovadoras, práticas pedagógicas, pesquisas e resumos de artigos que contribuem para o desenvolvimento da educação profissional e tecnológica no Brasil. São uma pequena mostra da sintonia das 153 escolas da rede com as realidades regionais do país.

Estimular, no cotidiano docente, a discussão de temas relevantes que permitam a adoção de novas metodologias de ensino na rede federal de educação tecnológica é um dos objetivos desses cadernos. Outro é mostrar as semelhanças entre experiências realizadas por diferentes escolas, de distintas regiões. Essas práticas podem, até mesmo, inspirar, mais tarde, novos projetos, em pontos distantes do país, desde que guardadas as singularidades históricas, socioeconômicas e culturais das regiões.

Uma das metas iniciais da equipe responsável pela concepção e produção da série Cadernos Temáticos foi contemplar todas as áreas profissionais. Perseguida, mas, no entanto, nem sempre atingida, a proposta tornou-se viável quando seu foco foi transferido para a publicação de experiências do maior número possível de setores. É um recorte na realidade da educação profissional no Brasil; um retrato desenhado por quem faz parte desse cenário: estudantes, pesquisadores, professores e servidores.

Os editores



Fotos: Rodrigo Farhat

Alunos do Cefet/PI estudam plantas do Nordeste

Envolvimento com ciência aumenta confiança de jovens pesquisadores

A carnaúba, uma palmeira do semi-árido nordestino, é utilizada pelo homem de diferentes formas: as raízes servem como diurético, os frutos são usados como ingrediente para ração animal e os troncos, na construção civil. As palhas prestam-se para a montagem de artesanatos, como adubo e também para a extração de cera, insumo que entra na composição de produtos da indústria, como alimentos, componentes eletrônicos, cosméticos, remédios e revestimentos.

Compósitos são materiais de moldagem estrutural, formados por uma matriz polimérica e reforçada por fibras agregadas após processo de cura. Leveza, flexibilidade, durabilidade, resistência, adaptabilidade são algumas de suas propriedades.

A carnaúba, o suco de caju e a cajuína, produtos típicos do Nordeste, são objetos de duas das 25 pesquisas desenvolvidas por estudantes do Centro Federal de Educação Tecnológica do Piauí (Cefet/PI), em parceria com professores da instituição. Aracelli de Sousa Leite, Cristiany Marinho Araújo e Michelle Mara de Oliveira Lima são bolsistas de iniciação científica e, por mês, recebem R\$ 165,00. Com a pesquisa, as alunas adquirem experiência e segurança para iniciar a carreira profissional.

Ao lado do professor Luiz Fernando Meneses Carvalho, Cristiany, do sexto período de licenciatura em Química, estuda a utilização da palha da carnaúba na fabricação de compósitos, materiais de naturezas diferentes que, juntos, adquirem características melhores do que as dos produtos originais. O desenvolvimento de um compósito que é constituído, basicamente, de polímero, fibra e aglutinante, tem como objetivo o melhoramento das propriedades mecânicas e térmicas de materiais já empregados na engenharia e a descoberta de novos materiais.

“Quero escrever artigos e iniciar o mestrado”

Michelle Mara de Oliveira
Lima – Bolsista

A pesquisa teve a duração de 14 meses, de setembro de 2005 a novembro de 2006. Nesse tempo, Cristiany ajudou o professor a realizar os tratamentos químicos e os testes de comportamento térmico, feitos na Universidade Federal do Piauí (UFPI).

Luiz Fernando acredita na importância da promoção de projetos de iniciação científica, pois os alunos se tornam mais confiantes. Cristiany revela que, no futuro, pretende desenvolver projetos com fibras de palha de carnaúba. Ela ensina química para alunos do ensino médio, na Fundação Nossa Senhora da Paz, e acredita que estará “pronta” ao final do curso.

Projeto estuda mutações genéticas

A exposição humana a agentes oxidantes e potencialmente teratogênicos, mutagênicos e carcinogênicos tem sido objeto de diversos estudos, pois é considerada mecanismo de aparecimento de doenças genéticas. Por outro lado, evidências epidemiológicas indicam que o consumo de frutas e vegetais pode estar associado à redução dos efeitos de radicais livres e, por consequência, de casos de câncer, doenças cardiovasculares, cataratas e disfunção cerebral.

O projeto para estudo da ação do caju no organismo humano começou a ser desenvolvido com o doutoramento da professora Ana Amélia Melo Cavalcanti, gerente de Pesquisa e Produção Tecnológica do Cefet/PI. Inicialmente, os estudos foram feitos *in vitro* e com bactérias. Agora, as estudantes Aracelli de Sousa Leite e Michelle Mara de Oliveira Lima a auxiliam no experimento com fungos (*saccharomyces cerevisiae*) e mamíferos (camundongos), que têm propriedades similares às proteínas humanas.

Para conseguir reduzir os efeitos de radicais livres e ficar com saúde, o ideal é tomar 300 mililitros de suco de caju e cajuína por dia, pois, do contrário, o excesso pode resultar em efeito contrário, aconselha Ana Amélia.

Que podem produzir malformações genéticas, mutações ou tumores malignos no organismo.

O caju, consumido no Brasil como suco ou cajuína, tem alto teor de vitamina C e polifenóis, assim como de carotenóides, carboidratos, proteínas e metais. A maioria dos compostos químicos naturais presentes na fruta pode ter propriedades antioxidantes, antiinflamatórias, antiestrogênicas, antimutagênicas e anticarcinogênicas.

Aracelli e Michelle alimentam camundongo



Cefet/PI deseja ampliar bolsas

A política da instituição é ampliar os projetos de pesquisa e aumentar o número de bolsas concedidas, por meio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Piauí (Fapepi). A Coordenadora de Pesquisa do Cefet/PI, Flor Maria Mendes Câmara, lembra que a concorrência tem sido tão grande que há estudantes trabalhando como voluntários.

A demanda por bolsas reflete os resultados obtidos pelos estudantes do Cefet/PI no mundo acadêmico. Recentemente, todos os 25 trabalhos sobre meio ambiente, alimentos, geoprocessamento, biologia e química enviados por estudantes da instituição foram selecionados pela comissão organizadora do I Congresso de Pesquisa, Inovação da Rede Norte e Nordeste de Educação Tecnológica (I Connep), realizado em Natal (RN), em dezembro de 2006.

Aracelli de Sousa Leite diz que a pesquisa ampliou seus horizontes profissionais: “No Cefet/PI, aprendi a fazer testes realizados internacionalmente, ganhei um prêmio da Fapepi e enviei 11 trabalhos para congressos. Hoje, pesquiso o buriti, mas já estudei o própolis, por isso, considero-me inserida no mundo da pesquisa e amadurecida para ingressar em um programa de mestrado”.

A colega de Aracelli, Michelle Mara de Oliveira Lima, também ganhou com a pesquisa. “O estudo me abriu portas. Além de facilitar o estudo das disciplinas, vejo testes da literatura científica na prática”. Como Aracelli, Michelle quer dar aulas e fazer mais pesquisa. “Se a bolsa acabar, serei voluntária. Quero escrever artigos e iniciar o mestrado”, conta.

A Coordenadora de Pós-graduação do Cefet/PI, Valdira de Caldas Brito Vieira, explica que a comissão que avalia o pedido de bolsas de iniciação científica é formada por professores de diferentes áreas. “Os estudantes que não são contemplados com bolsas estão sendo incentivados a estudar com aulas de inglês e informática gratuitas e também com a oferta de disciplinas de metodologia de pesquisa”, diz.

Os alunos têm mostrado interesse. Em 2005, foram 20 bolsistas da sede, em Teresina, e na unidade de Floriano e, em 2006, o número cresceu 75% e chegou a 35 estudantes.

Reportagem: Rodrigo Farbat

“A iniciação científica me ajudou a amadurecer”

Aracelli de Sousa Leite
– Bolsista



Ablestock



Fotos: Divulgação Eaf/Cáceres

Pesquisa conecta estudante ao mundo do trabalho

EAF Cáceres mostra produção científica em evento regional

Utilizar homeopatia para eliminar carrapatos de bovinos e aumentar a produtividade da cultura do milho com diferentes doses de potássio. Esses foram dois dos quase 180 pôsteres apresentados por estudantes de cursos de educação profissional e tecnológica na 5ª Jornada Científica da Escola Agrotécnica Federal de Cáceres (EAF/Cáceres), no Mato Grosso. O evento, ocorrido em novembro de 2006, teve a participação de quase mil pessoas e foi realizado em conjunto com o governo do estado.

Segundo a diretora do Departamento de Desenvolvimento Educacional da EAF/Cáceres, professora Marciene Cristina Gomes Maluf, a instituição vê na iniciação científica aporte para a construção e a produção do conhecimento. Diversos bolsistas financiados pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Mato Grosso (Fape-mat), em 2006, mostraram seus projetos tanto em Brasília, durante a Mostra Nacional de Educação Profissional e Tecnológica, quanto em Cáceres, também sede das jornadas estadual e do Centro-Oeste. “Foram 21 no evento nacional e 45 no regional”, disse.

No total, os mais de 900 participantes foram reunidos no evento, distribuídos em seis mesas-redondas, 179 pôsteres, 23 comunicações orais e 20 oficinas sobre todas as áreas da educação profissional e tecnológica, de agropecuária a transportes, de artes a telecomunicações. “Foi uma oportunidade para se divulgar a produção científica das instituições e trocar experiências, pois os estudantes tiveram a possibilidade de conhecer a produção científica não só de seu estado, mas de toda a região”, declarou Marcilene.

Os alunos Francielly e Roni confirmaram a proposta da diretora. Ambos têm 19 anos e apresentaram suas pesquisas aos participantes das jornadas. Francielly Karoline Aires Carlini, aluna do curso de tecnologia em Zootecnia no Centro Federal de Educação Tecnológica de Cuiabá (Cefet/Cuiabá), explicou, na apresentação de seu pôster, que o experimento envolve o tratamento de carrapatos de bovino com produtos fitoterápicos e homeopáticos. O trabalho, iniciado em maio de 2005, teve parceria de dois professores e cinco alunos.

Homeopatia para carrapatos

A proposta do estudo é eliminar os produtos químicos da produção animal. Para descobrir a formulação ideal, estudantes e professores fazem experimentos com seis tipos de tratamento: um envolve só água e serve como parâmetro de desempenho, outro utiliza soro de leite e cinza de caldeira fermentada e um terceiro, extrato de fumo em corda, capim cidreira, eucalipto, nim e soro fresco de leite. A composição do produto utilizado no quarto tratamento leva soro de leite, cinza de caldeira e fatores homeopáticos C e NC. A fórmula do quinto tratamento tem extrato de fumo, capim cidreira, eucalipto, nim, soro fresco e fatores C e NC e a do sexto, um produto químico à base de citermetrina a 25%.

Francielly Carlini estuda uso de homeopatia contra carrapatos



Ainda não há resultados. “A experiência está em andamento”, esclareceu Francielly. O benefício será mostrar que há possibilidade de criar animais sem produtos químicos e sem contaminar o meio ambiente. Roni Fernandes Guareschi, aluno do curso de tecnologia em Produção de Grãos do Cefet/Rio Verde (GO), levou para a jornada, além do estudo sobre a relação entre a dosagem de potássio e produtividade do milho, uma receita de biodiesel em pequena escala. Sua proposta foi mostrar os processos práticos de produção de biodiesel acessível a qualquer pequeno produtor. Para isso, cinco alunos, orientados por um professor da escola, criaram um método de produção.

Quem o procurasse na jornada poderia pegar a receita: coloque 100 litros de óleo vegetal (de soja ou girassol) em um recipiente; acrescente 15 litros de álcool etílico e 1,5 litro de soda cáustica; misture o composto por duas horas e deixe decantar por dois dias. Após esse período, o biodiesel ficará na parte superior do recipiente, sobre a glicerina, que deve ser descartada ou utilizada para fabricar sabonetes e sabões. O biodiesel, que pode ser utilizado na propulsão de tratores, por exemplo, custa entre 10% a 15% mais barato que o óleo mineral.

Elevar a produtividade do milho a partir da aplicação de diferentes doses de potássio no sulco de plantio foi a proposta de outra pesquisa do grupo de Roni. “Com o estudo, você economiza fertilizante, porque utiliza a dose ideal do potássio para atingir a maior produtividade do milho”, disse. O projeto, além de auxiliar Roni a resolver os problemas do agricultor, o deixa mais perto da realidade do mundo do profissional de sua área.

Reportagem: Rodrigo Farbat

**Projetos deixam
estudantes mais
próximos da
realidade**



Abertura | CONNEPI 2006

Fotos: Divulgação Cefet/RN

Tecnologia e ação solidária a serviço da produção científica e do fortalecimento da educação profissional e tecnológica

Redenet amplia a geração e o intercâmbio da produção científica e tecnológica nas regiões Norte e Nordeste

Desde o seu surgimento, na década de 1970, a internet transformou-se no grande meio para a integração e o intercâmbio de informações e produções científicas nos centros de pesquisa e universidades em todo o mundo. Seguindo esta tendência mundial, foi criada, em outubro de 2003, a Rede Norte e Nordeste de Educação Tecnológica (Redenet).

Constituída pelos Centros Federais de Educação Tecnológica e Escolas Técnicas Federais, o objetivo da Redenet é o de promover a articulação dos Cefets e ETFs das regiões Norte e Nordeste, visando à potencialização das vocações individuais e coletivas, de modo a

A Redenet foi criada com a finalidade de fortalecer as instituições federais de EPT no processo de consolidação da visão solidária e cooperada e na ampliação do seu papel como agentes de mudança em suas regiões.

ampliar a geração e o compartilhamento do conhecimento científico e tecnológico, contribuindo para a redução das desigualdades sociais e regionais, bem como o desenvolvimento de suporte tecnológico para o setor produtivo.

“Tínhamos dificuldade de identificar e socializar as experiências exitosas vivenciadas nos Cefets e nas ETFs”, explica o presidente da Rede, Sérgio Luiz Alves de França. Para França, a Redenet conseguiu dar visibilidade e viabilidade aos projetos de pesquisa e às ações desenvolvidas no âmbito das instituições federais das regiões Norte e Nordeste. “Antes da implantação da Rede, tínhamos situações em que diferentes pesquisadores – em estados diferentes – estavam desenvolvendo pesquisa em uma mesma área sem o necessário compartilhamento de informações. Com a Rede, estamos integrando os pesquisadores, estreitando os canais de comunicação e otimizando recursos humanos, técnicos e financeiros”, diz França.

Princípios norteadores da Redenet

- Promoção da articulação e colaboração entre os Cefets e ETFs consorciadas, em consonância com as vocações institucionais e regionais.
- Estabelecimento de articulações contínuas, no que concerne às políticas e diretrizes básicas, que permitam o fortalecimento e a consolidação das instituições parceiras.
- Atendimento às demandas da sociedade, através de ações da Rede, congregando as várias competências acumuladas pelas instituições.
- Atuação finalística nos campos do desenvolvimento tecnológico, no combate às desigualdades social e regional, da melhoria da qualidade de vida da população e da inclusão social.
- Estabelecimento de parcerias, convênios e intercâmbios com os diferentes setores da sociedade.
- Formação de recursos humanos de forma cooperada, utilizando as potencialidades das instituições em rede.



Objetivos da Redenet

- Definir áreas estratégicas, políticas, programas e projetos a serem assumidos pela Rede Norte e Nordeste de Educação Tecnológica.
- Estruturar grupos de trabalho para implementação das políticas, programas e projetos assumidos pela Rede.
- Estruturar programas e projetos nas áreas de ensino, gestão institucional, integração com a sociedade e pós-graduação, pesquisa e inovação tecnológica.
- Divulgar e socializar as ações e resultados consolidados, coletivamente ou individualmente, permitindo o compartilhamento pela Rede e pela sociedade.
- Identificar, em nível local, regional e geral, programas (governamentais, de ONGs, empresas ou instituições) que possam ser assumidos pela Rede ou por determinados Cefets e ETFs.

Além desta otimização de recursos, a Rede permite que as instituições possam ser beneficiadas. “Este tipo de ação é fundamental para que alguns Cefets e ETFs, que estão em estágios iniciais no campo da pesquisa, possam ter acesso às ações e experiências exitosas dos demais membros da Rede, possibilitando que os primeiros passos sejam dados e, ao mesmo tempo, acelerando os avanços nessas instituições”, coloca o presidente da Redenet.

Estrutura – A Redenet é formada por um conselho superior, constituído pelos diretores gerais de todas as instituições federais participantes. Para a coordenação e o acompanhamento das ações de integração, articulação e operacionalização dos planos, programas e projetos definidos pelo conselho superior, a Rede possui um comitê gestor formado por quatro diretorias, quatro representações de núcleos de desenvolvimento e 14 gerências gerais, representando o conjunto da Rede.

O gerente geral desempenha um papel estratégico dentro da estrutura da Rede. Para França, o gerente é o interlocutor, articulador e responsável por multiplicar as informações relativas às atividades da sua instituição para o conjunto da Rede. “Se um professor estiver realizando um trabalho de pesquisa tendo como tema ‘biblioteca virtual’ e estiver interessado em pesquisadores nesta área, cabe ao gerente geral articular a integração dos pesquisadores no âmbito da Rede”.

A Redenet ainda possui fóruns para o debate de temas em evidência e com necessidades temporárias e grupos de trabalho que constituem os projetos cooperados em rede e projetos de pesquisa, formados em função dos interesses temáticos dos pesquisadores ou das necessidades do conjunto das instituições.

Portal Redenet – Lançado em setembro de 2005, o portal da Redenet é o grande veículo de viabilização dos objetivos da Rede. Permite a efetivação de reuniões virtuais, a socialização da produção acadêmica e informações das instituições, o acesso aos sites de interesse da Educação Profissional e Tecnológica (EPT), a visibilidade dos projetos institucionais, a interação com os educadores e discentes da Rede e o acesso a links de notícias com as principais matérias dos Cefets e do Ministério da Educação. O portal disponibiliza ainda um cadastro no qual o usuário do site recebe notícias, informações e esclarecimentos de dúvidas referentes à EPT.

A Redenet também promoveu, junto com a Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica (Setec), no final de 2006, em Natal/RN, o I Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte e Nordeste de Educação Tecnológica (Connepi). O evento, que reuniu professores, pesquisadores e estudantes ligados à Redenet e a instituições de ensino e de pesquisa, empresas, firmas e indústrias, além de profissionais autônomos, teve como objetivo constituir um fórum comum de discussão técnico-científica e de debate entre profissionais do Sistema de Educação Profissional e Tecnológica e da Redenet em suas áreas afins.



Como participar da Redenet?

O educador ou discente que desejar participar dos trabalhos da Redenet deverá enviar e-mail para o Gerente Geral da Redenet em sua instituição, expondo sua área ou tema de interesse e o tipo de atividade que deseja desenvolver.

Mais informações no site da Redenet: www.redenet.edu.br ou pelo e-mail: portalredenet@cefetrn.br

Reportagem: Marco Fraga



Fotos: Rodrigo Farhat

Projetos de estudantes transformam cotidiano

Mostra de educação profissional e tecnológica revela vitalidade de escolas brasileiras

Uma planta virtual com controle real, um curso de espanhol para cegos, um alarme residencial sem fio e uma pesquisa sobre extração de óleos essenciais. Esses foram alguns dos projetos expostos na Mostra Nacional de Educação Profissional e Tecnológica, que integrou a 1ª Conferência Nacional do setor, realizada em novembro de 2006, em Brasília.

Os projetos de pesquisa e de iniciação científica de professores e estudantes da rede federal mostram a vitalidade das escolas profissionais no Brasil. Na mostra, 77 instituições foram representadas, entre centros federais de educação tecnológica, escolas agrotécnicas, colégios técnicos e universidades.

O estudante Estevam Miranda, do Colégio Técnico da Universidade Federal de Minas Gerais (Coltec/UFMG), levou para o estande um protótipo que torna as aulas práticas do professor Antônio Claret dos Santos mais divertidas e esclarecedoras. As professoras Marínez de Souza Tamburini Brito e Angélica Moura Siqueira

Cunha, do Colégio Técnico da Universidade Federal do Maranhão (CT/UFMA), mostraram um projeto de curso de espanhol e de oficina de artes visuais para cegos.

Controlador – Estevam explica que a planta virtual substitui a real e mostra o funcionamento do controlador. O mecanismo pode ser utilizado em qualquer tipo de controle industrial, como acionamento de semáforos, levantamento de cancelas em estacionamentos e para ajustes de temperatura em tanques. O equipamento pode ser usado, também, para controlar a pressão de autoclaves, entre outras inúmeras destinações.

Estevam esclarece que os alunos do Coltec aprendem, primeiramente, todas as funções do controlador para, então, passar a programá-lo. Uma versão do projeto do professor Claret foi mostrada por Estevam na última feira de ciência e tecnologia do colégio, realizada em 2005. O controlador foi utilizado pelo estudante para exibir o funcionamento de um semáforo inteligente, que modifica o tempo de acionamento do sinal de trânsito de acordo com o fluxo de veículos na via.

Claret é responsável pela disciplina de Automação do curso técnico de Instrumentação Industrial.

Espanhol – Marinez contou aos participantes da mostra que despertou para a educação especial recentemente. Foi em agosto de 2006 que surgiu a proposta de criar o Proyecto Allende. O nome, que significa romper barreiras, define o conceito do curso: ensinar a língua espanhola para cegos da escola e da comunidade. Atualmente, 65 alunos estão inscritos em cinco turmas, das quais três têm estudantes com problemas de visão.

Para a oferta do curso, materiais pedagógicos tiveram que ser montados e jogos, construídos. Para montar apostilas, relógios e jogos, a professora utiliza papelão, cartolina, cola, areia e plástico emborrachado. Até livros falados foram gravados para utilização em sala de aula.

O projeto, apoiado pela responsável pelo Núcleo de Atendimento às Pessoas com Necessidades Educacionais Especiais (Napnee), professora Angélica Moura Siqueira Cunha, inclui, ainda, um estagiário, o estudante Thiago Augusto dos Santos de Jesus. Angélica justifica a proposta e lembra dados do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep/MEC), que revelam que o ingresso de estudantes com necessidades especiais nas escolas cresce 28,1% ao ano. “O processo de inclusão é irreversível e cada região tem que construir seu modelo, de acordo com suas especificidades”, afirma.

Ela contou que a abertura do Napnee, em 2005, elevou as demandas por cursos dirigidos a estudantes com necessidades especiais. Os professores tiveram, também, que se adaptar. Marinez, por exemplo, teve que se capacitar em um curso de cem horas promovido pelo Centro de Apoio Pedagógico ao Deficiente Visual do Maranhão (CAP). “Eu nunca imaginei trabalhar com cegos”, diz. Ficou tão entusiasmada com o novo campo de atuação que hoje já pensa em trocar de área no programa de mestrado que pretende fazer: de Lingüística para Educação Especial.

Em outra frente, Angélica conta com o apoio dos estudantes de Belas Artes da UFMA. Durante 30 horas, em agosto de 2006, 15 estudantes trabalharam a percepção das artes visuais com três cegos



**“Nunca imaginei
trabalhar com
cegos”**

Marinez de Souza Tamburini
Brito – Professora

da escola e 12 da comunidade. Nessa oficina, quadros de Tarsila do Amaral e de Picasso tiveram que ser reconstruídos em alto relevo para serem mostrados aos alunos. Angélica aprovou a experiência e já planeja montar cursos de outras áreas do conhecimento.

Projetos revelam diversidade brasileira

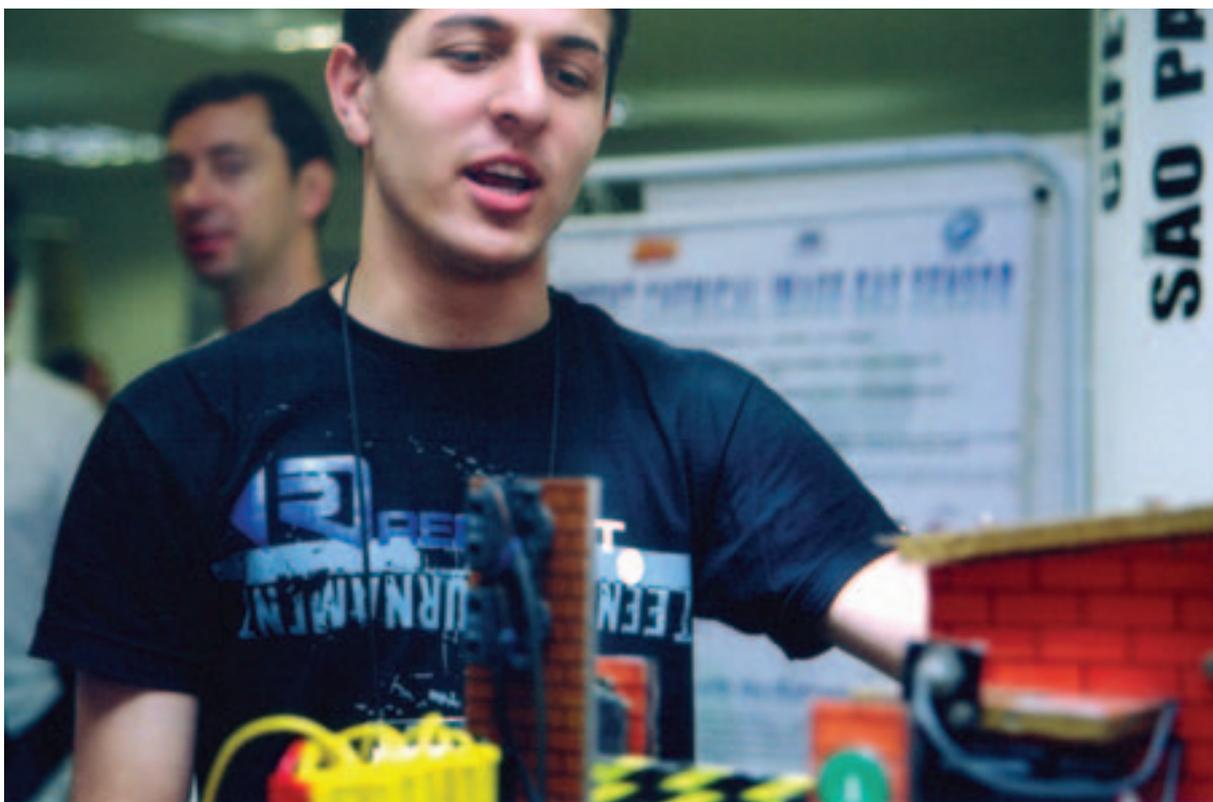
Um alarme residencial sem fio, um curso de saúde bucal destinado a capacitar equipes do Programa Saúde da Família (PSF) e uma pesquisa sobre extração de óleos essenciais foram outros projetos expostos na Mostra Nacional de Educação Profissional e Tecnológica.

O projeto de alarme residencial com sensor laser, de autoria dos estudantes Israel da Silva Celomar Jr. e Marcos Patrick, foi orientado pelo professor José Ricardo Canez, do curso técnico em Eletrônica, do Centro Federal de Educação Tecnológica de Pelotas (Cefet/Pelotas), no Rio Grande do Sul. O trabalho resultou de um desafio proposto pelo tio de Celomar, um pequeno proprietário rural que tinha o sítio constantemente roubado. Ele propôs ao sobrinho que construísse um alarme barato para proteger a propriedade.

O sistema elaborado pelos estudantes alia a praticidade da instalação com a economia de tempo e dinheiro sem comprometer a confiabilidade. O circuito dispõe, ainda, do uso compartilhado de outros tipos de sensores, como de temperatura e de presença.

Como explicou o coordenador de Extensão e Eventos do Cefet/Pelotas, Miguel Baneiros, o protótipo, que custou R\$ 300, protege uma área de 60 metros quadrados, não utiliza fios e tampouco sensores de presença. Em seu lugar, espelhos planos colocados dentro de canos de PVC fecham a área por reflexão da luz. Por isso, para construir o alarme, os estudantes tiveram que aprofundar seus estudos sobre ótica.

Mateus Rossini exhibe estacionamento inteligente



As vantagens do laser são muitas. Como mostra o estudo dos alunos, um mesmo feixe tem grande alcance e, por isso, pode ser refletido através de espelhos por vários pontos de uma área a serem monitorados. O feixe de laser é refletido de forma a atingir um fotodiodo responsável pela detecção no corte da luz. Quando isso acontece, o alarme liga a sirene ou qualquer outra carga que possa indicar que o sistema foi violado.

Saúde bucal – De Uberaba, no Triângulo Mineiro, o diretor do Centro de Formação Especial em Saúde (Cefores), professor José Henrique Nunes, levou para Brasília a experiência do curso de formação de profissionais para integrar as equipes do Programa Saúde da Família (PSF). A escola, vinculada à recém-criada Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM), abriu, em agosto de 2006, um curso técnico em saúde bucal com uma qualificação e duas habilitações.

Com 600 horas, o profissional é qualificado como auxiliar de consultório dentário (ACD). Com outras 600 horas, ele é habilitado como técnico em higiene dental e, por igual período, como técnico em prótese. No total, o curso tem duração de 1,7 mil horas. Os 30 alunos da turma têm, além das aulas teóricas, 600 horas de práticas, no mínimo, no Hospital Universitário da UFTM.

Nunes esclarece que o curso foi montado para atender às exigências do mercado na região. Somente na Gerência Regional de Saúde, que abrange 27 cidades vizinhas a Uberaba, existem 96 equipes do PSF, das quais 42 trabalham no município.

Para fevereiro de 2007, o Cefores planeja iniciar um curso de qualificação para agentes comunitários de saúde, também participantes de equipes do PSF.

Óleos essenciais – De Recife, o professor Eduardo Alécio, do curso de Química do Cefet/PE, coordenou uma pesquisa sobre extração de óleos essenciais de plantas do Nordeste, como alecrim, erva cidreira, cravo-da-índia e pimenta. Seu projeto teve apoio do Fundo de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado (Facep) e envolveu a participação de estudantes, que colocaram em prática o conhecimento adquirido em sala de aula. A proposta era produzir insumos para alimentos, desinfetantes e sabonetes, entre outros.

Eduardo e seus alunos fizeram a caracterização dos óleos quanto à composição química, rendimento e toxicidade para identificar a potencialidade da planta para uso das indústrias alimentícia, de cosméticos e farmacêutica. Na fabricação de alimentos, os óleos são usados como aromatizantes, condimentos e também nas bebidas. Enquanto na indústria química, desodorantes, inseticidas, perfumes, plásticos, sabonetes, solventes e tintas utilizam os óleos, na de fármacos, eles são usados na composição de analgésicos, estimulantes, expectorantes e sedativos.

A pesquisa buscou desenvolver novos produtos e aproveitar as partes de plantas não utilizadas em outros processos industriais. Eduardo explicou que a laranja, depois da extração do suco, pode ter sua casca prensada para extração de óleos destinados ao uso alimentar.

Os óleos, que podem ser obtidos a partir da flor, da folha, do caule, da raiz e também de frutas cítricas, são extraídos por arraste de vapor (hidrodestilação), por vapor direto ou por prensagem.



Miguel Baneiros explica o funcionamento de alarme a laser

Física e eletrônica animaram estande do Cefet/SP

A Eletrônica e a Física são as bases dos seis projetos apresentados pelo Cefet/SP na Mostra Nacional de Educação Profissional e Tecnológica. Ambas as ciências foram utilizadas na construção de protótipos de um elevador didático, um estacionamento inteligente, um pêndulo num campo de oscilações rápidas, um semáforo monitorado por controlador lógico programável (CLP), um sistema de seleção de materiais e um veículo autoguiado.

Os projetos foram elaborados por professores e alunos dos cursos de Automação Industrial, de Eletrotécnica e de licenciatura em Física, ofertados pela sede do Cefet, na cidade de São Paulo, e pela unidade descentralizada de Sertãozinho, no interior do estado.

Alberto Naffah explica processo de separação de metais

Estevam Miranda usa controlador para mostrar seu funcionamento

Eduardo Alécio explica usos de óleos essenciais



O estudante Alberto Ribeiro Alves Naffah, do quinto módulo de Automação Industrial, explicou que os protótipos foram desenvolvidos com recursos da escola e dos próprios alunos. Para a construção do sistema de seleção de materiais foram gastos entre R\$ 1 mil e R\$ 1,5 mil. A maquete foi construída com placas de circuito impresso, microcontrolador CLP, metal, madeira, motores de passo e até peças de brinquedo Lego.

O equipamento pode ser utilizado em linhas de montagem e de reciclagem de peças metálicas. Na etapa inicial, uma esteira alimentadora é acionada. Ao passar por um sensor de fibra ótica, a segunda entra em funcionamento. Nela, um sensor magnético detecta a presença de metal, predeterminando o sentido de movimento do terceiro estágio da esteira. Se a peça contiver metais, a esteira se movimenta para a esquerda, caso contrário, para a direita, desembocando em uma empilhadeira montada com peças de Lego, acionada por um sensor de infravermelho. Um robô realimenta o sistema, retirando as peças da empilhadeira e colocando-as, novamente, na primeira esteira.

Monitoramento *on-line* – O semáforo inteligente, também controlado por CLP, tem os temporizadores elétricos substituídos por um sistema programado. “É mais eficiente e pode ser monitorado *on-line*”, como esclareceu Alberto, pois permite a detecção de panes e o chaveamento da rede de semáforos. Como é controlado por programa de computador, possibilita que as alterações dos tempos de abertura do sinal luminoso sejam feitas mais facilmente, sem a necessidade de um operador ter que se descolar até a via para refazer a programação.

O protótipo do estacionamento inteligente simula o acesso à garagem de um shopping e monitora o acesso de veículos ao local. Além de evitar o desperdício de tempo dos consumidores, impede o trânsito desnecessário no estacionamento, pois não abre a cancela se não existirem vagas.

O menino Tiago Cavalcanti, de 11 anos, um dos visitantes da mostra, ficou boquiaberto ante a explicação de Alberto. “Até parece brinquedo”, disse.

Em outra parte do estande do Cefet/SP, o estudante Mateus Gasparotti Rossini, do curso de Automação do Cefet/SP, mostrou o funcionamento do protótipo de veículo autoguiado. Ele contou que a proposta é fazer a movimentação de cargas armazenadas em locais diferentes. Trata-se de um sistema de transporte de cargas automatizado diferente de outros existentes no mercado por ser facilmente reprogramado e dispensar mão-de-obra especializada.

Preço reduzido – O equipamento prevê que um determinado material seja buscado e que a unidade móvel retorne com esse material sempre ao mesmo local. Podem existir diferentes materiais em distintos locais, desde que estejam sempre no mesmo lugar, diz o aluno. O funcionamento é feito por sensores óticos. Enquanto um LED emite luz, outro a recebe, o que faz com que o veículo ande em um roteiro pré-determinado, pintado no chão da fábrica.

O sistema pode ser aplicado em estoques grandes, com alto fluxo de movimentação e em áreas de risco para trabalhadores, como movimentação de produtos químicos e em câmaras frigoríficas, além de transporte de cargas pesadas. Mateus explica que o orçamento para a construção de um equipamento similar é baixo. Enquanto um sensor sai por R\$ 170, em média, no mercado, o utilizado no projeto custou R\$ 10 a unidade.

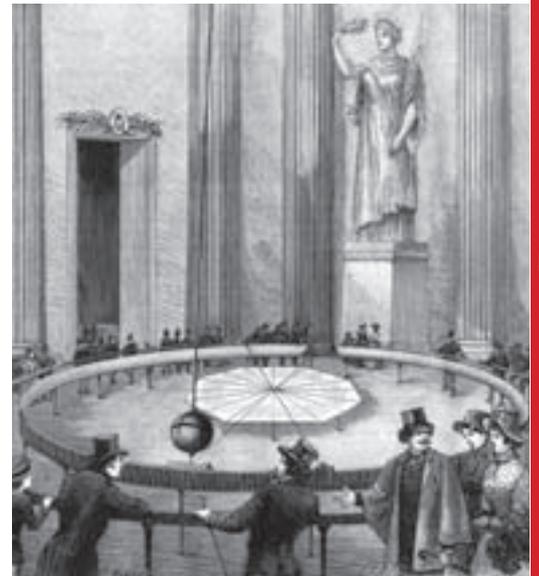
O elevador foi construído pela equipe do Cefet/SP para fins didáticos, como explicou o professor de Computação, Marco Sérgio Cambraia. É uma unidade moderna, com ponto de parada magnético e controles eletrônicos de velocidade. Geralmente, o protótipo é utilizado em aulas práticas para explicar aos estudantes as partes elétrica e mecânica de um equipamento dessa natureza.

Quinto estado – Tânia Aparecida Andreato Furukubo, do quinto semestre de licenciatura em Física, levou para a mostra um trabalho prático baseado em estudos teóricos do professor do Cefet/SP, Augusto Masashi Horiguti. Ele usou teorias de Hamilton sobre energia para encontrar novos pontos de equilíbrio estável para um pêndulo simples.

A forma que Augusto encontrou para o ponto de equilíbrio foi aplicando força oscilante de alta frequência no protótipo, todo construído com material reciclado por Tânia e seu colega Rômulo Francelino. Um motor elétrico que gira a 1.560 rotações por minuto transforma o movimento angular em linear oscilante para aplicar força ao pêndulo. Quando a força é aplicada horizontalmente, o pêndulo ganha dois novos pontos de equilíbrio estável, um a 45 graus positivo e outro a 45 graus negativo. Se a força, entretanto, é vertical, os pontos de equilíbrio ficam a zero grau e a 180 graus.

Tânia revelou que a teoria que envolve o pêndulo está sendo analisada para paralisar os átomos. O físico Albert Einstein dizia, conta a estudante, que se fosse possível paralisar a partícula, o quinto estado da matéria seria atingido. A matéria, no **quinto estado**, poderia, então, além de ser vista, traspassada.

Reportagem: Rodrigo Farhat



“Se paralisar o pêndulo fosse possível, o quinto estado da matéria seria atingido”

Tânia Aparecida Andreato Furukubo – Estudante de licenciatura em Física

Além dos estados gasoso, líquido, sólido e plasma.



Fotos: Nathalie Ferreira

Controle de qualidade do pescado e avaliação microbiológica do gelo utilizado para sua conservação

SILVA, Robson A.; OLIVEIRA, Diego S. V.; FERREIRA, Nathalie A.; BATISTA, Rita D. S. R.; VELOSO, Teresinha R.

Centro Federal de Educação Tecnológica do Piauí

Palavras-chave: Tucunaré; Gelo; Controle de Qualidade.

RESUMO

Com o objetivo de detectar as possíveis falhas no fluxograma de processamento de pescado fresco e de verificar se a água utilizada para sua conservação (gelo) não constitui uma fonte de contaminação para este alimento, foram feitas análises em pescado e no gelo de conservação deste. A avaliação da qualidade do pescado foi realizada através das análises das características organolépticas e microbiológicas de nove amostras de peixe comercializados em entreposto da cidade de Teresina/PI. O gênero escolhido no desenvolvimento deste trabalho foi o Tucunaré (*Cichla* sp.), pelo seu baixo custo e sua grande aceitação. A análise das características organolépticas foi realizada no momento da coleta através de observação visual, tátil e olfativa do pescado. Os parâmetros microbiológicos analisados para estas amostras foram *Staphylococcus aureus* e *Salmonella*. No gelo de conservação foram analisados os parâmetros microbiológicos de

bactérias heterotróficas e coliformes totais e termotolerantes. Os aspectos organolépticos do pescado estavam de acordo com os critérios descritos pela legislação. A análise microbiológica do pescado demonstrou ausência de *Salmonella* em todas as amostras e presença de *Staphylococcus* coagulase positiva apenas para a amostra 6. Portanto, os peixes analisados estavam aptos ao consumo humano, exceto a amostra 6, pois atenderam aos padrões recomendados pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). Porém, a análise de coliformes totais e termotolerantes no gelo foi positiva em todas as amostras e a contagem de bactérias heterotróficas apresentou valores superiores ao limite máximo permitido pela legislação vigente em todas as amostras.

Robson A. Silva é professor do Centro Federal de Educação Tecnológica do Piauí, Coordenador de Alimentos e Radiologia. É mestre em Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Tem realizado trabalhos na área de controle de qualidade e desenvolvimento de novos produtos.

Introdução

O pescado é uma das principais fontes de proteína do ser humano. É também um dos alimentos mais suscetíveis à deterioração devido à atividade de água elevada, composição química, teor de gorduras insaturadas facilmente oxidáveis e, principalmente, ao pH próximo da neutralidade (FRANCO e LANDGRAF, 2004).

A flora microbiana dos pescados é influenciada por vários fatores relacionados ao seu habitat, como a qualidade da água (doce ou salgada), sazonalidade, temperatura, presença de poluentes e condições de captura, armazenamento, manipulação e conservação. A microbiota do pescado é encontrada no intestino, guelras e superfície corporal. Em pescados sadios, os tecidos e órgãos internos são estéreis (GERMANO, 2003).

O pescado sofre, assim que sai da água, alterações de ordem química (ranço), enzimática (autólise) e bacteriana. As alterações mais freqüentes dos peixes estão relacionadas com o processo de putrefação, que altera profundamente as qualidades alimentícias do produto (RIEDEL, 1992). Os pescados são considerados deteriorados quando apresentam alterações na cor e na textura, desenvolvendo aromas, odores e limo, ou qualquer outra característica que os tornem indesejáveis para o consumo (FRANCO e LANDGRAF, 2004).

O controle de qualidade tem como objetivo garantir a qualidade do produto para o cliente externo ou interno (CAMPOS, 1992). Para assegurar esta qualidade, é necessário o controle de procedimentos ou medidas de controle de pontos críticos que possam ser tomadas para garantir a segurança do processo, objetivando a eliminação, prevenção ou redução dos perigos até níveis suportáveis (SILVA JR., 2005). Assim, as etapas do fluxograma de produção do peixe devem ser monitoradas constantemente para garantir a qualidade microbiológica do produto e a saúde do consumidor. Esta monitoração pode ser feita através da observação contínua das características organolépticas deste e, também, através de análise microbiológica, detectando a presença de patógenos, como bactérias dos gêneros *Salmonella* spp. e *Staphylococcus* spp.

O emprego do frio favorece a manutenção do “rigor mortis”, retardando a autólise e deterioração do pescado. Este procedimento deve ser prolongado até o momento do consumo, ou até serem aplicados outros procedimentos de conservação, tais como salga,

cura, defumação, fermentação e acidificação (ELEMENTOS DE APOIO PARA O SISTEMA APPCC, 2000). A refrigeração com gelo é uma das modalidades mais empregadas na conservação dos peixes, devido ao seu baixo custo. O gelo utilizado para a conservação pode ser gelo britado e em escamas, sendo o de escamas o mais apropriado, já que não danifica os tecidos do pescado.

É importante um controle microbiológico da água utilizada para a fabricação do gelo, já que o uso de águas poluídas na fabricação e no preparo de alimentos, como também na lavagem de vegetais, equipamentos e utensílios, é perigoso (HOBBS e ROBERTS, 1998).

O objetivo deste trabalho foi detectar as possíveis falhas no fluxograma de processamento de pescado fresco, através de uma análise organoléptica e microbiológica do produto, e verificar se a água utilizada para a conservação do pescado, na forma de gelo, não constitui uma fonte de contaminação para o pescado.

Material e método

Foram selecionados, aleatoriamente, três boxes de comercialização de pescado, correspondendo a aproximadamente 10% do total de boxes presentes no entreposto. De cada box, foram coletadas três amostras, perfazendo um total de nove amostras.

Foi coletado o gelo que estava em contato com as amostras em cada box e o gelo que estava armazenado na câmara frigorífica, perfazendo um total de quatro amostras. O gelo é fabricado no próprio entreposto. As amostras de gelo foram coletadas em saco estéril e acondicionadas em isopor refrigerado, sendo este diferente do utilizado para acondicionar as amostras de pescado.

As análises microbiológicas das amostras de pescado e de gelo foram realizadas no Laboratório Central do Piauí (Lacen).



Ablestock

A determinação de coliformes totais e termotolerantes no gelo foram realizadas utilizando-se o método cromogênico Colilert e a determinação de bactérias heterotróficas foi feita através de contagem em placas, utilizando-se o ágar PCA (SILVA et al. 2001).

A análise microbiológica do pescado foi realizada através da determinação *Staphylococcus aureus* através de enriquecimento, isolamento e teste de coagulase nas amostras e pela detecção de *Salmonella* por meio de pré-enriquecimento, enriquecimento, isolamento e teste sorológico para cada amostra (SILVA et al. 2001)

Já a análise organoléptica do pescado foi feita no local da coleta, avaliando os atributos de aparência – pele, escamas, olhos, mucosidade, opérculo, brânquias, músculos e vísceras – e odor de cada amostra coletada (BRASIL, 1997).



Resultados e discussão

Após a análise organoléptica, observou-se que todas as amostras selecionadas de Tucunaré (*Chicla* sp.) apresentaram-se em conformidade com os padrões estabelecidos pela Portaria nº 185, de 13 de maio de 1997, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, ou seja, apresentavam todas as características organolépticas inerentes a um pescado fresco.

Em relação aos parâmetros microbiológicos, estas amostras estavam dentro dos padrões estabelecidos pela legislação vigente, uma vez que apresentaram ausência de *Salmonella* em todas as amostras e ausência de *S. aureus* em todas as amostras, exceto a amostra 6, que apresentou coagulação, o que caracteriza presença de *Staphylococcus* coagulase positiva - *S. aureus* (tabela 1). Assim, de acordo com os parâmetros analisados, as amostras de Tucunaré (*Chicla* sp.), exceto a amostra 6, podem ser consideradas aptas ao consumo, já que não oferecem risco para o consumidor.

Tabela 1 – Análises microbiológicas das amostras de pescado fresco refrigerado, comercializadas em um entreposto da cidade de Teresina/Piauí, 2006.

Amostra	Microrganismo	
	<i>S. aureus</i>	<i>Salmonella</i>
1	-	-
2	-	-
3	-	-
4	-	-
5	-	-
6	+	-
7	-	-
8	-	-
9	-	-

Símbolos convencionais utilizados: “-”: ausência de *S. aureus* em 1g de amostra e de *Salmonella* em 25g de amostra; “+”: presença de *S. aureus* em 1g de amostra e de *Salmonella* em 25g de amostra.



Na determinação de coliformes totais e termotolerantes no gelo, observou-se presença desses dois microrganismos em todas as amostras de água analisadas. E na contagem de bactérias heterotróficas observou-se presença destes microrganismos em número superior a 300 UFC/100mL (tabela 2). Com estes resultados, as amostras de água apresentam-se fora dos padrões especificados pela Portaria nº 518, de 25 de março de 2004, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). A quantidade de bactérias heterotróficas não é estabelecida nesta portaria, porém, a presença destes microrganismos, em quantidades elevadas, acarretará em doenças transmitidas por alimentos (DTA), sendo um risco para a saúde do consumidor. Portanto, a análise do gelo utilizado para a conservação do pescado apresentou resultados preocupantes, haja vista que deve possuir boa qualidade em relação ao seu aspecto bacteriológico, pois a qualidade deste afetará diretamente a qualidade do pescado, uma vez que entra em contato direto com o pescado (VIEIRA, 2004).

Tabela 2 – Análises microbiológicas das amostras de gelo, coletadas em um entreposto da cidade de Teresina/Piauí, 2006

Amostra	Microrganismo		
	Coliformes totais	Coliformes Termotolerantes	Bactérias Heterotróficas
1	+	+	> 300 UFC/100mL
2	+	+	> 300 UFC/100mL
3	+	+	> 300 UFC/100mL
4	+	+	> 300 UFC/100mL

Símbolos convencionais utilizados: “+”: presença dos microrganismos em 100mL de amostra; “>”: maior que; UFC: Unidade Formadora de Colônia

Conclusão

Através dos resultados obtidos, pode-se concluir que as amostras de pescado analisadas apresentavam-se dentro dos padrões estabelecidos para as características sensoriais e microbiológicas, sendo consideradas aptas para o consumo humano. Porém, a presença de coliformes totais e termotolerantes e de bactérias heterotróficas em um nível superior ao permitido por legislação indica possível contaminação do peixe por estes microrganismos, já que este gelo é colocado em contato direto com o peixe. Assim, necessita-se de atenção especial por parte dos órgãos de saúde pública e dos comerciantes de pescado do entreposto da cidade de Teresina/PI, pois simplesmente a ausência de *Salmonella* spp. e de *Staphylococcus* coagulase positiva não implica segurança dos pescados analisados.

REFERÊNCIAS

- BRASIL, **Portaria nº 185**, de 13 de maio de 1997. Aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Peixe Fresco (Inteiro e Eviscerado). Diário Oficial da União (D.O.U.). Brasília, 15 de maio de 1997. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.
- BRASIL, **Resolução Normativa nº 12**, de 02 de janeiro de 2001. Aprova o Regulamento Técnico Sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos. Diário Oficial da União (D.O.U.). Brasília, 10 de janeiro de 2001. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). Ministério da Saúde.
- BRASIL, **Portaria nº 518**, de 25 de março de 2004. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativas ao controle e vigilância da qualidade da água para o consumo humano seu padrão de potabilidade e dá outras providências. Diário Oficial da União (D.O.U.). Brasília, 26 de março de 2004. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). Ministério da Saúde.
- BRASIL, **Resolução Normativa nº 274**, de 22 de setembro de 2005. Aprova o Regulamento Técnico para Águas Envasadas e Gelo. Diário Oficial da União (D.O.U.). Brasília, de 23 de setembro de 2005. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). Ministério da Saúde.
- CAMPOS, V. F. TQC - **Controle da Qualidade Total** (No Estilo Japonês). 2. ed. Minas Gerais: Fundação Cristiano Ottoni (QFCO). 1992.
- ELEMENTOS DE APOIO PARA O SISTEMA APPCC**. 2. ed. Brasília: Senai/DN, 2000. Projeto APPCC Indústria.
- EVANGELISTA, J. **Tecnologia de Alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2003.
- FRANCO, B. D. G. e LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. Rio de Janeiro: Atheneu, 2004.
- GERMANO, P. M. L. **Higiene e Vigilância Sanitária de Alimentos**. São Paulo: Varela 2003.
- HAZELWOOD, D. e MCLEAN, A. C. **Manual de Higiene** - para manipuladores de alimentos. 1ª ed. São Paulo: Varela, 1996.
- HOBBS, B. C e ROBERTS, D. **Toxinfecções e Controle Higiênico-Sanitário de Alimentos**. 1ª ed. São Paulo: Varela, 1998.
- RIEDEL, G. **Controle Sanitário dos Alimentos**. 2ª ed. São Paulo: Atheneu, 1992.
- SILVA, N. da. et al. **Manual de métodos de análises microbiológicas de alimentos**. 2ª ed. São Paulo: Livraria Varela, 2001.
- SILVA JR., E. A. **Manual de Controle Higiênico-Sanitário em Alimentos**. 5ª ed. São Paulo: Varela, 1995.
- _____. **Manual de Controle Higiênico-Sanitário em Serviços de Alimentação**. 6ª ed. São Paulo: Varela, 2005.
- SIQUEIRA, R. S. de. **Manual de microbiologia de alimentos**. Brasília: Embrapa, 1995.
- VIEIRA, R. H. S. dos F. **Microbiologia, Higiene e Qualidade do Pescado** - teoria e prática. São Paulo: Varela, 2004.





Fotos: Thyago Silveira

O uso das tecnologias de geoprocessamento aplicadas à gestão dos transportes públicos

SILVEIRA, Thyago de A.; BARROS FILHO, Marcello B. B.

Centro Federal de Educação Tecnológica da Paraíba

Palavras-chave: Sistemas de Informações Geográficas (SIG); Diagrama de Voronoi; Gestão dos Transportes Públicos.

RESUMO

Uma das grandes dificuldades relacionadas à gestão dos transportes públicos é fornecer, aos órgãos administrativos, informações básicas que permitam um conhecimento integrado dos problemas, bem como a utilização de processos efetivos e eficientes de planejamento. No presente trabalho é apresentado um aplicativo utilizando o geoprocessamento e os Sistemas de Informações Geográficas – SIG, que, aliados ao Diagrama de Voronoi, possibilitaram agrupar dados vindos de diferentes órgãos municipais, diagnosticando a situação dos pontos de paradas de ônibus do bairro de Jaguaribe, na cidade de João Pessoa/PB. Dessa interação foram gerados, como produtos finais, quatro mapas temáticos, apresentando variáveis como população e densidade demográfica. A partir das análises destes mapas é possível traçar operações envolvendo os pontos de paradas de ônibus de forma rápida e precisa. Contribuindo, assim, para a melhoria dos serviços prestados à população usuária dos transportes públicos.

Introdução

A relação entre a qualidade de um sistema de transportes e o nível de desenvolvimento socioeconômico de uma região vem sendo objeto de diversos estudos. Segundo Ferreira e Sanches (2001), os problemas gerados pelo transporte urbano no Brasil são um dos fatores agravantes da baixa qualidade de vida urbana que é sentida por toda a população.

Com a crescente expansão dos núcleos urbanos, os pontos de paradas de ônibus são freqüentemente implantados ou reespacializados. No entanto, freqüentemente sem nenhuma metodologia que envolva indicadores como: área de influência e densidade populacional de cada parada, roteamento dos ônibus, características ambientais, dentre outros parâmetros.

Sob esta perspectiva, os Sistemas de Geoinformação, ou os Sistemas de Informações Geográficas – SIG, destacam-se como instrumentos de apoio à tomada de decisão, possibilitando análises e simulações sobre dados comumente dispersos e independentes, oriundos de diversas fontes. Juntamente com o uso do Diagrama de Voronoi torna-se possível montar estratégias para auxiliar tanto na manutenção de sistemas de transportes urbanos quanto na melhoria dos serviços prestados à população.

O objetivo do presente trabalho foi desenvolver uma metodologia que possibilite o melhor gerenciamento e tomada de decisão no planejamento, implantação e remanejamento de paradas de ônibus, estudando o uso do Diagrama de Voronoi em SIG.

Material e métodos

Foi desenvolvido um projeto-piloto utilizando os pontos de paradas de ônibus do bairro de Jaguaribe, na cidade de João Pessoa/PB, onde foi desenvolvido um aplicativo SIG, utilizando o Polígono de Voronoi, na construção de análises acerca da problemática no ambiente.

Para o desenvolvimento do trabalho foram adotados os seguintes procedimentos metodológicos apresentados em seguida.

Caracterização do problema – Este passo teve por finalidade entender a extensão dos serviços prestados pelo órgão responsável pelo planejamento, coordenação e execução das políticas de transporte e trânsito de João Pessoa. Em consequência dessa interação, foi possível elaborar um diagnóstico da situação atual do município e a partir daí traçar técnicas de análises envolvendo os pontos de paradas de ônibus.

Coleta de dados – Os dados envolvidos no projeto constam de informações referentes ao espaço urbano estudado. A base cartográfica foi adquirida junto à

Thyago de A. Silveira é tecnólogo em Geoprocessamento do Cefet/PB. Linha de pesquisa nas áreas de Geomática (Geoprocessamento, Sistemas de Informação Geográfica – SIG, Sensoriamento Remoto), Planejamento Urbano e Recursos Naturais.

Ablestock



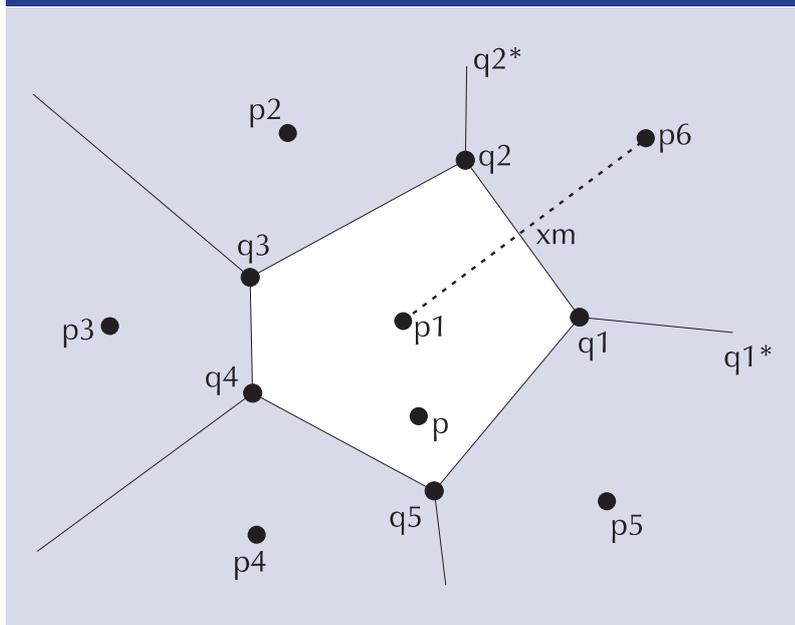
Prefeitura Municipal de João Pessoa – PMJP e conta com dados do cadastro urbano, em arquivos digitais no formato *shapefile*, contendo todas as informações necessárias ao trabalho. Os pontos de paradas de ônibus foram adquiridos junto à Superintendência de Transportes e Trânsito de João Pessoa – SITTRANS, também em formato *shapefile*, acrescidos dos seus relativos dados.

Desenvolvimento de um aplicativo SIG – No desenvolvimento do aplicativo foi feito um procedimento de junção de duas tabelas que possuem um mesmo campo, com valores idênticos. Esta junção agrupou em uma única camada de informação as tabelas com os dados vindos da PMJP. A tabela *st25*, com os atributos cadastrais relacionados ao setor 25 da cidade de João Pessoa, que equivale ao bairro de Jaguaribe, e a camada *lotes25*, contendo atributos topológicos e cadastrais relacionados ao próprio bairro.

Logo em seguida foi construído o Diagrama de Voronoi, utilizando o arquivo *shapefile* dos pontos de paradas de ônibus. O Diagrama de Voronoi tem sido utilizado freqüentemente em aplicações que envolvem o uso de SIG no tocante à solução de problemas onde se faz necessário o conhecimento das áreas de influência de um determinado conjunto amostral. Okabe et al. (1992) diz que o seu princípio é que considerando o Polígono de Voronoi $A(p_i)$ de um ponto p_i representa uma região no espaço definida como $A(p_i) = \{p \mid d(p, p_i) \leq d(p, p_j) \text{ para } j \neq i, j \in \{1, 2, \dots, n\}\}$ e $d(p, p_i)$ representa a distância euclidiana entre um ponto qualquer p e o ponto gerador p_i . Na figura 1, os pontos p_1, p_2, \dots, p_6 representam os pontos de paradas de ônibus, e as arestas formam os Polígonos de Voronoi, que, segundo Aragão e Medeiros (2004), definem a área de influência de cada ponto.



Figura 1 – Polígono de Voronoi



Fonte: ARAGÃO e MEDEIROS (2004).

As arestas dos polígonos formados são equidistantes umas das outras, tendendo ao infinito. Para a concepção do Diagrama adotou-se o valor de 55% de cobertura da área criada em relação ao bairro de Jaguaribe. Como os pontos de paradas estão limitados no bairro, nosso diagrama tem o tamanho necessário à cobertura total do bairro. Foi adicionado um novo campo ID (ID = id gerado pelo programa + 1) na camada de informação gerada pelo Diagrama de Voronoi. Este campo servirá como o campo identificador dos polígonos gerados.

Posteriormente realizou-se uma interseção espacial envolvendo as camadas lotes25, à qual foi realizado o *join*, e a nova camada gerada, Voronoi, nesta respectiva ordem. Na operação foram associados os lotes aos polígonos gerados através do campo ID, criado na camada Voronoi. O banco de dados gerado foi limitado espacialmente pela camada Voronoi, e cadastralmente resultaram da união das duas camadas. Esta nova camada que surgiu tem o nome da Interseção_Voronoi_Lotes.

Por fim, com intenção de agrupar os lotes da camada gerada Interseção_Voronoi_Lotes nos seus polígonos identificadores, foi feita uma agregação. A agregação ou *dissolve* agrega classes que têm valores semelhantes em função de um atributo especificado; no nosso caso esse atributo foi o ID. A agregação feita gerou a camada Agregação. Dessa forma foi possível agrupar e obter informações do tipo: número total de habitantes por área de influência, área total em quilômetros quadrados de cada área e a densidade demográfica de cada área.

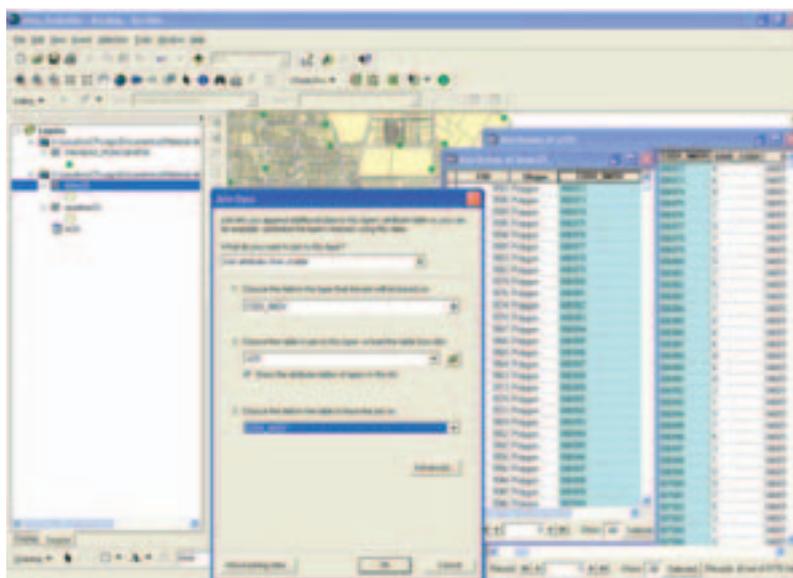




Resultados e discussão

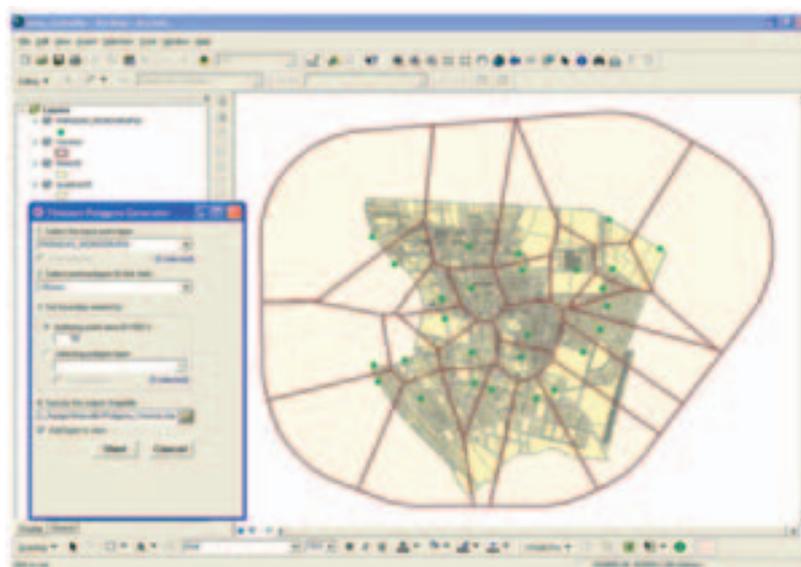
Cada etapa da metodologia nos forneceu um resultado. O produto da junção da tabela st25 com a camada lotes25 foi a própria camada lotes25, acrescidos dos campos da tabela st25 (figura 2).

Figura 2 – Junção realizada



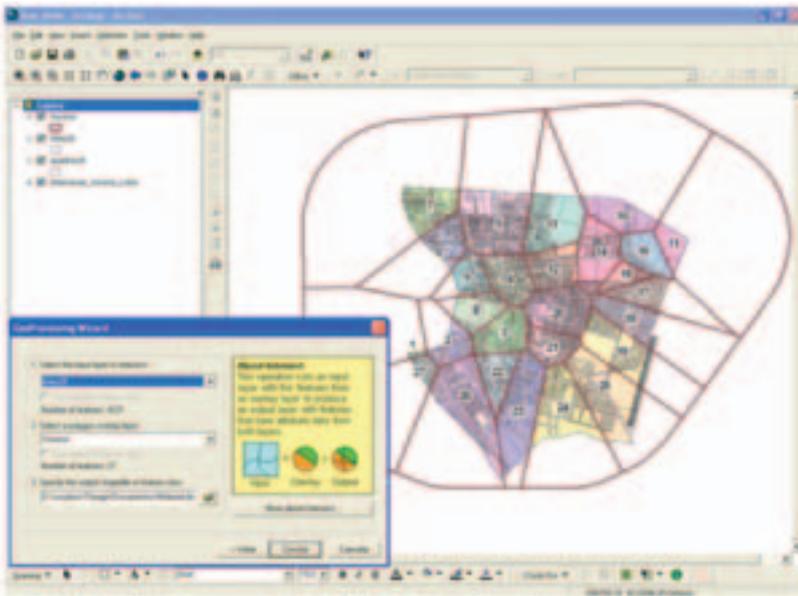
Outro produto gerado, conforme a figura 3, foi o Diagrama de Voronoi, resultante da utilização dos pontos de parada de ônibus.

Figura 3 – Criação do Diagrama de Voronoi



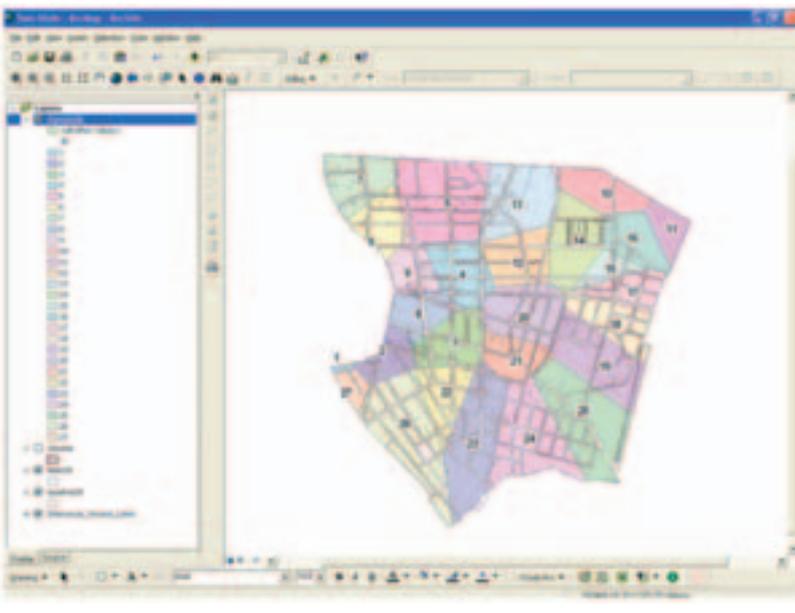
O resultado da interseção espacial entre as camadas lotes25 e Voronoi foi a camada Interseção_Voronoi_Lotes. Na figura 4, podemos observar a interseção gerada, de acordo com os polígonos e seus identificadores.

Figura 4 – Interseção entre as camadas Voronoi e os lotes25



Por fim, o último produto resultante dos procedimentos metodológicos foi a camada Agregação, que podemos visualizar na figura 5.

Figura 5 – Agregação





Ablestock

Como resultados finais do trabalho foram gerados quatro principais produtos resultantes da interação entre todos os processos metodológicos. Esses produtos estão apresentados, em escala reduzida, na forma de mapas temáticos. Na figura 6 podemos visualizar o mapa das áreas de influência de cada ponto de parada de ônibus. Na figura 7 visualizamos o mapa de classificação das áreas de influência em quilômetros quadrados (km²). Já na figura 8 é apresentado o mapa da classificação da quantidade de habitantes, e na figura 9 pode ser visto o mapa classificação da densidade demográfica (hab/km²).

Figura 6 – Mapa da área de influência de cada ponto de parada de ônibus



Figura 7 – Mapa de classificação das áreas de influência em quilômetros quadrados



Figura 8 – Mapa de classificação da quantidade de habitantes



Figura 9 – Mapa de classificação da densidade demográfica (hab/km²)



Com a produção desses mapas temáticos, soluções referentes à desmassificação de grandes áreas, com simulações de reespecialização tomando como variáveis a distribuição esquemática da população, serão facilmente empregadas.

Conclusões

O projeto parte do princípio do desenvolvimento de uma metodologia que auxiliasse na gestão dos transportes urbanos. Foi evidenciado que a utilização de um SIG possibilita aos órgãos responsáveis pelo planejamento dos transportes um meio para um melhor planejamento dos pontos de paradas de ônibus.

Observou-se também, no decorrer do trabalho, que a construção dos Polígonos de Voronoi possibilita visualizar o tamanho da área de influência de cada parada, o que previamente já se torna um parâmetro para a construção de novas paradas.

Essas operações envolvendo as paradas seriam bastante demoradas, e não teriam uma precisão tão boa, caso fossem realizadas sem a utilização do Diagrama de Voronoi no SIG.

Por fim, acredita-se que essa contribuição possa auxiliar o órgão responsável pela coordenação das políticas de transportes na melhoria dos serviços prestados à população, de forma que os grandes beneficiados com essa possível mudança dos pontos de paradas de ônibus seriam os próprios usuários, que teriam que percorrer menores distâncias até o local das paradas de ônibus.

REFERÊNCIAS

ARAGÃO, P. S. S.; MEDEIROS, C. M. B. **VoroMarketing: Um sistema parametrizável para apoio espacial à decisão.** In: VI Simpósio Brasileiro em Geoinformática, 2004, Campos do Jordão. Anais VI Geoinfo, 2004. p. 155-167.

FERREIRA, M. A. G e SANCHES, S. P. (2001) **É fácil chegar ao ponto de ônibus?** – Anais do XIII Congresso da Associação Nacional de Transportes Público, ANTP, Porto Alegre, RS.

OKABE, A.; BOOTS, B.; SUGIHARA, K., 1992. **Spatial tessellations: Concepts and applications of Voronoi diagrams.** New York: John Wiley & Sons. Rezende, F. A. V. S., Almeida, R. M. V. e Nobre, F. F., 2000.





Fotos: Ablestock

Uma análise do comportamento das máquinas de busca da web

COSTA, Valéria O.; FERNANDES, Juliana C.

Centro Federal de Educação Tecnológica do Piauí

Palavras-chave: Web; Relevância; Busca.

RESUMO

Este artigo apresenta uma análise do modelo de recuperação de informação adotado pelas principais máquinas de busca atualmente utilizadas. Neste trabalho, entende-se como máquina de busca um sistema de recuperação de informação da web que possui coleta, organização e recuperação de documentos como módulos automatizados. O termo documento é utilizado para representar páginas web que podem possuir em seu conteúdo texto, sons e imagens. Primeiramente, foram descobertas quais são as máquinas de busca mais utilizadas. Para isso, utilizou-se como amostra a população de usuários do Cefet/PI e em seguida os *logs* de acesso do servidor Squid foram analisados. Após a referida análise, identificou-se que os mecanismos mais usados são: Google, MSN, Yahoo e Altavista. A análise do modelo de recuperação de informação de cada mecanismo foi feita com base na criação de uma coleção de documentos-teste com diferenças controladas que levam em consideração a estrutura do documento e a análise de *hyperlinks*. Para o experimento foram criadas palavras de controle fictícias – inexistentes em dicionários – com o intuito de restringir o conjunto de resultados ao universo da simulação. Para efeito de análise dos resultados foram feitas



Valéria Oliveira Costa é mestre em Ciência da Informação pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) na linha de pesquisa Recuperação de Informação. É coordenadora do Núcleo de Pesquisas em Sistemas de Informação – NUSI/Cefet/PI e professora do Curso de Tecnologia em Sistemas de Informação do Cefet/PI.

Juliana Costa Fernandes é graduanda em Sistemas de Informação no Cefet/PI e aluna de Iniciação de Científica do Cefet/PI.

buscas simples usando como termo de busca as palavras de controle. O estudo mostra que cada mecanismo possui um modelo próprio para ordenar a relevância de seu conjunto de resultados e analisa tópicos que ajudam os autores web a formatar seus documentos, auxiliando-os na obtenção de melhores posições no conjunto de resultados de buscas simples que versem sobre o assunto de suas páginas.

Introdução

A web revolucionou a maneira pela qual as pessoas fazem negócios (*e-business* e *e-commerce*), publicam documentos e se relacionam umas com as outras. Segundo Ribeiro e Baeza-Yates (1999), o seu tamanho cresce, assustadoramente, a cada dia e o seu sucesso está relacionado à facilidade de uso e publicação de documentos, uma vez que qualquer usuário pode criar seus próprios documentos e referenciar outros existentes através de *hyperlinks*.

A forma desorganizada de inserção de documentos na web, aliada ao tamanho do acervo disponível, torna difícil o acesso aos documentos desejados sem a utilização de sistemas auxiliares. Diante deste cenário, surgiram os sistemas de recuperação de informação da web, também conhecidos como máquinas de busca, e que têm como objetivo central catalogar e organizar a informação contida na web, permitindo que os usuários possam buscar e recuperar as informações desejadas. Esses sistemas possuem basicamente três módulos: o **coletor** – formado por robôs que são responsáveis pela coleta dos documentos web; o **indexador** – que inclui o documento no índice da máquina de origem, disponibilizando-o para consultas e o **módulo de consultas** – que se responsabiliza pela interface com o usuário, vasculhando o índice da máquina e recuperando o conjunto de documentos que satisfazem à pergunta de busca feita pelo usuário.

O conjunto de resultados de uma consulta é submetido a algoritmos de ordenação por relevância. Estes algoritmos utilizam fórmulas específicas para atribuir notas que medem o grau entre a relevância dos documentos indexados baseados nos termos utilizados na consulta e nas informações contidas em seus índices. Nesta última questão, algoritmos de mineração de dados da web, tais como Page Rank (BRIN, 1998), Topic Distillation (BHARAT, 1998), Hits (KLEINBERG, 1998) e Hilltop (BHARAT), são bastante utilizados. Uma máquina é dita mais eficaz se consegue recuperar documentos mais relevantes do que sua concorrente. No âmbito empresarial, maior eficácia significa maior audiência de usuários e, conseqüentemente, maior valor financeiro para a empresa administradora da ferramenta, o que justifica o segredo criado em torno das fórmulas do processo de ordenação por relevância.

Por outro lado, as empresas virtuais e os autores web almejam ver suas páginas bem classificadas nas buscas que versam sobre o assunto específico de seus documentos. Uma melhor ordenação, entre os 10 primeiros itens apresentados aos usuários, pode significar muitos acessos diários, gerando disseminação de conhecimento ou, no caso das empresas, grande movimentação de dinheiro em vendas ou taxas de anunciantes. Assim, é deveras importante o conheci-

mento do algoritmo de ordenação por relevância com a finalidade de alcançar uma melhor classificação.

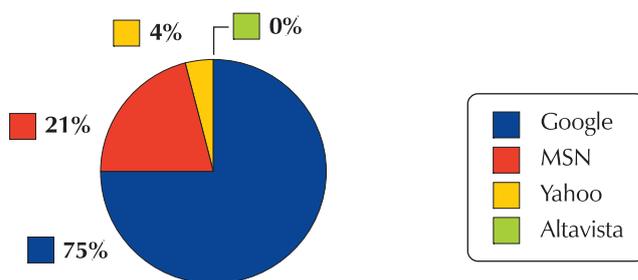
Este trabalho apresenta uma análise do comportamento dos algoritmos de ordenação por relevância das principais máquinas de busca atualmente utilizadas. Neste trabalho, o termo documento é utilizado para se referir a arquivos digitais encontrados na web e que podem incluir texto, sons e imagens. Entende-se como máquina de busca apenas os sistemas de informação que têm os módulos de coleta, indexação e consulta automatizados.

Metodologia

Para investigar as máquinas de busca mais acessadas, utilizou-se como amostra a população dos usuários do Cefet. Foram coletados e analisados os *logs* do servidor Squid, em dias aleatórios, em dois períodos: novembro e dezembro de 2005 e fevereiro e abril de 2006, totalizando o equivalente a 20 dias de acessos web.

Após a análise dos *logs*, descobriu-se que as quatro máquinas de busca mais utilizadas são: Google, MSN, Yahoo e Altavista, conforme mostra a figura 1:

Figura 1 – Máquinas de busca mais usadas



Ressalta-se que a máquina Altavista foi excluída da análise por não obter um número de acessos considerável – sua porcentagem de acessos foi inferior a 1%. Identificadas as máquinas a serem analisadas, foi construído um ambiente de simulação, composto por cinco coleções de documentos nos formatos html e xml. Cada coleção apresenta uma palavra fictícia, denominada palavra de controle, que não aparece em nenhum dicionário existente, e que tem por objetivo restringir o conjunto de resultados das buscas de teste ao ambiente da simulação. As palavras de controle utilizadas foram: Kalelimoxi, Gartwds, Ndsyufi, Zizarremox e Cazoquimazel.

Uma coleção possui um total de 67 documentos com uma única variação controlada. Cada diferença está relacionada ao local e à quantidade de vezes em que a palavra de controle aparece no documento. Foram criadas páginas onde a palavra de controle aparece em: *tags* xml, *tags* html (*title*, *head*, *body*), em meta *tags* *description*, *keyword* e *robots*, comentários, em texto âncora – texto de *hyperlinks*, como nome de imagem existente no documento, em *frames* e ta-

belas. Vale ressaltar que esta última, segundo o site <http://www.robotstxt.org/wc/robots.html>, é usada pelos autores web para avisar que não desejam que seus documentos sejam indexados pelas máquinas de busca. O objetivo de cada variação é descobrir se alguns desses itens tem a capacidade de tornar uma página mais bem classificada no processo de ordenação por relevância.

A figura 2 demonstra como as coleções foram interligadas dentro de um mesmo servidor. Cada nó do grafo apresentado representa uma coleção de uma palavra de controle, e as arestas representam os *hyperlinks* entre os documentos. A figura 3 ilustra a interligação de coleções existentes em servidores distintos. Cada máquina desta figura hospeda coleções semelhantes àsquelas apresentadas na figura 2.

Figura 2 – Interligação das coleções internas a um servidor X

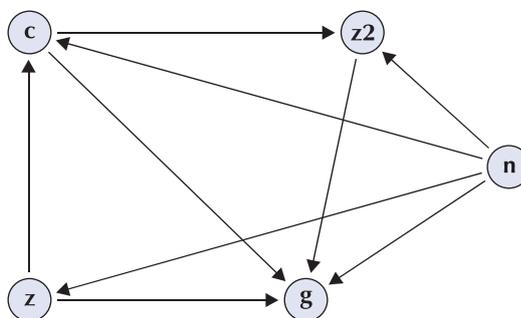
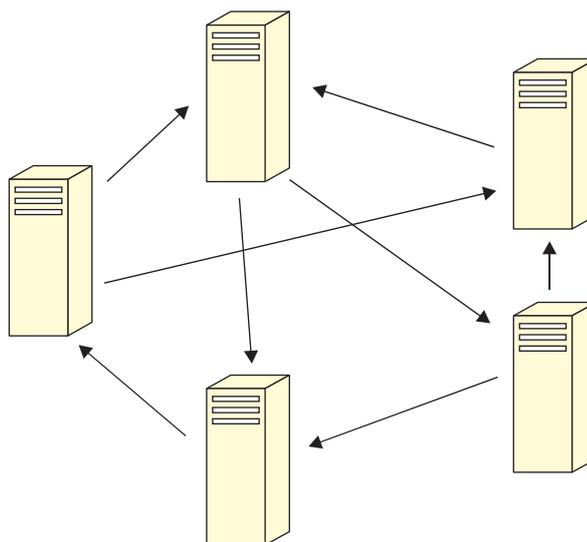


Figura 3 – Interligação das coleções entre servidores



Devido ao enorme tamanho da web e à dificuldade das máquinas de busca em indexá-la como um todo, utilizou-se o recurso de submissão manual de documentos disponibilizados pelas máquinas estudadas.

Para efeitos de análise do experimento, foram efetuadas consultas simples, de apenas um termo de busca.

Análise e discussão dos resultados

Observou-se que apenas dois mecanismos adicionaram os documentos da simulação ao seu índice: Yahoo e Google, respectivamente nessa ordem quando considerado o tempo de inserção das páginas à base dos mecanismos. O MSN não indexou nenhum documento das coleções-teste, o que restringiu os resultados apenas aos dois primeiros.

Nenhum dos mecanismos indexou todos os 67 documentos de uma mesma coleção, nem recuperou pelo menos um documento de todos os servidores envolvidos. Apesar das coleções de servidores diferentes terem a mesma estrutura de *hyperlinks* e os mesmos documentos, a quantidade de documentos recuperados divergiu.

Yahoo

No quesito quantidade, a submissão do Yahoo foi mais rápida e mais satisfatória para efeito de análise, visto que foram indexados 79% dos documentos de uma coleção. Este mecanismo inicialmente indexou um documento da coleção de outro servidor. Porém, durante a atualização do seu índice o documento foi excluído do conjunto de resultados, o que inviabilizou a análise de links.

Segundo o site do Yahoo (www.yahoo.com.br), o seu modelo de ordenação por relevância é feito considerando o conteúdo e os *hyperlinks* existentes, além das referências que apontam para um determinado documento. Analisando-se os resultados, notamos a inexistência de um padrão aparente do modelo de recuperação de informação. Assim, documentos com a diferença controlada x são mais pesados que outros com diferença y na consulta 1, o mesmo não acontecendo quando efetivada a consulta 2. No entanto, considerando-se os 10 primeiros resultados de todas as consultas de teste, observou-se que 52% dos documentos apresentavam diferenças controladas relacionadas à repetição da palavra de controle em diversas partes do documento. Foram observadas também ocorrências de páginas nas quais a palavra de controle aparece em *frames* e tabelas, porém, em menor porcentagem, apenas 10%. Quando expandimos o conjunto de análise para os 20 primeiros resultados, notamos várias ocorrências de páginas com diferenças relacionadas às *tags* de título, descrição e palavra-chave.

Verificou-se também que o mecanismo respeita a meta *tag robots*, não indexando o documento quando solicitado pelo autor. As páginas que apresentam a palavra de controle somente nos comentários não foram recuperadas, o que indica que o Yahoo desconsidera o que está nos comentários das páginas. Durante as consultas diagnosticou-se a não ocorrência de documentos nos quais a palavra de controle aparece apenas no nome de uma imagem.

Google

O Google recuperou documentos de um único servidor, ignorando as páginas oriundas dos demais. Tal ocorrência impossibilitou a análise do comportamento da máquina quanto aos algoritmos de análise de *hyperlinks*. Em contrapartida, não foram verificadas repetições de documentos no conjunto de resultados, o que indica que as coleções de servidores distintos possam ter sido excluídas do índice por serem diagnosticadas como repetições de um mesmo documento.



Observou-se que as páginas mais bem recuperadas foram aquelas que possuíam múltiplas ocorrências do termo de busca em seu texto. Notou-se que os documentos com a palavra-chave aparecendo na *tag* título ficaram bem posicionados, indicando um peso diferenciado para a referida *tag*. Observou-se que os documentos em que a palavra de controle aparece nos comentários ou na meta *tag* de exclusão de robôs não foram encontrados no conjunto de resultados. Verificou-se também que os documentos em que a palavra de controle aparece apenas em células de tabelas ocuparam sempre as últimas posições, indicando que o texto apresentado em tabelas não possui bom peso no modelo de recuperação deste mecanismo.

Uma outra constatação interessante é a ocorrência da penalidade, adotada pelo Google, para páginas que possuem várias repetições da palavra de controle com cor da fonte igual à cor do fundo da página. Durante as consultas realizadas observou-se que o documento que possui esta diferença controlada ocupou as últimas posições no processo de ordenação por relevância, ficando melhor posicionado somente em relação aos documentos em que a palavra de controle aparece em tabelas.

Conclusões

O estudo mostra que a máquina de busca Google é a mais utilizada atualmente, seguida pelo MSN e Yahoo. Cada máquina de busca apresenta um modelo de recuperação de informação particular, o que dificulta a preparação de um documento visando à sua boa classificação em todos os mecanismos que o recuperam. Porém, neste trabalho foram encontradas algumas características importantes utilizadas por ambos os mecanismos:

- não indexam palavras encontradas em cabeçalhos;
- respeitam o uso da meta *tag robots*;
- privilegiam documentos que possuem várias ocorrências do termo de busca – ressalta-se que o uso indiscriminado de repetições com fonte de cor idêntica à cor de fundo da página é penalizado pelo Google;
- consideram as *tags* de descrição, palavra-chave e título. Porém, o peso atribuído a ocorrências do termo de busca, em cada uma delas, diverge de acordo com o mecanismo. O Google tende a privilegiar ocorrências na *tag* título.

REFERÊNCIAS

- BAEZA-YATES, R.; RIBEIRO NETO, B. **Modern information retrieval**. New York: ACM Press; Harlow: Addison-Wesley, 1999. 513 p.
- BHARAT, K.; MIHAILA, G. **Hilltop: A search engine based on expert documents**. Disponível em: <http://www.cs.toronto.edu/~georgem/hilltop/>. Documento recuperado em 29 agosto 2006.
- BHARAT, K. H. **Improved algorithms for topic distillation in hyperlinked environments**. In Proceedings of the 21st International ACM SIGIR Conference on Research and Development in Information Retrieval (SIGIR'98), 1998, p. 104-111.
- BRIN, S.; PAGE, L. **The anatomy of a large-scale hypertextual web search engine**. In *WWW Conference*, volume 7, 1998.
- KLEINBERG, J. M. **Authoritative sources in a hyperlinked environment**. J. ACM, 1999.
- The web robots page. Disponível em <http://www.robotstxt.org/wc/exclusion.html>. Documento recuperado em 29 agosto 2006.



Fotos: Ablestock

Plataformas EAD: um desafio para os desenvolvedores de *software*

SANTOS, Elanne C. O. dos

Centro Federal de Ensino Tecnológico do Piauí

Palavras-chave: Plataformas EAD; Ambiente de Aprendizagem; Tipos de Mídia.

RESUMO

A educação a distância (EAD), caracterizada pela separação geográfica entre aluno e professor, vem cada vez mais se consolidando e tentando superar barreiras como a distância e antigos hábitos de ensino e aprendizagem, todos baseados na estrutura presencial. Na intenção de estabelecer uma estrutura clara e simples do que seria um curso via modalidade EAD, professores, pedagogos e técnicos desenvolvedores de *software* se uniram em torno de um objetivo comum: a escolha de uma ferramenta de ensino e aprendizagem adequada para ser utilizada na web. Essas ferramentas de EAD permitem a criação, edição e acompanhamento de cursos por meio de diversas ferramentas, como fóruns de discussão, correio eletrônico, bate-papo, material de apoio etc. Este artigo descreve algumas dessas ferramentas utilizadas, citando alguns problemas encontrados na utilização das mesmas por parte dos usuários do curso.

Elanne Cristina Oliveira dos Santos é bacharel em Ciências da Computação pela Universidade Federal do Piauí (UFPI), mestre em Redes de Computadores na área de pesquisa EAD e Tecnologias Java com o tema Sistema Java para Educação a Distância na Internet pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). É professora do Cefet/PI onde é Coordenadora do Projeto de EAD.



Introdução

Os ambientes virtuais de trabalho e de aprendizagem, através da interconexão de máquinas, fornecidos pelas redes de computadores e pela internet, visam facilitar atividades em grupo. Portanto, esses ambientes devem prover elementos de percepção de forma a permitir:

- A coordenação em tarefas cooperativas, principalmente onde a comunicação direta não ocorre.
- Prover elementos de percepção para que indivíduos possam transmitir informações de maneira organizada. Perceber, com facilidade, as próprias atividades e as dos outros indivíduos dentro do ambiente é essencial para o fluxo e naturalidade do trabalho, e para diminuir as sensações de impessoalidade e distância, comuns nos ambientes virtuais (GEROSA, 2002).

A percepção dentro de um ambiente envolve vários aspectos cognitivos relativos à habilidade humana. Enquanto a interação entre pessoas e ambiente dentro de uma situação face-a-face parece natural, visto que sentidos como visão e audição estão disponíveis em sua plenitude, a situação fica menos clara quando há a tentativa de fornecer suporte à percepção em ambientes virtuais (GEROSA, 2002).

O projetista de ambientes virtuais deve prever quais informações de percepção são relevantes e como elas podem ser geradas, onde elementos de percepção serão necessários e de que forma apresentar estes elementos. Deve-se tomar cuidado para que os elementos realmente auxiliem a cooperação e não a dificultem. O excesso de informação pode causar sobrecarga e atrapalhar a comunicação.

A seguir serão apresentados os elementos de percepção de um ambiente para EAD (GEROSA, 2002):

- **Comunicação:** Comunicar é compartilhar informações. A comunicação pode se dar através de várias formas, maneiras e níveis. A utilidade da informação que está sendo comunicada pode ser atingida apenas se houver entendimento entre o comunicador e o receptor. Isso significa que a informação tem que ser percebida no contexto em que ela foi inserida e com base nas regras e linguagens estabelecidas para a comunicação.
- **Cooperação:** É o trabalho conjunto dos indivíduos em torno de uma meta ou objetivo. Isso significa que os indivíduos usarão seus conhecimentos para apoiar o desenvolvimento do trabalho compartilhado, aproveitando as novas informações obtidas para aperfeiçoar o seu próprio conhecimento.
- **Coordenação:** Comunicação para ação gera compromissos. Para garantir o cumprimento desses compromissos e para a organização do grupo é necessária a coordenação das atividades. Sem essa coordenação, boa parte do esforço da comunicação é perdido, não sendo revertido para cooperação.

Alguns ambientes virtuais tradicionais costumam pecar na coordenação das atividades, produzindo ferramentas com demasiadas opções de desenvolvimento de tarefas e de repositório de materiais, gerando, às vezes, um conjunto de informações desconexas entre si.

A Universidade Federal do Piauí (UFPI), uma das instituições no estado do Piauí a ingressar na modalidade de ensino a distância, compreende que:

Um dos paradoxos da tecnologia é que esta, em princípio, foi desenvolvida para tornar as tarefas mais simples e agradáveis, no entanto, cada tecnologia que surge adiciona complexidade no uso e às vezes frustração nos resultados. No caso do ensino a distância, quando a quantidade de funções excede a capacidade de controle imediato do usuário, as ações se tornam não naturais e confusas. Isto é, determinados sistemas de computação têm tantas funções em sua interface principal que a tela do computador fica poluída visualmente e o design como um todo não favorece seu uso.

Tipos de mídia para EAD

Há duas categorias de sistema de distribuição de EAD: a síncrona e a assíncrona. EAD síncrona requer a participação simultânea de estudantes e professores, tendo como vantagem o fato de a interação ser feita “em tempo real”. Ela pode ser realizada através de TV interativa, teleconferência, vídeo-conferência e/ou os “chats” da internet.

A modalidade assíncrona não requer a participação simultânea de todos os estudantes e professores. Assim, os estudantes não precisam se encontrar ao mesmo tempo. Em vez disso, eles podem escolher seu próprio ritmo para a aprendizagem e podem obter os conteúdos de acordo com a sua programação. Esta modalidade assíncrona é mais flexível do que a síncrona.

A modalidade assíncrona permite a disseminação de conhecimento para a comunidade através de vários meios de comunicação (como o correio eletrônico, listas de discussão, apresentação de vídeos etc.).

As vantagens da distribuição assíncrona incluem a escolha do estudante quanto ao lugar e ao tempo. Entretanto, muitas vezes, os recursos disponíveis para comunicação assíncrona na internet são subutilizados e o conteúdo de cursos a distância são disseminados em simples páginas html utilizando grande volume de material escrito (CCEAD, 2002).

Há quatro categorias de opções tecnológicas disponíveis para o educador a distância (CCEAD, 2002):

- **Voz:** As ferramentas áudio-educacionais incluem as tecnologias interativas do telefone e de teleconferência (de sentido único). As ferramentas áudio-passivas incluem CD-Rom e rádio.
- **Vídeo:** As ferramentas de vídeo incluem imagens móveis pré-produzidas (DVD) e imagens ativas em tempo real combinadas com teleconferência (vídeo de sentido único ou em dois sentidos, com áudio em dois sentidos).
- **Dados:** Os computadores emitem e recebem a informação eletronicamente. Por esta razão, o termo “dados” é usado para descrever essa categoria abrangente de ferramentas educacionais. As aplicações de computador para EAD são variadas e incluem:



- “*Computer-Assisted Instruction*” (CAI) – uso do computador como mediador para apresentação de aulas individuais;
 - “*Computer-Managed Instruction*” (CMI) – o computador organiza registros do estudante e da trilha de seu progresso; o ensino propriamente dito não necessita ser distribuído através de um computador, embora CAI seja combinado, frequentemente, com CMI;
 - “*Computer-Mediated Education*” (CME) – descreve as aplicações do computador que facilitam a distribuição do ensino. Exemplos: correio eletrônico, conferência via computador em tempo real e aplicações World-Wide Web.
- **Impresso:** É um elemento fundamental dos programas de EAD, a partir do qual todos os sistemas de distribuição restantes evoluíram. Os vários formatos de impresso incluem livros-texto, guias de estudo, manuais de instrução, ementa do curso e estudos de caso.

Algumas plataformas EAD

Dentre os diversos ambientes de EAD existentes no mercado, podemos citar:

- Ambiente Colaborativo de Aprendizagem a Distância (e-ProInfo).

O e-ProInfo <<http://www.eproinfo.mec.gov.br/>> é um ambiente para educação a distância que foi desenvolvido e recebe a manutenção por uma equipe do MEC, pela Secretaria de Educação a Distância – SEED, e toda instituição pública pode utilizá-lo gratuitamente. Para tal, é necessário a assinatura de um termo de parceria entre o MEC e as instituições interessadas, além de uma capacitação de 32 (trinta e duas) horas no ambiente.

Atualmente, mais de 100 instituições utilizam o e-ProInfo, desde as instituições de ensino federais, estaduais e municipais, até instituições como o Banco Central, ECT, Ibama, Embrapa, entre outras (UFPI, 2006).

O e-ProInfo está dividido em três ambientes principais:

- a) ambiente administrativo para testes (ambiente vermelho);
- b) ambiente do curso (ambiente azul);
- c) ambiente da turma (ambiente amarelo).



Em cada um desses ambientes os menus possuem algumas funções semelhantes, com uma diferença maior entre o ambiente administrativo e os restantes. Muitas opções do ambiente administrativo podem ser executadas no ambiente do curso com um acesso de administrador de curso, o que é uma vantagem, tendo em vista que se pode fazer uma tarefa de mais de uma maneira, e pode ser uma desvantagem, visto que, às vezes, a variedade excessiva pode confundir um pouco o usuário.

Outro aspecto do ambiente é o excesso de informações obrigatórias que devem ser preenchidas para se efetuar uma tarefa. Como exemplo, podemos citar que na inclusão de um recado para a turma é preciso que seja preenchida a URL do recado, uma informação quase que irrelevante. Uma possível re-avaliação da base de dados poderia acusar diversos campos de informações desnecessárias ou duplicados.

- **TelEduc:** Ambiente de suporte ao ensino-aprendizagem a distância cujo início do desenvolvimento partiu de uma dissertação de mestrado em 1996 (VAHL, 2003). O TelEduc vem sendo aprimorado pelo Núcleo de Informática Aplicada à Educação (NIED), em conjunto com o Instituto de Computação, ambos da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp).

O ambiente TelEduc é bastante simples e de fácil entendimento.

O TelEduc está disponível para *download* gratuito no site <<http://hera.nied.unicamp.br/teleduc/>>.

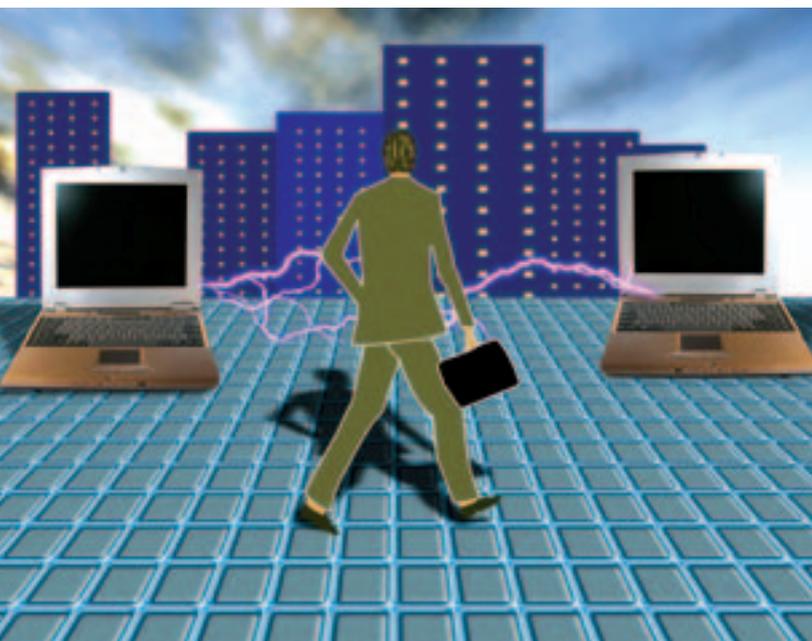
- **AulaNet:** Criado pelo Laboratório de Engenharia de Software – LES, do Departamento de Informática da PUC-Rio, em 1997, para administração, criação, manutenção e participação em cursos a distância.

O AulaNet (2006) se fundamenta nas seguintes premissas:

- o autor do curso não precisa ser um especialista em internet;
- o autor do curso deve enfatizar a interatividade de forma a atrair a participação intensa do aprendiz;
- deve ser possível a reutilização de conteúdos já existentes em mídia digital, através, por exemplo, da importação de arquivos.

O AulaNet está disponível para *download* gratuito no site <<http://www.eduweb.com.br/portugues/home.asp>>.





Conclusão

Os ambientes EAD na internet devem não só conseguir prover tanto mídia síncrona e assíncrona como também prover essas mídias de forma clara e organizada, tentando manter uma trilha de informações interligadas em aulas a distância no decorrer do curso, não confundindo o aluno com informações desnecessárias e não disponibilizando material desprovido de uma seqüência lógica, evitando assim dificultar a atividade de estudo e reflexão do aluno.

A mídia assíncrona tem grande importância, dando oportunidade ao aluno, quase como num momento presencial, interagir diretamente com o professor, podendo levantar questionamentos, tirar dúvidas etc. O “chat” é a mídia assíncrona mais popular nas plataformas EAD na internet, por ser um recurso muito simples e barato. A “conferência por computador em tempo real”, apesar de ser um recurso muito poderoso no sentido de simulação de uma aula presencial, ainda é pouco explorado pelas plataformas. Talvez pela necessidade de uma conexão mais rápida e eficiente, este recurso, por exemplo, torna-se inviável no caso da utilização de uma conexão discada.

Os ambientes EAD deveriam vir acompanhados de material de apoio mais detalhado (manuais de professor, aluno e administrador), dando assim uma estrutura mais segura para os possíveis interessados em instalar e utilizar as plataformas. O TeleEduc, por exemplo, possui passos de instalação detalhados somente para o sistema operacional Linux, as configurações adequadas ao sistema operacional Windows não são detalhadas.

Os desenvolvedores de *software*, muito mais do que se preocupar em oferecer recursos variados, devem atentar para o relacionamento usuário-plataforma, tornando a tecnologia sempre um aliado e não um obstáculo à finalidade maior que é o conhecimento disseminado através dela.

REFERÊNCIAS

AulaNet, 2006. **AulaNet**. Disponível em: <http://guiaaulanet.eduweb.com.br/> Acesso em setembro de 2006.

CCEAD, 2002. **Coordenação Central de Educação a Distância**. PUC, Rio de Janeiro. Disponível em: <http://www.ccead.puc-rio.br/tutorial/distribuicao.asp>. Acesso em outubro de 2002.

Gerosa, 2002. GEROSA, M. A. **Elemento de percepção em ambientes de aprendizagem como forma de facilitar a comunicação, coordenação e cooperação**. Disponível em: <http://www.asec.org/international/INTERTECH2002/600.pdf> Acesso em outubro de 2002.

VAHL, J. C. J. **Uso de agentes de interface para adequação de bate-papos ao contexto de educação a distância**. Universidade Estadual de Campinas, 2003.

UFPI, 2006. **Coordenação de Educação a Distância**. UFPI, Piauí. **Novos desafios em ambientes virtuais de ensino e aprendizagem (AVEA)**. UFPI (Universidade Federal do Piauí), Piauí, abril, 2006.



Fotos: Ablestock

Total weight: a auto programada

DANTAS, Aline; OLIVEIRA, José; CUNHA, Eduardo; LOPES, José
Centro Federal de Educação Tecnológica do Rio Grande do Norte

Palavras-chave: Inovação; Lavadoras; Otimização Lógica Fuzzy.

RESUMO

O trabalho faz parte de um concurso de âmbito nacional promovido pela Multibrás S.A. Eletrodomésticos que visa incentivar e reconhecer o interesse pela pesquisa e desenvolvimento de tecnologias para aplicação no processo de lavanderia. O projeto consiste em adaptar um dispositivo capaz de efetuar a pesagem da roupa nas lavadoras e otimizar o seu processo de lavagem. Esta modificação vai permitir o uso racional de água e energia elétrica no ciclo de lavagem. Está sendo desenvolvida em paralelo uma programação utilizando uma lógica fuzzy no microcontrolador para que a máquina possa efetuar lavagens entre a capacidade mínima e máxima. O projeto encontra-se na fase de pesquisa e montagem do protótipo. Os testes e simulações realizados até o momento permitem concluir que o consumo de energia não sofre alterações significativas, independente do peso da roupa. No entanto, o consumo de água sofre alterações de acordo com o peso da roupa, sendo recomendável às donas de casa o uso da capacidade máxima da máquina como forma de economia no consumo da água.



Aline Soares Dantas é tecnóloga em Automação Industrial no Centro Federal de Educação Tecnológica do Rio Grande do Norte (Cefet/RN) e graduanda em Engenharia de Produção na Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

José Kleber Costa de Oliveira é tecnólogo em Automação Industrial (Cefet /RN), funcionário da Caern desde 1982, atuando na área de projetos de sistemas de água e esgotos, na fiscalização de obras. Atualmente está lotado na Gerência de Desenvolvimento Operacional, desenvolvendo atividades de gerenciamento de energia elétrica dos sistemas da Caern.

José Soares Batista Lopes é bacharel em Engenharia da Computação pela Universidade Potiguar/RN com habilitação em Automação Industrial. Mestrando em Ciências pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) na área de Engenharia Elétrica e cursando Especialização em Gestão e Engenharia de Petróleo e Gás pela Universidade Federal Fluminense (UFF).

Introdução

Nos dias atuais constata-se uma preocupação cada vez maior com a progressiva escassez de recursos naturais, o que vem gerando na comunidade científica uma preocupação constante com o desenvolvimento sustentável.

Este passa a ser entendido como aquele “capaz de garantir as necessidades das gerações futuras” (BECKER, 2002, p. 25). Entre essas necessidades que precisam ser asseguradas pode-se incluir a água, a energia, além de outras, uma vez que já é do conhecimento de todos que os recursos hídricos são finitos no planeta.

Um dos problemas que as donas de casa enfrentam no processo de lavagem de roupas é o de quantificar o peso da roupa que deve ser colocada na lavadora. A partir dessa dificuldade pretende-se utilizar um dispositivo capaz de efetuar essa pesagem, facilitando a vida da dona de casa e otimizando o processo de lavagem. Assim sendo, pretende-se buscar:

- adaptação do dispositivo de pesagem na máquina;
- implementação da programação com o uso da lógica fuzzy;
- associação do peso da roupa com a economia de água e energia através das inferências nebulosas.

Objetivos

- Desenvolver um dispositivo que efetue a pesagem da roupa em uma máquina de lavar durante o processo de lavagem, permitindo, assim, o uso racional de água e energia elétrica no ciclo de lavagem.
- Desenvolver a programação de lavagem no microcontrolador para que se possa lavar em faixas de peso intermediário entre o mínimo e o máximo da capacidade da máquina em paralelo à programação existente utilizando a técnica inteligente fuzzy.
- Simplificar a programação da máquina, de forma que a dona de casa utilize menos tempo durante as lavagens.

Embasamento teórico

Strain Gauge

A Fita Extensiométrica (Strain Gauge) é um dispositivo que mede a deformação elástica sofrida pelos sólidos quando estes são submetidos ao esforço de tração ou compressão, sendo constituído de fios de níquel dobrados em “zig-zag”, fixados com resinas especiais nas faces de um corpo a ser submetido ao esforço de tração ou compressão (SOISON, 1989).

A aplicação da força tem sua seção transversal e seu comprimento alterado devido a esse esforço imposto ao corpo. Sendo os elementos resistências elétricas dados por:

$R = \rho \cdot \frac{L}{A}$, onde L = comprimento da resistência; A = área da seção transversal da resistência e ρ = sua resistividade.

Com a aplicação da força há uma modificação em L e em A , altera-se o valor da resistência. Essas fitas são interligadas em um circuito tipo ponte WHEATSTONE ajustada e balanceada para condição inicial e que ao ter os valores de resistência da fita mudada com a pressão, sofre desbalanceamento proporcional à variação desta pressão.

São utilizadas na confecção dessas fitas extensiométricas metais que possuem baixo coeficiente de dilatação térmica para que exista uma relação linear entre resistência e tensão numa faixa mais ampla. Vários são os metais utilizados na confecção da fita extensiométrica. Como exemplo, podemos citar:

- **Constantan** – Constituição da liga: cobre e níquel.
- **Karma** – Constituição da liga: cobre e níquel aditivado.
- **479PT** – Constituição da liga: platina e tungstênio.
- **Nichrome V** – Constituição da liga: níquel e cromo.

Essa fita extensiométrica é utilizada na fabricação da célula de carga por possuir característica de um transdutor, ou seja, converte uma deformação mecânica em uma variação de resistência elétrica (SOISON, 1989).

Controlador nebuloso

Já na década de 30, do século passado, J. Lukasiewicz havia formalizado um sistema lógico de três valores $\{0, 1/2, 1\}$, posteriormente estendido para os racionais e reais compreendidos entre 0 e 1. Também nesta época, M. Black havia introduzido o termo “*vagueness*” para expressar incertezas no campo da mecânica quântica (ZADEH, 1965).

Em 1965, L.A. Zadeh introduziu os conjuntos nebulosos, reativando o interesse em estruturas matemáticas multivariadas (ZADEH, 1965). Em 1973, o próprio Zadeh propunha a lógica nebulosa como um novo enfoque para análise de sistemas complexos e processos de decisão.

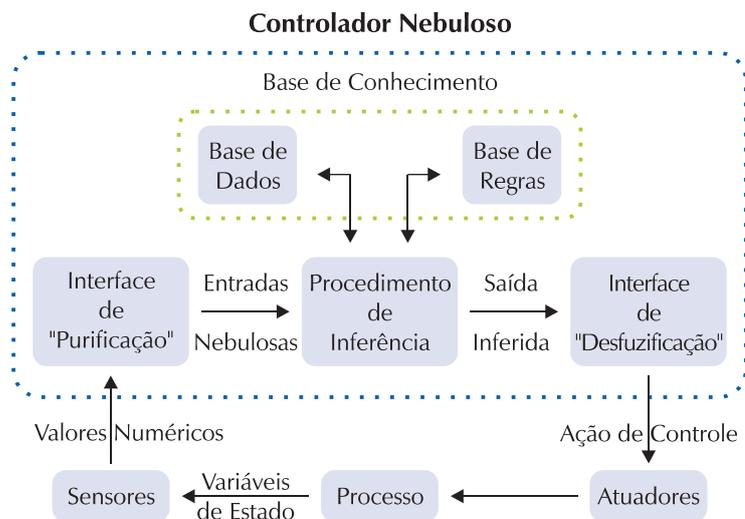
A lógica nebulosa é uma das tecnologias atuais bem-sucedidas para o desenvolvimento de sistemas para controlar processos sofis-



ticados. Com sua utilização, requerimentos complexos podem ser implementados em controladores simples, de fácil manutenção e baixo custo (SHAW, 1999).

Um controlador nebuloso é um sistema nebuloso à base de regras, composto de um conjunto de regras de produção do tipo *Se* <premissa> **Então** <conclusão>, que definem ações de controle em função das diversas faixas de valores que as variáveis de estado do problema podem assumir. No nosso estudo estaremos inferindo e quantificando o peso das roupas e a programação para a economia da água no processo de lavagem de roupa.

Figura 1 – Estrutura de um controlador nebuloso



A interface de “fuzificação” faz a identificação dos valores das variáveis de entrada, as quais caracterizam o estado do sistema (variáveis de estado), e as normaliza em um universo de discurso padronizado.

A base de conhecimento consiste de uma base de dados e de uma base de regras, de maneira a caracterizar a estratégia de controle e as suas metas, ocorrendo a desfuzificação para transformar o valor nebuloso em valor real para que seja aplicado no processo. Assim, em um dado controlador nebuloso, é importante que existam tantas regras quantas forem necessárias para mapear totalmente as combinações dos termos das variáveis, isto é, que a base seja completa, garantindo que exista sempre ao menos uma regra a ser disparada para qualquer entrada (SANDRI; CORREA, 1999).

A sintonização é uma tarefa complexa devido à flexibilidade que decorre da existência de muitos parâmetros, exigindo esforço do projetista na obtenção do melhor desempenho do controlador (D'AMORE, 1997).



Descrição da solução proposta

A proposta do grupo consiste em usar uma célula de carga, um dispositivo eletrônico (Strain Gauge) que é usado nas balanças eletrônicas, para adaptá-lo no cesto da máquina, permitindo que se pesem as roupas que serão lavadas. Entretanto, não foi possível definir com precisão o local específico do cesto onde será instalada a célula de carga, pois para isso será necessária mais informação técnica da máquina, o que vai exigir um conhecimento prévio do equipamento.

Esta célula terá a função de informar à dona de casa, através de um display, o peso da roupa colocada dentro da máquina, como também ao microcontrolador que utilizará a lógica fuzzy para a programação do ciclo de lavagem para qualquer peso de roupa a partir de uma capacidade mínima e máxima suportada pela máquina.

Aplicações específicas sobre o uso da lógica nebulosa em controle surgem em trabalhos de E.H. Mamdani, em 1974. A dona de casa não precisará mais se preocupar em descobrir o peso das roupas que vão ser lavadas, só precisará informar alguns detalhes característicos das roupas, tais como: o tipo de roupa (branca, colorida ou delicada), o tipo de sujeira (pouco suja, suja ou muito suja).

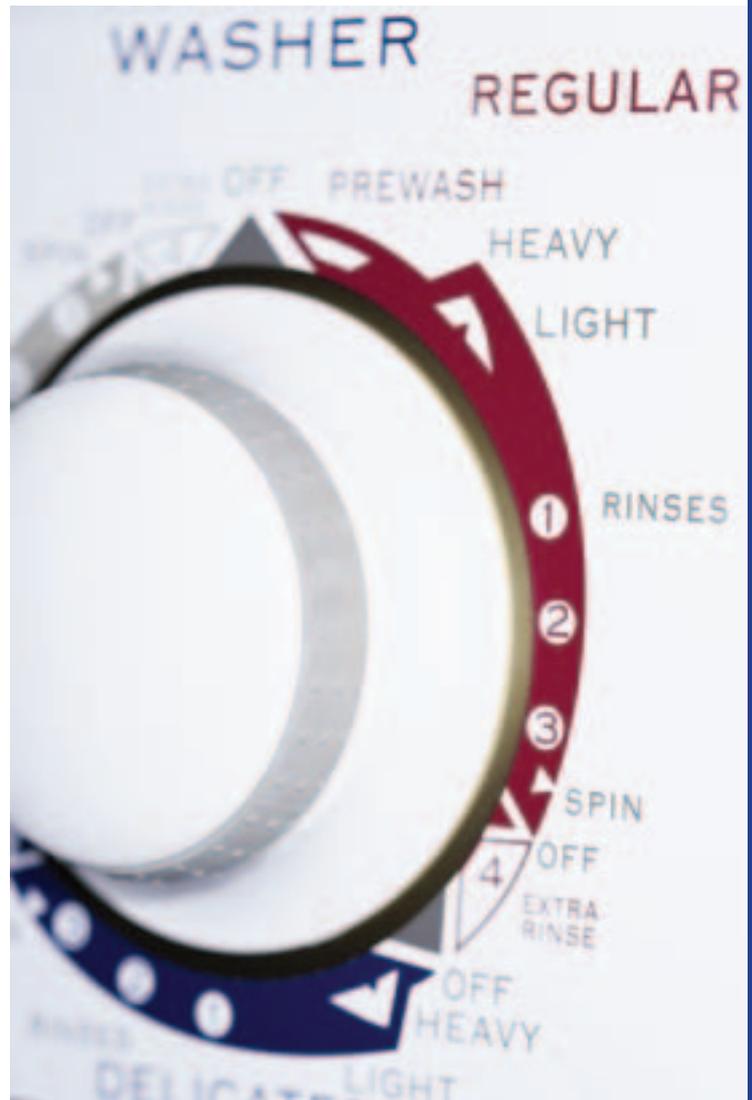
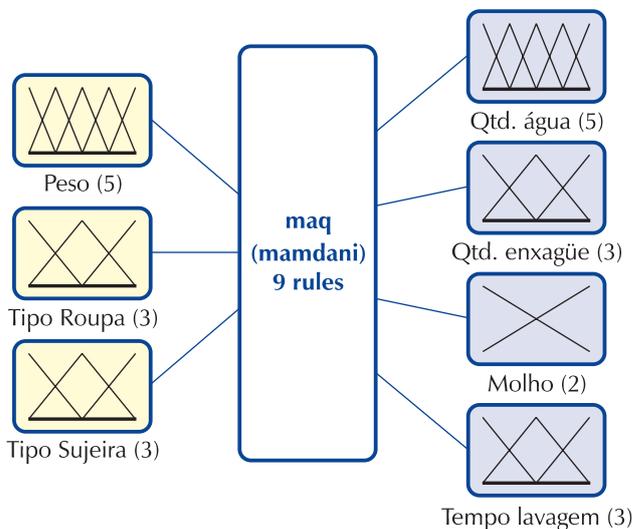


Figura 2 – Fluxograma do sistema fuzzy



System maq: 3 inputs, 4 outputs, 9 rules



Com base na figura 2, a lavadora vai automaticamente determinar a quantidade de água compatível com o peso da roupa.

A quantidade de enxágües já está definida na programação, porém, se a dona de casa desejar poderá alterá-la de acordo com a sua conveniência. A partir de 1978, Lotfi Zadeh desenvolveu a teoria de possibilidades, que trata a incerteza da informação, podendo ser comparada com a teoria de probabilidades (ZADEH, 1965).

Esta teoria, por ser menos restritiva, pode ser considerada mais adequada para o tratamento de informações fornecidas por seres humanos que a de probabilidades. Esta inferência do processo de pesagem e programação da máquina de lavar acontecerá com o sistema fuzzy.

Metodologia

Para a implementação do referido projeto serão utilizados procedimentos que visam aliar a pesquisa bibliográfica com a pesquisa experimental exploratória. Nesse sentido, como primeira etapa, procedeu-se a um levantamento de opinião com as donas de casa para saber quais as principais dificuldades. Isso permitiu identificar quais os problemas a solucionar, bem como a viabilidade da proposta, uma vez que atende a uma das dificuldades diagnosticadas (REIGOTA, 2002). Ou seja, um projeto de pesquisa deve partir sempre de um problema real.

A pesquisa bibliográfica se constituirá uma fase contínua durante todo o desenvolvimento do trabalho a fim de fundamentar a pesquisa em suas diferentes etapas. Para isso recorrer-se-á a diferentes fontes, como livros, periódicos especializados na área, artigos da internet etc., tendo em vista o aprimoramento nas técnicas de fuzzy, fornecendo o suporte teórico necessário ao trabalho.

A fim de fundamentar o processo que se pretende desenvolver durante a pesquisa, realizaram-se como etapa exploratória os testes e simulações utilizando o qualímetro (analisador de energia) para monitoramento de energia e o hidrômetro para medir o volume de água utilizada em cada lavagem sob determinado peso de roupa.

Esse procedimento técnico inicial servirá de suporte às fases posteriores, a fim de se monitorar de forma mais segura o desempenho da máquina. Realizaram-se, ainda, simulações nos *softwares* Matlab. Outros procedimentos poderão ser utilizados desde que se faça necessário para otimizar o rendimento e o controle do processo.

Resultados obtidos

Para o monitoramento do consumo de energia elétrica foi utilizado um instrumento (qualímetro) que, entre outras coisas, é capaz de determinar a potência instantânea, o valor da corrente, fator de potência e até a distorção harmônica da onda senoidal durante o ciclo de lavagem. Foi utilizada a Lavadora Brastemp, modelo Intelligent Tira Manchas Super Capacidade de 7 kg. Quanto ao consumo de água, foi medido por um hidrômetro instalado na entrada de alimentação da máquina, sendo do tipo multijato, classe “C” de diâmetro de $\frac{3}{4}$ ” com capacidade para medir uma vazão nominal de $1,5\text{m}^3/\text{h}$. Ele quantificou um consumo de acordo com a tabela 1, abaixo:

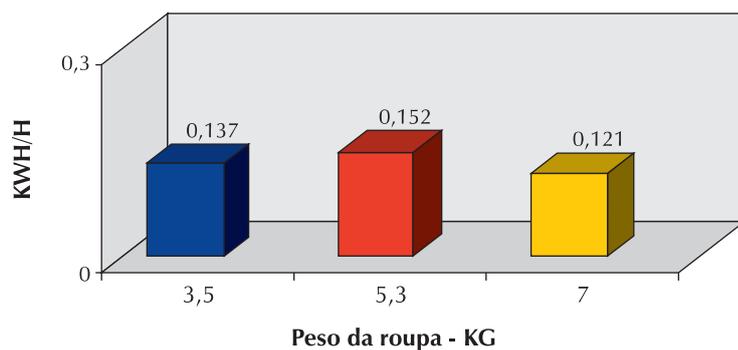
Tabela 1 – Consumo de água				
Peso (KG)	Volume de água gasta (L)			Total
	Lavagem	1º enxágüe	2º enxágüe	
3,5	60	56	50	166
5,3	63,5	61	55,5	180
7	73	66	61	200

Foram realizados três testes com pesos diferentes, respectivamente 3,5 kg, 5,3 kg e 7,0 kg, nas mesmas condições, ou seja, roupa colorida, lavar (II), dois enxágües, centrifugar. Para a realização do teste de 5,3 kg, que não existe na programação da máquina, foi programado como sendo a de 3,5 kg e o volume de água necessário foi calculado através de uma interpolação matemática do volume de água das lavagens de 3,5 e 7 kg.

A diferença entre os volumes de 3,5 e 5,3 kg foi adicionada manualmente. Os resultados obtidos foram mostrados na tabela 1, acima.

Após a coleta dos dados do qualímetro (analisador de energia), os mesmos foram analisados e plotados, de forma que podemos mostrá-los no gráfico 1.

Gráfico 1 – Consumo médio de energia, por peso



Com base na análise dos dados obtidos é possível observar que o consumo de energia na lavagem de 7 kg foi o menor, já na lavagem de 5,3 kg, que não está implementado na programação da máquina, foi verificado o maior consumo médio de energia.

Este fato se justifica porque a máquina não possui uma programação específica para este peso e desta forma se faz necessário um estudo mais detalhado do processo de lavagem para entender a diferença entre os valores do consumo de energia.

O consumo de energia entre os pesos apresentou uma diferença de aproximadamente 20%, porém, levando em consideração o fator financeiro, torna-se desprezível, uma vez que na lavagem se gasta 0,121 KW/h e com a tarifa em torno R\$ 0,35 o KW/h, gasta-se numa lavagem aproximadamente R\$ 0,04 de energia. Desta forma, o aumento de 20% no consumo corresponde a R\$ 0,0098, não caracterizando um aumento significativo na conta de energia. Já o consumo de água apresenta uma proporção maior nas despesas financeiras, pois mesmo apresentando o mesmo percentual de 20%, o valor da tarifa de 1 m³ custa em média R\$ 1,80 e como se gasta 200 litros em média por lavagem, tem-se uma despesa de R\$ 0,36, desta forma um aumento de R\$ 0,07, que é sete vezes maior que o gasto de energia.

REFERÊNCIAS

- D'AMORE, R.; SAOTOME, O.; KIENITZ, K. H. Controlador nebuloso com detecção de regras ativas. *Anais do 3º Simpósio Brasileiro de Automação Inteligente*, p. 313-318, setembro, 1997.
- REIGOTA, M. A contribuição da ciência ao desenvolvimento com base ecologista. In: BECKER, D. F. *Desenvolvimento sustentável: necessidade e/ou possibilidade*. 4ª ed. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2002. p. 191-210.
- SANDRI, S.; CORREA, C. V. *Escola de Redes Neurais, Promoção: Conselho Nacional de Redes Neurais*. p. c073-c090, 19 de julho, 1999.
- SHAW, I. S., SIMÕES, M. G. *Controle e modelagem fuzzy*. São Paulo: Edgard Blücher, 1999.
- SOISON, H. E. *Instrumentação industrial*. Ed. Hemus, 1989.
- ZADEH, L. A. Fuzzy sets. *Fuzzy Sets, Information and Control*, 8: 338 - 353, 1965.





Fotos: Ablestock

Um objeto de aprendizagem construtivista para TV Digital

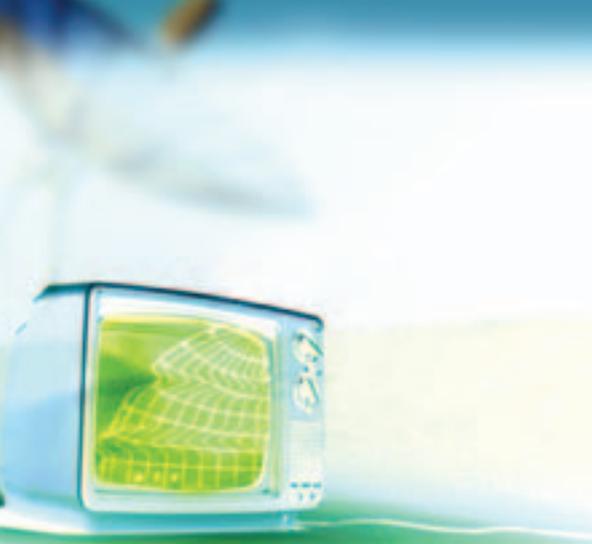
GOMES, Fábio de J. L.

Centro Federal de Educação Tecnológica do Piauí

Palavras-chave: Educação a Distância; Objeto de Aprendizagem; TV Digital.

RESUMO

Este trabalho propõe o desenvolvimento de um objeto de aprendizagem (OA) interativo para a TV Digital (TVD), baseado na teoria construtivista de Jean Piaget. Um OA é um novo tipo de instrução baseada em computador e que pode ser reutilizado para o suporte ao processo de ensino e aprendizagem. Neste processo, a interatividade é considerada como um aspecto importante, pois, segundo Piaget, o conhecimento se constrói na interação do sujeito com o objeto da aprendizagem. Através da TVD, o *t-learning* surge como uma oportunidade para promover a aprendizagem para um maior número de pessoas não alcançadas pelo tradicional *e-learning*. Mas a interação com a TVD é complexa e pode causar frustração e irritação do usuário, e a facilidade de uso é considerada um dos principais fatores para o sucesso da TVD. A partir desses pressupostos, este trabalho pretende desenvolver um OA interativo com fundamentação pedagógica baseada no construtivismo de Piaget e que seja de uso fácil.



Fábio de Jesus L. Gomes é professor de Informática do Cefet/PI, com graduação em Processamento de Dados (UESPI), mestrado em Ciência da Computação (UFPE) e doutorado em Informática na Educação (UFRGS), onde se dedica a pesquisas na área da TV Digital, com ênfase em usabilidade e no desenvolvimento de aplicações educacionais (*t-learning*).

Introdução

Em qualquer curso, livros-texto são geralmente as ferramentas usadas. Entretanto, é difícil aprender a pronunciar um idioma corretamente somente dependendo do livro-texto. Também é difícil entender o comportamento dinâmico em experimentos científicos somente lendo textos e olhando figuras estáticas em um livro. Materiais em vídeo ou multimídia complementam essas deficiências. Por exemplo, materiais de ensino de língua estrangeira fornecem ajuda para corrigir a pronúncia, e experiências científicas podem ser demonstradas com videoclipes e/ou gráficos de computador.

O problema com tais materiais é que eles exigem dos estudantes que executem tarefas adicionais, que não estão diretamente relacionadas com a aprendizagem. No entanto, a finalidade principal do estudante é entender o experimento em particular, assim, essas tarefas adicionais causariam perda de foco e atenção.

Partindo desse pressuposto, a televisão surge como uma possibilidade para facilitar o uso de materiais em vídeo ou multimídia, visto sua facilidade de uso e a forte penetração desta mídia nas residências do Brasil. Além disso, existe um crescente reconhecimento que o *e-learning*, através de um computador conectado à internet, não resolverá todos os problemas de aumento de oportunidades de aprendizagem.

Ademais, a TV é um elemento motivador e que prende bastante a atenção dos telespectadores, acionando seus principais sentidos de aprendizagem: a visão e a audição; tornando-se, por isso, um poderoso recurso audiovisual para o processo de ensino e aprendizagem.

Por outro lado, a interatividade é considerada como um aspecto importante do processo de aprendizagem, pois, segundo Piaget, o conhecimento se constrói na interação do sujeito com o objeto de estudo. A TVD pode oferecer várias formas de interatividade e, dessa forma, pode ser usada para criar novas maneiras de aumentar as oportunidades interativas de aprendizagem.

A próxima seção apresenta a TVD, mostrando seus componentes e uma breve descrição de sua atual situação no Brasil. A seção 3 conceitua *t-learning* e apresenta vantagens do uso da TV para a educação a distância. A seção 4 apresenta o conceito de usabilidade e algumas considerações sobre a usabilidade na TVD. Na seção 5, o conceito de OA é mostrado. Na seção 6, é apresentado o construtivismo, que consiste na fundamentação pedagógica do OA proposto. A seção 7 cita os trabalhos relacionados à proposta deste artigo. Na seção 8, uma descrição do que se propõe neste artigo é mostrada. Por último, a seção 9 traz as conclusões.



TV Digital

Conforme Montez e Becker (2004), um sistema de TVD é decomposto em três partes:

- 1) Difusor: responsável por prover o conteúdo a ser transmitido, e suportar as interações com os telespectadores;
- 2) Receptor: que recebe e apresenta o conteúdo e possibilita ao telespectador interagir com o difusor;
- 3) Meios de difusão: compostos por canal de difusão e canal de retorno (ou canal de interatividade), que habilitam a comunicação entre difusor e receptor.

O receptor é necessário para receber o sinal digital usando um sintonizador digital e então convertê-lo para um formato analógico para ser visto em um aparelho analógico de TV. O receptor pode estar embutido em um aparelho digital de TV ou ser um equipamento à parte. Nesse último caso, o receptor passa a ser conhecido como terminal de acesso ou *set-top box* (STB).

Além da conversão do sinal digital para um formato analógico, o STB pode possuir outras funcionalidades, tais como, *download*, *upload* e armazenamento de dados e execução de aplicações.

TV Digital no Brasil

O Decreto nº 5.820, de 29 de junho de 2006 (BRASIL, 2006), que dispõe sobre a implantação do Sistema Brasileiro de Televisão Digital Terrestre (SBTVD-T), além de nortear a transição do sistema analógico para o digital, deixa claro que esse avanço tecnológico não se restringirá a uma simples troca de equipamentos para atender a interesses mercadológicos ou econômicos. O decreto demonstra interesse com o desenvolvimento da indústria nacional e com a inclusão digital (e social) por intermédio da TV, que tende a se tornar uma ferramenta com finalidades sociais e, dentre outros, instituiu o Canal de Educação para transmissão destinada ao desenvolvimento e aprimoramento do ensino a distância de alunos e capacitação de professores.

O sucesso da TVD no Brasil pode estar diretamente relacionado ao sucesso da inclusão digital. Além de outros serviços, esta inclusão digital pode ser alcançada através da educação pela TV, que é chamada de *t-learning*.



T-learning

Segundo Bates (2003), *t-learning* é o acesso a materiais de aprendizagem ricos em vídeo, através de uma TV ou de um dispositivo mais parecido com a TV do que um PC. *T-learning* é um subconjunto do *e-learning*, mas que pode significativamente melhorar a aprendizagem em uma forma que o *e-learning* baseado na internet atualmente não faz. Bates (2003) cita algumas razões importantes para considerar o papel que a TV tem em uma estratégia de *e-learning* mais ampla:

- a maioria das pessoas tem acesso à televisão em casa;
- nem toda família terá um computador conectado à internet;
- pessoas tendem a acreditar no conteúdo que está na TV;
- a TV tem o potencial de atingir mais pessoas e oferecer mais oportunidades de aprendizagem que as instituições de aprendizagem tradicional.

Lytras et al. (2002), referindo-se especialmente ao *t-learning*, têm argumentado que a alta penetração e aceitação da TV já têm estabelecido um mercado em potencial para a aceitação da TVD. Num país de dimensões continentais como o Brasil, com uma população bastante familiarizada com a televisão, o veículo tem tudo para tornar-se um grande aliado nas estratégias de superação dos graves problemas educacionais, contribuindo de maneira significativa para a expansão do acesso ao sistema de ensino e sua democratização.

Usabilidade

Usabilidade foi definida como “o alcance pelo qual um produto e/ou serviço pode ser usado por usuários específicos para atingir metas específicas com eficácia, eficiência e satisfação em um específico contexto de uso” (ISO 9241-11, 1998).

Testes de usabilidade são uma parte importante no ciclo de vida da engenharia da usabilidade e consistem em uma técnica altamente utilizada para estimar o desempenho e a satisfação subjetiva do usuário com produtos e/ou serviços. Tais testes são sempre realizados para testar o produto e/ou serviço, não o usuário. Eles permitem dizer se usuários podem usar um produto e/ou serviço e como eles gostariam de usá-lo (NIELSEN, 1993).

Na TVD, um dos principais problemas encontrados é a complexa navegação de informação pelos telespectadores através do controle remoto, que tende a ser grande, consistindo de muitos botões e não tão fácil para usar (NELSON, 1999), que pode causar frustração e irritação do usuário. Segundo alguns pesquisadores (CHOI et al. 2003; FREEMAN e LESSITER, 2003; KANG, 2002), a facilidade de uso é um dos fatores mais importantes para a TVD.

Objetos de aprendizagem

De acordo com a terminologia adotada pelo *Learning Technology Standards Committee* (LTSC), do *Institute of Electrical and Electronics Engineers* (IEEE) (IEEE, 2006), objeto de aprendizagem (OA) é definido como uma entidade, digital ou não digital, que pode ser usada e reutilizada ou referenciada durante um processo de suporte tecnológico ao ensino e aprendizagem.

Uma das características dos OAs é a reusabilidade, que é posta em prática através de repositórios, permitindo que sejam localizados a partir da busca por temas, por nível de dificuldade, por autor, por relação com outros objetos etc. Tal busca é realizada através de meta-dados.

Várias organizações empreenderam esforços para desenvolver padrões de meta-dados para os OAs, tais como, LOM (*Learning Object Model*) (IEEE, 2006) da IEEE, *Learning Design* da IMS (*Instructional Management System*) (IMS, 2006) e SCORM (*Sharable Content Object Reference Model*) (ADL, 2006) da ADL (*Advanced Distributed Learning*).

Conforme LÓPEZ-NORES et al. (2004), padrões para OAs para o *e-learning* também são válidos para o *t-learning*, visto que não existem diferenças fundamentais com relação à avaliação, perfis, gerenciamento de conteúdo etc.

Segundo DUTRA et al. (2006), o padrão SCORM encontra-se em uma crescente adoção como especificação de OAs, onde diversas ferramentas de autoria e LMS (*Learning Management System*) oferecem suporte ao SCORM. Isso parece ser resultado do grande esforço da ADL (pertencente ao Departamento de Defesa Norte-americano) para consolidá-lo como modelo padrão. Outro fator provável é sua menor abrangência, focando mais no conteúdo do que no processo como um todo. Neste modelo, o professor participa em sua maior parte na fase de planejamento. Além disso, o padrão SCORM foi projetado principalmente para a auto-aprendizagem.





Construtivismo

Segundo Piaget (1996), o conhecimento se constrói na interação do sujeito com o objeto fruto de seu interesse. Piaget aborda a inteligência como algo dinâmico, decorrente da construção de estruturas de conhecimento que vão sendo construídas e incorporadas nos sistemas cognitivos do sujeito. Essa construção tem uma base biológica, mas vai se dando à medida que ocorre a interação, que consiste nas trocas recíprocas da ação do sujeito com o objeto do conhecimento.

Para Piaget (1979), a aprendizagem é entendida como a aquisição distinta da maturação biológica das estruturas mentais, pois se desenvolve no tempo em função das respostas dadas pelo sujeito a um conjunto de estímulos anteriores e atuais. Quando uma pessoa aprende, ela aumenta seu conhecimento e seu poder de pensar e de solucionar problemas.

Para que um OA seja construtivista, ele deve ser baseado em uma interação ativa entre o sujeito e o objeto do conhecimento. Esta interação, contudo, não significa apenas o apertar de teclas ou o escolher entre opções de navegação, a interação deve integrar o objeto de estudo à realidade do sujeito, dentro de suas condições, de forma a estimulá-lo e desafiá-lo, mas, ao mesmo tempo, permitindo que as novas situações criadas possam ser adaptadas às estruturas cognitivas existentes, propiciando o seu desenvolvimento.

Dessa forma, pretende-se utilizar a interatividade proporcionada pela TVD para a construção de OAs interativos e construtivistas. Esta interatividade transforma o papel passivo de um mero telespectador em um papel ativo na interação com o OA.

Trabalhos relacionados

O projeto VEMiTV (*Validation and Development on an Interactive Television Based Educational Model*) (DAMÁSIO, 2003; DAMÁSIO et al. 2004) estudou a usabilidade de interface e as respostas cognitivas dos usuários (crianças com idade entre 9 e 10 anos cursando a primeira série do ensino fundamental), onde a TVD era uma ferramenta educacional para o ensino presencial.

Uma aplicação foi desenvolvida e foi chamada de *Panda*. Além disso, um sistema tutor inteligente (STI) foi anexado à aplicação para permitir a modelagem adaptativa da aplicação de acordo com o progresso do aluno. Esta adaptação usa dados fornecidos pelo estudante que são armazenados no disco rígido do *STB*.

O projeto Motive (AARRENIEMI-JOKIPELTO e TUOMINEN, 2004) está estudando o uso da TVD como um ambiente de aprendizagem para cursos universitários. Possui um navegador com o conteúdo da aprendizagem e questões de múltipla escolha e um sistema multi-canal de conversação que permite enviar mensagens através de um teclado virtual da TVD, de telefones celulares, PDAs, comunicadores SMS (*Short Message Service*) e formulários web. A fundamentação teórica dos cursos no projeto Motive é o PBL (*Problem-Based Learning*, 2006).

O projeto Educação Interativa (OLIVEIRA et al. 2006) envolve a educação a distância e serviços para o cidadão, como meio de diminuir a divisa digital, usando a infra-estrutura da TVD através da transmissão via satélite. O projeto está sendo desenvolvido no estado do Amazonas.

No trabalho de Rey-López et al. (2006), programas de TV são escolhidos por um sistema de recomendação baseado em raciocínio semântico chamado AVATAR (BLANCO-FERNANDÉZ et al. 2004). Em seguida, OAs relacionados ao assunto do programa recomendado são oferecidos ao telespectador, permitindo-lhe a livre escolha de decidir se estuda esse material adicional ou não.

Um objeto de aprendizagem construtivista para a TV Digital

O OA aqui proposto consiste de um simulador de circuitos digitais, usado como reforço de ensino, por alunos da disciplina Arquitetura de Computadores, do curso de Tecnologia em Sistemas de Informação do Cefet/PI. Através do OA, o aluno é capaz de construir seus próprios circuitos digitais com as portas lógicas e, em seguida, fazer o teste desses circuitos.

Para validar o OA, dois estudos serão realizados. O primeiro tratará da usabilidade do ambiente, onde a satisfação do usuário será medida em relação à facilidade de uso do OA. Para os testes de usabilidade, o estudante será colocado em uma sala contendo uma poltrona, um microcomputador e um aparelho de TV com controle remoto. O microcomputador será responsável pelo armazenamento e execução do OA, através de um emulador da TVD, e enviará sinais de áudio e vídeo para o aparelho de TV. Uma câmera será instalada nesta sala para a filmagem da utilização do OA pelos estudantes que participam da pesquisa.

Após os testes de usabilidade, os participantes serão entrevistados e será aplicado o questionário SUS (*System Usability Scale*, 1996). Os resultados do questionário serão usados para a avaliação de usabilidade do OA. Para complementar este estudo, as entrevistas e as gravações em fitas de vídeo também serão analisadas como forma de avaliação do OA.

O segundo estudo analisará o processo de aprendizagem. Os participantes serão divididos em dois grupos, onde apenas um deles terá acesso aos OAs interativos. A análise será feita através de duas provas de conceitos, aplicadas no início e no fim do curso, respectivamente. Através desta análise, pode-se identificar qual a influência do OA interativo no processo de aprendizagem.





Conclusões

Deve ser notado que o valor adicionado da TVD para aprendizagem não somente reside em suas características tecnológicas, mas, também, no fato de que ainda é TV.

Como uma plataforma para educação, a TVD é considerada importante para atingir maiores audiências, pois a televisão é uma mídia difundida entre as famílias de países (sub)desenvolvidos, enquanto que a média de penetração de computadores e da internet atinge níveis insignificantes. Além disso, sendo uma melhoria para as TVs tradicionais, a TVD pretende oferecer serviços *online* de aprendizagem para pessoas que não têm a possibilidade de comprar um computador, não têm acesso à internet ou não têm conhecimento para usar tais tecnologias.

Assim, pretende-se utilizar esta nova tecnologia (TVD) para desenvolver OAs interativos. Estes OAs são muito úteis, servindo como apoio audiovisual para o material didático impresso e devem ser parte do objeto de estudo e aprendizagem, e juntamente com o material impresso constituem o material didático do aluno. Nesse contexto, o construtivismo de Piaget é utilizado. Assim, pretende-se desenvolver um OA interativo com uma sólida fundamentação pedagógica.

REFERÊNCIAS

- AARRENIEMI-JOKIPELTO, P.; TUOMINEN, J. Experiences with an Interactive Learning Environment in Digital TV. In **Proceedings of the IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT 04)**. 2004.
- ADVANCED, D. L. **The SCORM Overview. Advanced Distributed Learning Initiative**. Disponível em: <http://www.adlnet.org/>. Acesso em 24 setembro 2006.
- BATES, P. J. **A study into TV-based interactive learning to the home**. pjb Associates, UK. This study has been conducted with funding from the European Community under the IST Programme (1998-2002). 2003.
- BECKER, V.; MONTEZ, C. TV Digital Interativa: conceitos e tecnologias. In: **Minicursos WebMedia 2004**. Ribeirão Preto/SP, 2004.
- BLANCO-FERNÁNDEZ, Y.; PAZOS-ARIAS, J. J.; GIL-SOLLA, A.; RAMOS-CABRER, M.; BARRAGANS-MARTINEZ, B.; LOPEZ-NORES, M.; GARCIA-DUQUE, J.; FERNÁNDEZ-VILAS, A.; DÍAZ-REDONDO R. P. **AVATAR: An Advanced Multi-Agent Recommender System of Personalized TV Contents by Semantic Reasoning**. In Springer Verlag, editor, *Web Information System Engineering*, LNCS, pages 415-421. 2004.
- BRASIL. **Decreto nº 5.820, de 29 de junho de 2006**. “Dispõe sobre a Implantação do SBTVD-T (Sistema Brasileiro de Televisão Digital – Terrestre), e dá outras providências”, Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 30 de junho 2006.
- BROOKE, J. **SUS - A quick and dirty usability scale**. Disponível em <http://www.usabilitynet.org/trump/documents/Suschart.doc>. Acesso em 24 setembro 2006.
- CHOI, H.; CHOI, M.; KIM, J.; YU, H. **An empirical study on the adoption of information appliances with a focus on interactive TV**. *Telematics and Informatics*, 20(2): pages 161-183. 2003.
- DAMÁSIO, M. J. Uses of Interactive Television on Educational Settings: Evaluating the Media Impact. In **Proceedings of the European Conference on Interactive Television: from Viewers to Actors?** EuroITV 2003, Brighton, UK, April 2-4 2003, pages 117-120. 2003.
- DAMÁSIO, M. J.; QUICO, C.; FERREIRA, A. **Interactive Television Usage and Applications: the Portuguese Case-study**. *Computers and Graphics*, vol. 28, nº 2, p. 139-148. 2004.
- DUTRA, R. L. S.; TAROUÇO, L. M. R. Objetos de Aprendizagem: Uma comparação entre SCORM e IMS Learning Design. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, ISSN 1679-1916. vol. 4, nº 1, Julho de 2006.
- FREEMAN, J.; LESSITER, J. Using attitude based segmentation to better understand viewer’s usability issues with digital and interactive TV. In **Proceedings of the 1st European Conference on Interactive Television: from Viewers to Actors?** (EuroITV), pages 19-27. 2003.
- IEEE Learning Technology Standards Committee (LTSC). **Draft Standard for Learning Object Metadata**. Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc. Disponível em <<http://ltsc.ieee.org/wg12>> Acesso em 24 setembro 2006.
- IMS PROJECT. Disponível em <<http://www.imsproject.org/>>. Acesso em 24 setembro 2006.
- ISO 9241-11. Ergonomics requirements for office work with visual display terminals (VDIs) - Part 11: Guidance on usability. International Standard. 1998.
- KANG, M.-H. Interactivity in Television: Use and Impact of an Interactive Program Guide. *Journal of Broadcasting and Electronic Media*, 46(3): pages 330-345. 2002.
- LYTRAS, M.; LOUGOS, C.; CHIZOS, P.; POULOUUDI, A. Interactive Television and e-Learning Convergence: Examining the Potential of t-Learning. **European Conference on e-Learning**, pages 1-11. 2002.
- NELSON, M. Remote controls. **DigiPoints: The Digital Knowledge Handbook**, 3(4). 1999.
- NIELSEN, J. **Usability Engineering**. AP Professional, Cambridge, MA, SA. 1993.
- OLIVEIRA, J. A.; WAISMAN, T.; SILVA, F. S.; HORBE, B.; MAIA, O. B.; MORENGHI, F. **T-learning in Amazon: The Interactive Education Project**. In of the 4th European Conference on Interactive Television: Beyond Usability, Broadcast, and TV. (EuroITV 2006), pages 290-295. 2006.
- PROBLEM-BASED LEARNING**. Disponível em <<http://www.udel.edu/pbl/>>. Acesso em 24 setembro 2006.
- PIAGET, J. **Aprendizagem e conhecimento**. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 1979.
- PIAGET, J. **Biologia e conhecimento**. 2^a ed. Petrópolis: Vozes, 1996.
- REY-LÓPEZ, M.; DÍAZ-REDONDO, R. P.; FERNÁNDEZ-VILAS, A.; PAZOS-ARIAS, J. J. **Entercation Experiences: Engaging Viewers in Education through TV Programs**. In of the 4th European Conference on Interactive Television: Beyond Usability, Broadcast, and TV. (EuroITV 2006), pages 310-319. 2006.



Fotos: Ablestock

Influência da profundidade de semeadura e da compressão do solo sobre a semente do milho

TORRES, José L. R.; NETTO, Antonio A.

Centro Federal de Educação Tecnológica de Uberaba

Palavras-chave: Germinação; Plântulas; Crescimento Inicial.

RESUMO

Instalou-se o experimento na Unesp/Jaboticabal, entre abril a junho de 1999, em um Latossolo Vermelho, com delineamento de blocos inteiramente casualizados, em três repetições, para avaliar o efeito de três profundidades de semeadura (3, 5 e 7 cm) associados a quatro níveis de compressão do solo sobre a semente (0, 5, 10 e 15 kgf). Avaliou-se a emergência das plântulas através de contagens diárias até que se mantivessem constantes. As alturas das plantas foram avaliadas semanalmente até 60 dias após o plantio. A melhor germinação ocorreu com a compressão de 15 kgf sobre a semente, na profundidade de 5 ou 7 cm de semeadura. Para o parâmetro altura, a compressão de 10 e 15 kgf, nas profundidades de 5 e 7 cm, não apresentaram desenvolvimento semelhante 60 dias após o plantio.

Introdução

O milho é o cereal mais importante em área cultivada e em produção no Brasil, pois, além de ser uma cultura base para alimentação animal e, conseqüentemente, humana, responde pela maior parte da produção nacional de grãos (COELHO, 1997). Atualmente, o Brasil é o terceiro produtor mundial de milho, depois dos E.U.A e China, porém, sua produtividade média nacional ainda é baixa, se comparado aos E.U.A, Canadá e França. Visando otimizar esta produtividade, estudos realizados vêm demonstrando que os fatores relacionados a uma boa emergência não são suficientes para garantir uma boa produtividade. A distribuição inadequada de sementes na semeadura, assim como problemas decorrentes do contato insuficiente do solo com a semente podem ser responsáveis pela queda de produtividade (BULL e CANTARELLA, 1993). Vitti e Favarin (1997) destacam que o condicionamento físico do solo proporcionado à semente por ocasião da semeadura tem influenciado o rendimento das culturas.

Na época da semeadura é comum o uso de equipamentos providos de rodas compactadoras, tendo sido comprovado, através de alguns experimentos de campo, que estas aumentam o contato solo/semente, causando um efeito benéfico; porém, dependendo da estrutura da semente que está sendo utilizada na semeadura, pode ocorrer uma alteração da resistência mecânica do solo e um posterior prejuízo do desenvolvimento da planta (JOHNSON e HENRY, 1964; FORNASIERI FILHO, 1992).

Stout et al. (1961) estudaram o efeito da compactação da superfície do solo depois do plantio de feijão, beterraba açucareira e milho a profundidade de 2, 5 cm, utilizando pressões de 0,035; 0,35 e 0,70 kgf cm⁻², e concluíram que com a pressão de 0,035 kgf cm⁻², a emergência foi mais rápida, e que as pressões maiores suprimiram a emergência da beterraba açucareira e do milho. Para o feijão, a pressão de 0,35 kgf cm⁻² aplicada à superfície geralmente diminuía a emergência das plantas, e que pressões de 0,35 e 0,70 kgf cm⁻² aplicadas na semente melhoram a emergência das plântulas.

Coelho (1979) e Salles (1980) trabalhando com soja, Ferreira (1984) com sorgo granífero, Coan et al. (1986) com feijoeiro e Coan (1996) com aveia preta apresentaram resultados preliminares comprovando a influência da profundidade de semeadura e da compactação do solo sobre a emergência, desenvolvimento e produtividade dessas culturas.

Este trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos de diferentes profundidades de semeadura e da compressão do solo sobre a semente, e sua influência sobre o desenvolvimento inicial de cultura do milho.

José Luiz Rodrigues Torres é professor doutor de Produção Vegetal do Cefet/Uberaba/MG.

Antonio Angelotti Netto é doutorando em Ciências da Engenharia Ambiental da Escola de Engenharia de São Carlos (USP).





Material e métodos

O estudo foi desenvolvido no Departamento de Engenharia Rural – Unesp – *Campus* de Jaboticabal/SP, no período de abril a junho de 1999, localizado numa altitude de 610 m e coordenadas geográficas de 21°15'22" S e 48°15'18" W. A área experimental foi constituída de três faixas de solo com 1,40 m de largura por 24,0 m de comprimento, contendo 4 trilhos no sentido leste-oeste, sobre os quais desloca-se um carrinho movimentado por um sistema elétrico-mecânico. O solo é classificado como um Latossolo Vermelho, classe textural argilosa (550 g kg⁻¹ de argila, 90 g kg⁻¹ de silte e 360 g kg⁻¹ de areia), que foi mobilizado até aproximadamente 15 cm de profundidade, por um microtrator com enxada rotativa, e posteriormente nivelado.

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente ao acaso, com três repetições, num esquema fatorial 3 X 4, ou seja, 3 profundidades de semeadura (P) e 4 intensidades de compressão do solo sobre as sementes (C). As profundidades de semeadura adotadas foram P1 = 3; P2 = 5 e P3 = 7 cm, enquanto os níveis de compressão do solo sobre a semente foram C0 = 0; C1 = 5; C2 = 10 e C3 = 15 kgf de carga sobre a roda compactadora.

Cada parcela constitui-se de 3 linhas de semeadura com espaçamento de 0,50 m de largura e 3,0 m de comprimento, sendo 0,25 cm de cada lado considerado como bordadura, em cada repetição. A semeadura foi feita manualmente no dia 01/04/99, colocando-se 2 sementes a cada 20 cm, num total de 15 covas por linha. Em seguida, foi feita uma irrigação por aspersão, por meio de um tubo fixado no carrinho, atingindo a umidade média de 0,18 kg kg⁻¹, na profundidade de 0–30 cm, determinada pelo método gravimétrico (Embrapa, 1997). A compressão do solo foi realizada com roda metálica cilíndrica, com 40 cm de diâmetro e 10 cm de largura, vinculada ao carrinho por meio de um suporte com eixo vertical deslizante, deslocando-se em velocidade constante de 0,37 m s⁻¹, com as respectivas cargas dos tratamentos colocadas sobre o eixo das rodas. Com o objetivo de indicar comparativamente o estado de compressão do solo na linha de semeadura, provocada pela ação da roda compactadora em função dos tratamentos, determinou-se a resistência do solo à penetração utilizando um minipenetrômetro, nas profundidades de 0–5 e 5–10 cm, na linha de semeadura.

Após a instalação da cultura, a irrigação foi realizada com um turno de rega de dois dias, repondo a água perdida pela evapotranspiração, com o objetivo de manter a umidade do solo em 70% da capacidade de campo, durante todo o período de observação. Aos 19 dias após a semeadura, realizou-se um desbaste, deixando-se uma planta por cova, ou seja, 15 plantas por linha. Para não causar qualquer alteração física do solo, cortou-se as plantas ao nível do solo.

Para adubação de manutenção foi aplicado, antes da semeadura, 250 kg ha⁻¹ da fórmula 8-30-20, aplicada a lanço e logo a seguir incorporada. Aos 42 dias após a semeadura, foi feita uma adubação de cobertura utilizando 20 kg ha⁻¹ de N, utilizando-se uréia.

A emergência das plântulas foi avaliada através de contagem diária entre 7 a 18 dias após a semeadura, até que o número de plantas emergidas se apresentasse constante. Avaliou-se também o crescimento das plantas através de sua altura média, semanalmente, até completar 60 dias após a semeadura, utilizando a metodologia proposta por Nakagawa (1994).

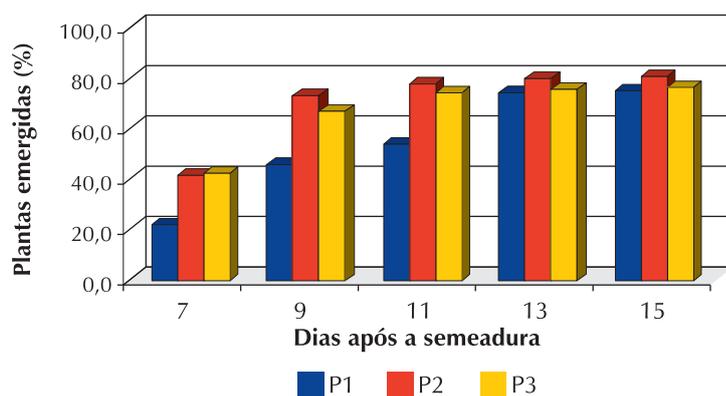
As análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do Sistema para Análises Estatísticas e Genéticas (SAEG), versão 5,0. As avaliações constaram de análise de variância, aplicando o teste F para significância. Compararam-se as médias pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Resultados e discussão

Emergência das plântulas (germinação)

Analisando os resultados obtidos quanto à emergência das plântulas através do teste de médias (figuras 1 e 2), observou-se que houve diferenças significativas ao nível de 5% (Tukey) para profundidade de semeadura e compressão das sementes, influenciando no número de plântulas germinadas para a cultura do milho. Pode-se observar que nas profundidades de semeadura de 5 e 7 cm, a germinação das sementes ocorreu mais rapidamente, diferindo estatisticamente da profundidade de 3 cm (Tukey 5%) somente até completar 11 dias após a semeadura (DAS), porém, ao final dos 18 DAS, esta diferenciação se manteve para a profundidade de 5 cm (figura 1). Para o parâmetro compressão da semente, as maiores diferenciações também ocorreram até o 11 DAS. Pode-se destacar que o nível de compressão maior (15 kgf) proporcionou uma melhor germinação e plantas inicialmente mais vigorosas durante todo o período avaliado (figura 2).

Figura 1 – Quantidade de plântulas germinadas (%) por linhas de 3,0 m de comprimento, em função das profundidades P1, P2 e P3 (3, 5 e 7 cm) de semeadura





Esses dados estão de acordo com os obtidos por Stout et al. (1961) também com milho, pois, aumentando o contato solo/semente, há uma maior facilidade de absorção de água e nutrientes pelas raízes que serão emitidas. Porém, estes dados estão em desacordo com os obtidos por Yorinori et al. (1996), que obteve os maiores valores de emergência na profundidade de 3 cm, com milho-pipoca. Fornasieri Filho (1992) destaca que este favorecimento na emergência das plântulas provavelmente está relacionado às menores variações de temperatura do solo, que possibilita um ambiente térmico e hídrico melhor para o desenvolvimento inicial da planta. Quando se compara o efeito da interação entre profundidade de semeadura (P) e compressão do solo sobre a semente (C) através do teste de médias (Tukey a 5%) (figura 3), pode ser observado que a compressão de 15 kgf e as profundidades de 5 e 7 cm foram os tratamentos que apresentaram a melhor germinação.

Figura 2 – Quantidade de plântulas germinadas (%) por linhas de 3,0 m de comprimento, em função das profundidades de 3, 5 e 7 cm de semeadura das sementes, Jaboticabal/SP

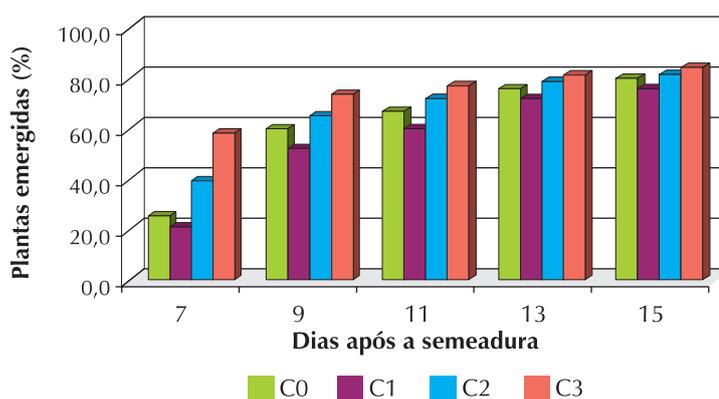
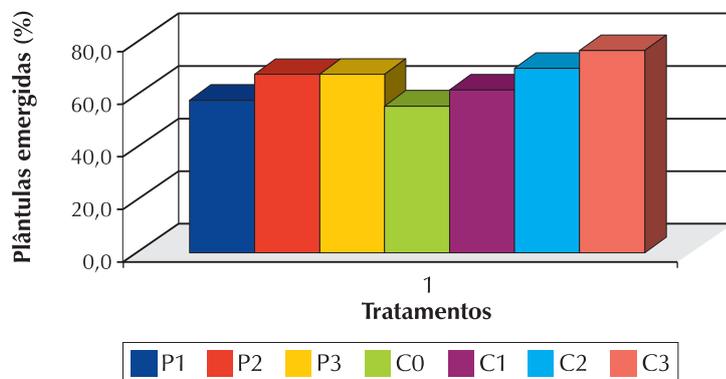


Figura 3 – Quantidade de plântulas germinadas por linhas de 3,0 m de comprimento, em função dos tratamentos, níveis de compressão do solo sobre a semente (C0, C1, C2 e C3) e profundidade de semeadura (P1, P2 e P3), em Jaboticabal/SP

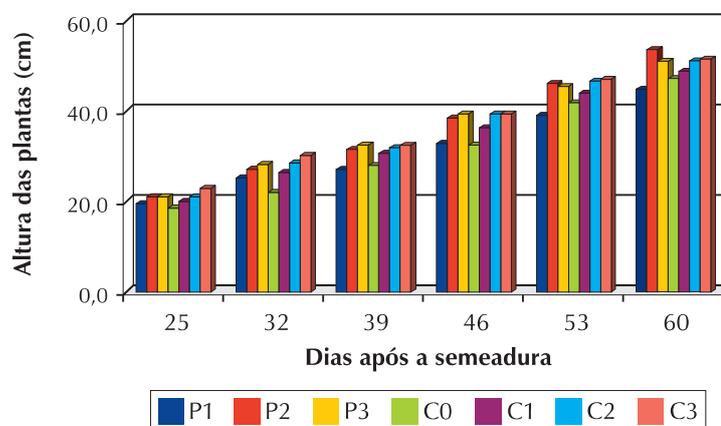


No teste de germinação realizado obteve-se um poder germinativo acima de 85%, porém, a maior média de emergência de plântulas obtida atingiu 77,5% na profundidade de 5 cm com 15 kgf de compressão sobre a semente, e a menor, 46% de germinação a 3 cm de profundidade com 5 kgf de compressão. Esta diferença existente entre o teste e a germinação no campo, em parte é explicada pelos efeitos causados pelos tratamentos que apresentaram diferenças estatísticas ao nível de 5% (Túkey) e devido a este teste ser realizado em condições ideais e controladas no laboratório.

Pelos resultados médios obtidos com relação à resistência mecânica do solo, a penetração de 1,91; 3,39; 3,93 e 4,43 MPa, para 0, 5, 10 e 15 kgf, respectivamente, observou-se que o aumento da compressão do solo com a roda compactadora aumentou esta resistência nas duas profundidades avaliadas (5 e 10 cm), atingindo nas camadas de 5 a 10 cm de profundidade, para os níveis de compressão de 10 e 15 kgf, valores de resistência à penetração de 4,2 e 4,9 Mpa, respectivamente. Os melhores níveis de compressão (figura 2) nas profundidades de 5 e 7 cm (figura 1) estão em desacordo com os resultados obtidos por Veen e Boone (1990), que relatam ocorrer inibição de germinação de milho quando o solo apresenta resistência mecânica à penetração de 4,2 Mpa em torno da semente. Dexter (1987) destaca que havendo umidade suficiente, o milho tem boa germinação até com 5 Mpa de resistência à penetração, devido à grande pressão axial causada pelo sistema radicular do milho no solo.



Figura 4 – Relação entre a altura das plantas de milho e os níveis de compressão do solo (C0, C1, C2 e C3) e profundidade de semeadura (3, 5 e 7 cm), no período de 25 a 60 dias após a semeadura, em Jaboticabal/SP



Em função dos resultados obtidos com a compressão do solo e profundidade de semeadura na emergência das plântulas, correlacionou-se esses tratamentos com o crescimento das plantas, avaliando-se as alturas destas no período de 25 a 60 dias após a semeadura. Pode-se observar que para compressão do solo sobre a semente (kgf) ocorreu uma relação positiva com a altura das plantas (figura 4), que apresentaram um crescimento linear, confirmando os dados obtidos com a germinação que se apresentaram melhores nas maiores compressões (10 e 15 kgf) (figura 2), devido ao melhor contato solo/semente. Esta compressão, além de favorecer a emergência das plântulas, causa também um desenvolvimento inicial mais acelerado, pois facilita a absorção de água e nutrientes. Silberbuech et al. (1983) destaca que isto pode ser justificado pelo aumento da densidade do solo ao redor da semente, que favorece o maior tampão deste solo para os nutrientes, pois, à medida que as plantas absorvem nutriente da solução do solo, ocorre rápida reposição do nível de nutrientes mais próximos às suas raízes em fase de desenvolvimento.

Com relação às profundidades de semeadura avaliadas também puderam ser observadas correlações positivas com a altura das plantas, pois o melhor desempenho foram sempre observados nas profundidades de 5 e 7 cm, porém, Fornasieri Filho (1992) destaca que semeaduras acima de 7 cm podem retardar e até impedir a emergência de plântulas, devido à falta de reservas na semente ou pela incapacidade de se alongarem até alcançar a luz.

Conclusão

Para profundidade de semeadura, o milho deve ser plantado a 5 ou 7 cm, para que tenha uma germinação inicial mais eficiente; para o parâmetro altura de plantas até os 60 dias, a compressão do solo de 10 e 15 kgf nas profundidades de 5 e 7 cm foram as que tiveram melhor desenvolvimento vegetativo.

REFERÊNCIAS

- BULL, L.T., CANTARELLA, H.; **Cultura do milho: fatores que afetam a produtividade**. Piracicaba/SP: Potafos, 1993, 301 p.
- COAN, R.M. **Efeito da profundidade de semeadura e compactação do solo sobre a semente no comportamento da aveia preta (*Avena strigosa*. Schreb)**. Jaboticabal/SP: FCAVJ, 1996, 68 p., (trabalho de graduação), Unesp/Jaboticabal/SP.
- COAN, O., ORTOLANI, A. F., PELICCER, C. A. P., **Influência da profundidade de semeadura e compactação do solo sobre a semente, emergência, desenvolvimento inicial e produtividade do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.)**. In: **XV CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA**, Botucatu/SP, 1986, Anais, Botucatu/SP, SBEA, 1986, p. 76 - 83.
- COELHO, F. C. **Influência da profundidade de semeadura e compressão do solo, na emergência e desenvolvimento inicial da soja (*Glycine max* (L.) Merrill) cultivar UFV -I**. Jaboticabal, F.C.A.V.J., 1979, 71 p., (trabalho de graduação), Unesp/Jaboticabal/SP.
- COELHO, J.L.D. **Crerios para seleção de máquinas e implementos agrícolas para a cultura do milho**. In: FANCELLI, A.L. e DOURADO NETO, D. (ed.) **Tecnologia da produção de milho**. Piracicaba/SP: Publique, 1997, p. 1-9.
- DEXTER, A. R. **Mechanichs of roots growth**. Pt Soil, Dordrecht, v. 98, p. 303-312, 1987.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (Embrapa/SCNLS) – **Manual de métodos de análise de solos**, Rio de Janeiro, 1997, 212 p.
- FERREIRA, S. **A cultura do sorgo**. Campinas/SP, Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, **Boletim Técnico n 187**, 1984, 16 p.
- FORNASIERI FILHO, D. **A cultura do milho**. Jaboticabal/SP: Funep, 1992, 273 p.
- JOHNSON, W. J. e HENRY, J. E. **Influence of simulated row compactation on seedling emergence and soil deying nates**. Transactions of the ASAE, 7 (3): 252 – 255, 1964.
- NAKAGAWA, J. **Testes de vigor baseados na avaliação de plântulas**. In: VIEIRA, R.D.; CARVALHO, N. M. (ed.) **Testes de vigor em sementes**. Jaboticabal: Funep, 1994, p. 49-86.
- SALLES, H. C. **Influência da compactação do solo no desenvolvimento da soja (*Glycine max* (L.) Merrill)**. Jaboticabal/SP: F.C.A.V.J., 1980, 52 p., (trabalho de graduação), Unesp/Jaboticabal/SP.
- SILBERBUCCH, M.; HALLMARK, W. B.; BARBER, S. A. **Simulation of effects of soil bulk density and P addition on K uptake of soy**. Comm. Soil Science Plant Anal, New York, v. 14, p. 287-296, 1983, 673 p.
- STOUT, B. A., BUCHELE, W. F., SNYDER, F. W. **Effect of soil compaction on seedling emergence under simulated field condiction**s. Agricultural Engineering, v. 42, p. 68-71, 1961.
- VEEN, B. W.; BOONE, F. R. **The influence of mechanical resistence and soil water on the growth of seminal roots of maize**. Soil Tillering Research, Amsterdam, v. 16, p. 219-226, 1990.
- VITTI, G.C.; FAVARIN, J.L. **Nutrição e manejo químico do solo para a cultura do milho**. In: FANCELLI, A. L. e DOURADO NETO, D. (ed.) **Tecnologia da produção de milho**. Piracicaba/SP: Publique, 1997, p. 104-120.
- YORINORI, N. A.; SADA, N. Y.; PISSAIA, A. **Efeito da profundidade de semeadura e do envelhecimento precoce de sementes de milho-pipoca (*Zea mays* L.) sobre a emergência e o vigor das plantas**. Revista do Setor de Ciências Agrárias, Curitiba, v. 15, n 2, p. 173-178, 1996.



Fotos: Ablestock

Utilização de redes neurais artificiais na monitoração e detecção de falhas em sensores do reator IEA-R1

BUENO, Elaine I.

**Centro Federal de Educação Tecnológica de São Paulo
Unidade Descentralizada de Guarulhos**

Os estudos na área de monitoração e detecção de falhas têm sido estimulados devido ao aumento crescente em qualidade, confiabilidade e segurança nos processos de produção, onde a interrupção da produção por alguma anomalia imprevista pode colocar em risco a segurança do operador, além de provocar perdas econômicas, aumentando os custos com a reparação de algum equipamento danificado. A questão econômica e a própria segurança do operador nos processos de produção estimula o desenvolvimento e a implementação de sistemas de monitoração e detecção de falhas.

Em sistemas de monitoração e diagnóstico de falhas pode-se utilizar a redundância física ou a redundância analítica. Na redundância física são utilizados dois ou mais sensores similares para realizar a mesma medida, onde um esquema de votação lógica poderá ser utilizado para indicar qual o instrumento falho. Na redundância analítica utiliza-se a estimativa dos sinais gerados por um modelo matemáti-

co do sistema considerado, podendo ser elaborado a partir de equações matemáticas que descrevem o fenômeno real ou pode ser gerado a partir de uma base de dados (PATTON; CHEN; NIELSEN, 1995). As técnicas de Inteligência Artificial também estão sendo muito utilizadas nesses sistemas, destacando-se, entre elas, o uso de Redes Neurais Artificiais (RNAs), justificado pelo fato das RNAs passarem por uma fase inicial de aprendizagem, em que um conjunto de exemplos é apresentado para a rede, que extrai automaticamente dos mesmos as características necessárias para representar a informação fornecida.

No Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares – IPEN, autarquia associada à Universidade de São Paulo – USP, foi desenvolvido um Sistema de Monitoração e Detecção de Falhas usando a metodologia de Redes Neurais Artificiais, aplicado ao reator de pesquisas IEA-R1 (BUENO; TING; GONÇALVES, 2005). Este sistema foi desenvolvido em três etapas: monitoração, detecção e diagnóstico de falhas, como pode ser visto na figura 1. Na monitoração, foram treinadas RNAs para a monitoração das seguintes variáveis: temperatura, potência e taxa de dose, utilizando-se duas bases de dados: uma contendo dados gerados por um modelo teórico do reator (GONÇALVES; TING, 2005) e outra contendo dados referentes a uma semana típica de operação (BUENO, 2002; MONTEIRO; GONÇALVES, 2002). A etapa de detecção de falhas foi implementada usando Redes Neurais Artificiais para verificar a descalibração de termopares, utilizando-se também as mesmas bases de dados usadas na monitoração, sendo inseridas falhas artificiais para simular a condição de falha pretendida para os termopares. O diagnóstico de falhas foi implementado através da Lógica Nebulosa, onde foi elaborado um Sistema Fuzzy para identificar a ocorrência de falhas provocadas pela descalibração de termopares.

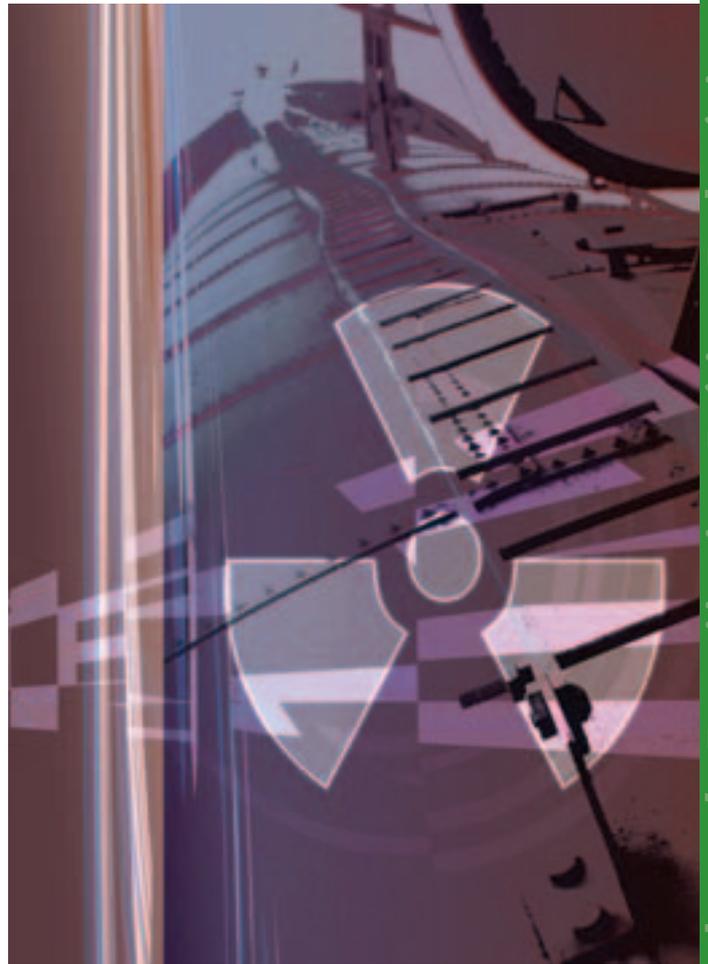
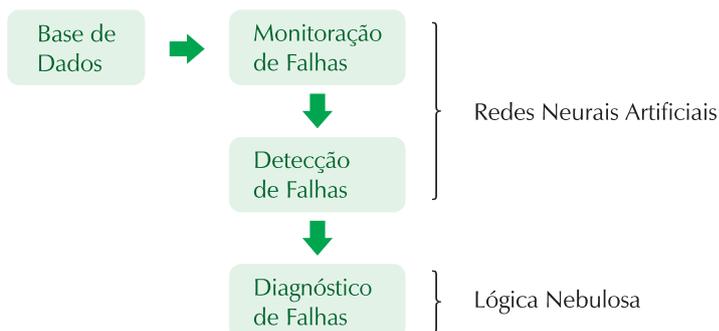


Figura 1 – Etapas da implementação do sistema de monitoração e detecção de falhas



Os resultados obtidos durante o desenvolvimento deste trabalho mostraram a viabilidade do emprego da metodologia de Redes Neurais Artificiais na monitoração e detecção de falhas em sensores de processo e o uso de Lógica Nebulosa para realizar o diagnóstico de falhas, onde foram simuladas condições de falhas para os sensores de temperatura. Pretende-se ainda aperfeiçoar o sistema de monitoração e detecção de falhas desenvolvido neste trabalho, utilizando-se outras variáveis de processo, além de elaborar um Sistema Neurofuzzy para realizar o diagnóstico de falhas.

REFERÊNCIAS

BUENO, E. I. **Manual do banco de dados do reator IEA-R1**. Relatório Técnico, IPEN, 2002.

BUENO, E. I.; TING, D. K. S.; GONÇALVES, I. M. P. **A development of an artificial neural network for nuclear power monitoring and fault detection in the IEA-R1 research reactor at IPEN**. INAC 2005 – International Nuclear Atlantic Conference Proceedings (CD-room), agosto 2005.

GONÇALVES, I. M. P.; TING, D. K. S. **A theoretical model for the IPEN research reactor IEA-R1**. INAC 2005 – International Nuclear Atlantic Conference Proceedings (CD-room), agosto 2005.

MONTEIRO, P. R. B.; GONÇALVES, I. M. P. **Sistema de aquisição de dados do reator IEA-R1**. INAC 2002 – International Nuclear Atlantic Conference Proceedings (CD-room), outubro 2002.

PATTON, R. J.; CHEN, J.; NIELSEN, S. B. **Model-based methods for fault diagnosis: some guidelines**. IEEE Transaction of the Institute of Measurement and Control, v. 17, n. 2, 1995.





Fotos: Ablestock

Automação do sistema de atendimento de um restaurante

DANTAS, Aline; COSTA, José K.; SAMPAIO, Priscila; AZEVEDO, Roseany; ROCHA, Belchior
Centro de Educação Tecnológica do Rio Grande do Norte

O projeto foi desenvolvido como parte integrante da disciplina Eletrônica Digital II, do curso de Automação Industrial, no primeiro semestre 2005.

Nos últimos anos, as empresas viram-se obrigadas a acompanhar uma série de mudanças. Em plena era da informação, as organizações passaram a ser flexíveis e voltaram atenções para a globalização, as pessoas, os clientes, os resultados, os serviços, a tecnologia e o conhecimento. Cada vez mais as empresas se nivelam, há necessidade de criarem o seu diferencial competitivo. Num mundo globalizado como o nosso e com as novas mudanças, o cliente tem necessidade de ser atendido com qualidade e rapidez. Isso exige uma relação custo-benefício compatível com o serviço exigido.

É nesse contexto que um projeto como esse assume uma importância vital em qualquer empresa que precise melhorar a qualidade do seu sistema de atendimento, custos, satisfação do cliente e gerenciamento de pessoas, rentabilizando a força de trabalho da empresa. Ou seja, com esse projeto, obtém-se uma otimização de todo o



processo, diminuindo o tempo de atendimento. Os clientes sentem-se mais confortáveis e os garçons organizam melhor o seu trabalho.

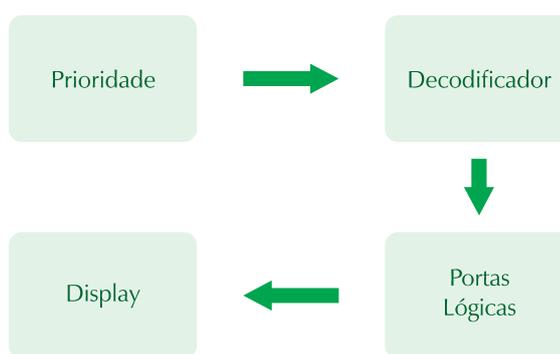
A aplicação do projeto ocorreu em um restaurante com um conjunto de 30 mesas distribuídas em um salão. Essas mesas eram atendidas por três garçons – José, Carlos e Antônio –, cada um cuidando de um conjunto fixo de dez mesas.

A partir da constatação dos dados foi feito um planejamento de como seria o sistema de atendimento e definido um layout do estabelecimento. O grupo propôs então o seguinte projeto:

- o espaço físico foi dividido em três blocos, cada um com dez mesas. Cada garçom sendo o responsável pelo atendimento de um bloco;
- as mesas seriam equipadas com um botão do tipo push-button, que acende uma luz quando acionado, sinalizando que o cliente deseja ser atendido. O sinal vindo do botão é enviado a um painel que indica o número da mesa e o respectivo garçom que irá atendê-la;
- no caso de duas mesas solicitarem simultaneamente o atendimento, a prioridade seria daquela mais distante do balcão, ou seja, de menor número, pois a numeração é em ordem decrescente de distância do atendimento central.

O circuito é representado pelo diagrama de blocos abaixo:

Figura1 – Diagrama de blocos



Neste trabalho foram apresentados os resultados obtidos em relação a um sistema de atendimento de pedidos em um restaurante. Constatou-se, portanto, que o projeto caracteriza-se pela praticidade, modernidade e acessibilidade do ponto de vista do custo-benefício, sendo uma ferramenta de trabalho útil em estabelecimentos comerciais do tipo ou similares que tenham como prioridade oferecer um atendimento rápido e de qualidade.



Fotos: Ablestock

Proposta interdisciplinar para o ensino de Química no Curso Técnico em Agricultura

FELÍCIO, Cinthia M.; OLIVEIRA, Jussara de F. A. C.; SILVA, Odorico N. da; ROSA FILHO, Sebastião N. da; SOARES, Marlon H. F. B.; MATOS, Maurício dos S.

Centro Federal de Educação Tecnológica de Urutaí/GO
Unidade Descentralizada de Morrinhos

O ensino técnico tem passado por inúmeras mudanças nos últimos tempos, o que tem gerado uma série de discussões sobre o novo papel dos técnicos agrícolas e as exigências do mercado de trabalho. De maneira geral, formações que levem em consideração aspectos humanistas e noções científicas, além das especificidades técnicas tornam-se um ganho qualitativo muito importante.

Na Unidade de Ensino Descentralizada de Morrinhos, ligada ao Centro Federal de Educação Tecnológica de Urutaí/GO, o trabalho ora apresentado iniciou-se em fevereiro de 2005 e já contou com a participação de cerca de 120 alunos do Curso Técnico em Agricultura e 60 alunos do ensino médio, até o momento. Houve o envolvimento dos professores de Química, Agricultura (Fruticultura) e Língua Portuguesa, numa proposta interdisciplinar contextualizada de ensino, buscando fornecer aos alunos subsídios para atuarem no mercado de trabalho com autonomia.

O ambiente utilizado para o desenvolvimento do projeto foi a sala de multimídias, onde havia recursos como computador, retro-projetor, projetor de multimídia, TV e vídeo. Utilizou-se também,



para uma das atividades do projeto, o refeitório da escola. O projeto seguiu os seguintes passos:

1. Aulas teóricas
2. Atividades experimentais no campo
3. Seminários elaborados pelos professores
4. Seminários promovidos por grupos de alunos
5. Dinâmicas de grupo
6. Vídeos
7. Contextualização com a Língua Portuguesa
8. Promoção de oficinas desenvolvendo produtos com base nas propriedades físico-química, nutricionais e fitoterápicas das frutas

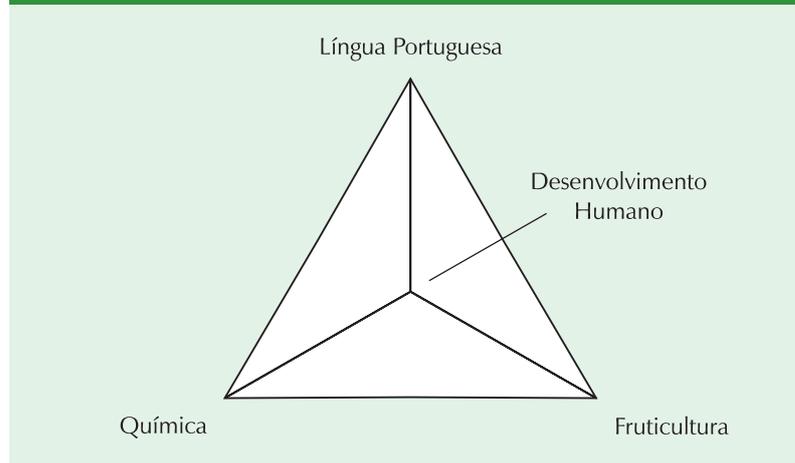
Todas as atividades puderam ser avaliadas por meio de produção de textos baseados em artigos técnicos. Foram também elaborados relatórios, além de realização de debates, elaboração de painéis, estudos de casos, dramatizações e pesquisas, nas quais se pôde conhecer, dentre outros, o potencial fitoquímico de várias espécies frutíferas existentes na região do cerrado, produção de mudas de frutíferas em risco de extinção e divulgação de suas propriedades físico-químicas por meio de painéis.

Além disso, procurou-se trabalhar a motivação dos alunos no sentido de desenvolver um manejo racional na produção de frutas, visando a uma melhoria de qualidade, enfocando, ainda, técnicas para a preservação de suas qualidades nutricionais e sensoriais.

Considerando-se os procedimentos descritos acima e a participação de outros professores de áreas diferenciadas, pôde-se perceber uma maior motivação por parte dos alunos em se trabalhar com projetos interdisciplinares, tanto em relação à importância de se desenvolver um manejo racional na produção de frutas, quanto à busca de melhoria na qualidade de produção das mesmas, além das técnicas de preservação de suas qualidades nutricionais e sensoriais.

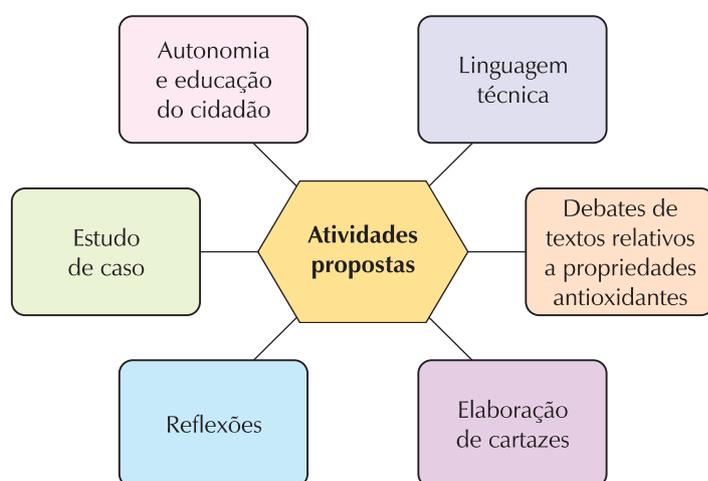
Para dar uma idéia melhor dessa interação entre as disciplinas envolvidas, imaginou-se a figura abaixo, em contínuo movimento, de tal forma que, em um dado momento, uma das disciplinas era a base de desenvolvimento conceitual para as demais:

Figura 1 – Triângulo interdisciplinar proposto



Alunos que freqüentemente se mostravam alheios às aulas de Química, ao serem desafiados, apresentaram um maior interesse e até certo prazer ao elaborarem o trabalho proposto, a partir de textos envolvendo assuntos contextualizados sobre as propriedades antioxidantes das frutas e/ou a importância da alimentação na manutenção da saúde e qualidade de vida. Provavelmente, isso se deveu à preocupação geral veiculada na mídia e ao interesse e curiosidade geral que esse tema desperta. Outro fator preponderante para o progresso dos alunos foi a abordagem interdisciplinar adotada durante todo o projeto. E se houve progresso neste campo é porque houve, também, evolução nas áreas de Química, Fruticultura e Língua Portuguesa. Quando o aluno compreende adequadamente o que lê, o processo de produção, a partir dessa leitura, também se torna mais fácil.

Figura 2 – Diferentes formas de contextualização



A figura 2 tenta demonstrar a abrangência das atividades propostas e alguns aspectos educacionais que podem ser alcançados pelos estudantes em sua formação, desde que conduzidos de forma a promover a autonomia e a motivação dos alunos e professores envolvidos no processo educacional.

A interdisciplinaridade, associada a práticas experimentais e críticas, promove a autonomia e a qualificação de profissionais mais conscientes, bem como subsídios para uma produção de melhor qualidade. A atitude interdisciplinar deverá estar presente e nortear o trabalho entre os professores e alunos e de toda a comunidade escolar. A atitude de querer refletir sobre a sua prática docente e conhecer também a do outro enriquece e contribui para o trabalho de ambos. O resultado desse trabalho conjunto é a produção de conhecimento que vai além da teoria e, principalmente, o que vem da prática, tentando trazê-la para a sala de aula, tornando o conhecimento mais significativo.

Metodologias que favoreçam interações entre as diferentes disciplinas do nível médio contextualizadas no campo de atuação dos estudantes podem vir a ser fatores de motivação e qualificação profissional.

Anexos



Anexo 1 – Textos selecionados para o projeto

- Texto 1: Produção de radicais livres pode ser controlada com antioxidantes
- Texto 2: Benefícios de frutas e vegetais
- Texto 3: Antioxidantes: trabalhando a nosso favor!
- Texto 4: Alimentos funcionais -- solução para as doenças?
- Texto 5: Vitaminas: conheça mais sobre elas
- Texto 6: Maçã protege contra câncer e radicais livres
- Texto 7: Você é o que come
- Texto 8: A relação entre o câncer, as frutas e os vegetais
- Texto 9: Fitoquímicos e saúde cardiovascular
- Texto 10: Suplementos alimentares: automedicação pode causar danos
- Texto 11: Alimentação saudável
- Texto 12: Morangos são guarda-costas do bom colesterol
- Texto 13: Dicas para uma alimentação saudável

Anexo 2 – Auto-avaliação

1. Na opinião de vocês, os objetivos propostos com o tema foram atingidos? Justifique.
2. Quais foram as partes do projeto que você mais gostou? Por quê?
3. Cite alguns exemplos de conceitos, os quais você observa no dia-a-dia e que estão associados direta ou indiretamente a esse trabalho.
4. Se essa aula fosse tradicional, como você consideraria o seu aprendizado?
5. Faça uma auto-avaliação (0 a 10) do desempenho do seu grupo, segundo os quesitos abaixo:
 - Pontualidade
 - Interesse e participação
 - Organização
 - Criatividade
 - Domínio de conteúdo
 - Clareza da exposição
 - Respeito

Nota _____

Justificativa:

Anexo 3 – Ementa para o ensino de química no módulo de fruticultura

1. Título

Conceitos químicos: agregando valor às frutas do cerrado e à formação de técnicos agrícolas.

2. Objetivos

2.1. Geral

Conhecer a composição química de algumas frutas do cerrado, comparando-as com a composição das frutas tradicionais, buscando agregar valor aos frutos do cerrado através de conhecimentos de propriedades físico-químicas das frutas.

2.2. Específicos

- Aperfeiçoar conhecimentos em química de forma contextualizada (composição química de frutas).
- Conhecer algumas estruturas químicas de vitaminas, nutrientes, antioxidantes etc. presentes em frutas e as principais propriedades envolvidas, associá-los a conhecimentos de química orgânica e inorgânica, conforme o caso.
- Conhecer alguns procedimentos de análises de alimentos (frutas) a partir das Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz.
- Conhecer e interpretar alguns parâmetros importantes para comercialização de frutos, entendendo como a química pode contribuir para conservação de propriedades desejáveis, evitando reações adversas e aparecimento de alterações que levam à perda da qualidade do fruto final.
- Identificar os cuidados no cultivo e coleta de frutos para cumprir exigências do mercado externo (exportações).
- Desenvolver algumas habilidades cognitivas empreendedoras.

3. Bases Tecnológicas

- Frutas do cerrado x Culturas tradicionais;
- Operações básicas para análises físico-químicas;
- Parâmetros importantes de análise e padrão de qualidade;
- Comparação entre diferentes frutas (tradicionais e do cerrado);
- Composição química dos solos do cerrado;
- Fatores que influenciam na produtividade;
- Principais reações químicas envolvidas;
- Antioxidantes e sua importância na alimentação;
- Principais antioxidantes;
- Estruturas químicas e principais propriedades dos antioxidantes;
- Radicais livres;
- Benefícios das frutas;
- Escala de pH e sua importância;
- Grau brix;
- Sólidos solúveis;
- Equivalente de retinol;
- Equivalente tocoferol.

GO

Proposta interdisciplinar para o ensino de Química no Curso Técnico em Agricultura

Cinthia Maria Felício
cmfelicio@yahoo.com.br

Jussara de Fátima Alves Campos Oliveira
jufcoliveira@yahoo.com.br

Marlon Hebert Flora Barbosa Soares
marlon@quimica.ufg.br

Maurício dos Santos Matos
maumatos@ffclrp.usp.br

Odorico Neves da Silva
doriconunesilva@yahoo.com.br

Sebastião Nunes da Rosa Filho
sebatiaonunesilva@yahoo.com.br

Unidade de Ensino Descentralizada de Morrinhos

Rodovia BR 153, Km 1413 - Zona Rural
Morrinhos/GO - CEP: 75650-000
Tel.: (64) 3413-2112/2126
Fax: (64) 3413-2122

MG

Influência da profundidade de semeadura e da compressão do solo sobre a semente do milho

José Luiz Rodrigues Torres
jlrtorres@cefetuberaba.edu.br

Antonio Angelotti Netto

Centro Federal de Educação Tecnológica de Uberaba

Rua João Batista Ribeiro, 4000
Bairro Mercês - Uberaba/MG
CEP: 38064-900
Tel.: (34) 3319-6017/6016/6014
Fax: (34) 3319-6003
E-mail: dg@cefetuberaba.edu.br

MT

Pesquisa conecta estudante ao mundo do trabalho

Marcilene Cristina Gomes Maluf

Escola Agrotécnica Federal de Cáceres

Av. dos Ramires, s/n
Distrito Industrial - Caixa Postal 244
Cáceres/MT CEP: 78200-000
Tel.: (65) 3224-1010
Fax: (65) 3224-1032
E-mail: eafc_dde@terra.com.br
Home page: www.eafc.gov.br

PB

O uso das tecnologias de geoprocessamento aplicadas à gestão dos transportes públicos

Thyago de Almeida Silveira
thyago.silveira@gmail.com

Marcello Benigno Borges de Barros Filho
benigno.marcello@gmail.com

Centro Federal de Educação Tecnológica da Paraíba

Av. 1º de Maio, 720 - Jaguaribe
João Pessoa/PB CEP: 58015-430
Tel.: (83) 3208-1000/3255-0220
Fax: (83) 3241-1434
E-mail: cefetpb@cefetpb.br
Home page: www.cefetpb.br

PI

Alunos do Cefet/PI estudam plantas do Nordeste

Ana Amélia Melo de C. M. Cavalcanti
ana_amelia@ibest.com.br

Flor de Maria Mendes Câmara
florcâmara@cefetpi.br

Luiz Fernando Meneses Carvalho
luizfernandomeneses@gmail.com
luizfernando@cefetpi.br

Valdira de Caldas Brito Vieira
vbrito@cefetpi.br
valdirabrito@hotmail.com

Controle de qualidade do pescado e avaliação microbiológica do gelo utilizado para sua conservação

Robson Alves da Silva
alimentologo@yahoo.com.br

Diego Sávio Vasconcelos de Oliveira
diegosavio19@hotmail.com

Nathalie Alcântara Ferreira
nathalie_alcantara@hotmail.com

Rita Débora de Sá Rodrigues Batista
rita_debora@hotmail.com

Teresinha Rodrigues Velloso
tetenutri@yahoo.com.br

Plataformas EAD: um desafio para os desenvolvedores de software

Elanne Cristina Oliveira dos Santos
elanne.santos@ig.com.br

Uma análise do comportamento das máquinas de busca da web

Valéria Oliveira Costa
valeriapivaleria@gmail.com

Juliana Fernandes Costa

Um objeto de aprendizagem construtivista para TV Digital

Fábio de Jesus Lima Gomes
fabio@cefetpi.br
fjlgomes@inf.ufrgs.br

Centro Federal de Educação Tecnológica do Piauí

Praça da Liberdade, 1597 - Centro
Teresina/PI - CEP: 64000-040
Tel.: (86) 3215-5224
Fax: (86) 3215-5206
E-mail: cefetpi@cefetpi.br
Home page: www.cefetpi.br

RN

Automação do sistema de atendimento de um restaurante

José Kleber Costa
josekleber2003@yahoo.com.br

Aline Dantas
Priscila Sampaio
Roseany Azevedo
Belchior Rocha

Tecnologia e ação solidária a serviço da produção científica e do fortalecimento da Educação Profissional e Tecnológica

Sérgio Luiz Alves de França
sergiofranca@cefetrn.br

Total weight: a auto programada

Aline Soares Dantas
eniladantas@yahoo.com.br

José Kleber Costa de Oliveira
josekleber2003@yahoo.com.br

Eduardo Cunha

José Soares Batista Lopes
jsoares@cefetrn.br

Centro Federal de Educação Tecnológica do Rio Grande do Norte

Av. Senador Salgado Filho, 1559 - Tirol
Natal/RN - CEP: 59015-000
Tel.: (84) 4005-2600
Fax: (84) 4005-9728
E-mail: gabinete@cefetrn.br

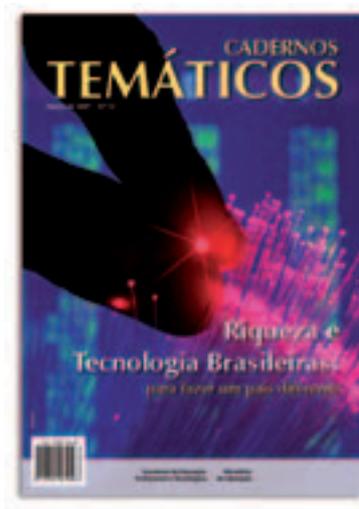
SP

Utilização de redes neurais artificiais na monitoração e detecção de falhas em sensores do reator IEA-R1

Elaine Inacio Bueno
bueno_elaine@yahoo.com.br

Unidade de Ensino Descentralizada de Guarulhos

Av. Salgado Filho, 3501
CEP: 07115-000
Tel.: (11) 2185-0060/0061
Fax: (11) 2185-0061





CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE ALAGOAS
GERÊNCIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA

GRUPO DE ESTUDOS EM ELETROTÉCNICA

PESQUISADORES

Prof. Dr. Franklin Martins Pereira Fagundes, fagundes@cefet-al.br
Prof. M.Sc. Magno José Gomes de Silva, magno@cefet-al.br
Prof. M.Sc. Rita de Cássia Costa, rita@cefet-al.br

LINHAS DE PESQUISA

Fontes Alternativas de Energia Elétrica
Desenvolver a aplicação de fontes renováveis de energia elétrica, com ênfase em sistemas fotovoltaicos (fotovoltaicos) e em sistemas de distribuição de energia elétrica.

Qualidade de Energia Elétrica
Analisar, simular e estudar os fenômenos eletromagnéticos que afetam a qualidade da energia elétrica, com ênfase em fenômenos de transientes e harmônicos.

Aplicações Desenvolvidas
Desenvolvimento de sistemas de energia elétrica para aplicações em áreas de desenvolvimento econômico e social, com ênfase em sistemas de distribuição de energia elétrica.