

Sumário

Ciências Exatas e de Tecnologia e Faculdade de Ciências Aeronáuticas

- 219 **Análise geopolítica do estado do Paraná por microrregiões**
Sandro José Briski | Uraci C. Bomfim | Josmael Araújo Bonatto | Juliane Kurta | Celma Tessari de Góes
- 224 **Avaliação dos parâmetros morfométricos como subsídio à compreensão dos processos de assoreamento: estudo de caso da bacia hidrográfica do Rio Barigui**
Sandro José Briski | Helder de Godoy | Celma Tessari de Góes | Juliane Kurta
- 229 **Buchas de mancais de rolos de galvanização por imersão a quente: um desafio para o desenvolvimento de ligas de engenharia**
Adriano Scheid | Marco Adolph | Nelson Ortiz
- 233 **Climatologia de vento em baixos níveis para uso na aviação “região de informação de voo de Curitiba-fircw”**
Cícero Barbosa dos Santos
- 237 **Como se configuram as atividades da prática de ensino e do estágio supervisionado nos cursos de licenciatura em Geografia nas universidades estaduais paranaenses diante das reformulações curriculares?**
Wanda Terezinha Pacheco dos Santos | Maurício Compiani
- 240 **Da web dinâmica à web construtiva**
Fausto Neri da Silva Vanin
- 244 **Mineração de dados sobre dados censitários**
Deborah Ribeiro Carvalho
- 249 **Reresentações dinâmicas aplicadas em problemas métricos - uma contribuição ao processo de ensino e aprendizagem**
Jorge Bernard
- 253 **Sistema de videoconferência e monitoramento baseado em sistemas abertos: estudo de caso**
Roberto Amaral | Mauro Sérgio Vosgrau do Valle | Leonardo Marques Teixeira
- 258 **Uma metodologia dea para avaliar variáveis limitadas na agricultura**
Paulo Cesar Tavares de Souza
- 263 **Utilização de energia térmica residual e solar para refrigeração e climatização**
Marco Adolph | Adriano Scheid | Nelson Ortiz | Leandro Baran | André M. M. Vaz

Resumos de Pesquisa

Ciências Exatas e de Tecnologia
Ciências Aeronáuticas

ANÁLISE GEOPOLÍTICA DO ESTADO DO PARANÁ POR MICRORREGIÕES

Sandro José Briski – UTP

Uraci Castro Bomfim – UTP

Josmael Araújo Bonatto – UTP

Juliane Kurta - Geógrafa – UTP

Celma Tessari de Góes – UTP

Atualmente é inegável a importância estratégica do conhecimento, como fonte de informações sistematizadas para a organização planejada do espaço geográfico. O conjunto de informações contemplando as características do meio biofísico (sistema ambiental) e do meio social (sistema social) tem por finalidade auxiliar no desenvolvimento harmonioso entre ambos e possibilitar a identificação da existência de possíveis antagonismos (conflitos) para adotar medidas mitigadoras. Desta forma o objetivo deste trabalho é coletar, organizar e espacializar dados e informações utilizando técnicas e métodos relacionados ao geoprocessamento e sensoriamento remoto sobre aspectos sócio-ambientais tomando como recorte espacial os limites estabelecidos para a delimitação das microrregiões do estado do Paraná. Justifica-se esta organização espacial de elementos e fenômenos distribuídos por regiões separadas por fronteiras, como composição de um arcabouço de informações geográficas físicas e geopolíticas passíveis de auxiliar na compreensão das relações que se estabelecem nas regiões e suas delimitações. Este trabalho apresenta como resultados parciais a elaboração sistematizada de informações cartografadas e descritivas sobre aspectos físicos, sócio-ambientais e geopolíticos de algumas microrregiões do Estado do Paraná as quais totalizam um número de trinta e nove. Assim ressalta-se a eficácia de análises geopolíticas e geoambientais baseadas na organização espacial de informações estratégicas através da cartografia geotecnológica como subsídio para o planejamento e desenvolvimento regional do estado do Paraná, bem como fonte de informações didáticas.

INTRODUÇÃO: Os avanços sociais e políticos têm como conseqüências, profundas transformações nos sistemas ambientais e territorializações regionais, gerando diferentes organizações espaciais. Tais organizações sustentam-se nas relações que se estabelecem como fenômenos transformadores e geradores dos espaços geográficos, onde o princípio básico para sustentabilidade do desenvolvimento local consiste na

disponibilidade e modelos de utilização de recursos naturais e sociais. Para atingir níveis cada vez mais elevados da eficiência na utilização de tais recursos, é fundamental o conhecimento e espacialização dos aspectos formadores do meio ambiente, considerando os aspectos do ambiente físico, biogeográfico e social (em suas diversas extensões). Concretizam-se os espaços territoriais específicos através da delimitação dos recortes espaciais por limites físicos geográficos ou artificiais impostos arbitrariamente ou de maneira consensual por articulações políticas e ou econômicas. Entender como se estabelecem tais regionalizações, é fundamental na organização e otimização de estratégias e técnicas adequadas para melhor aproveitamento de recursos e minimização de ações que possam desencadear relações conflitantes entre a sociedade e as relações que se estabelecem política, econômica e ambientalmente intra-territoriais. Considerando a dinâmica da produção e alterações que ocorrem no espaço geográfico, o objetivo geral deste trabalho consiste na geração de um conjunto de informações e dados ambientais (aspectos físicos e geobotânicos), infra-estrutura e socioeconômico através de coleta e espacialização sistematizada concentrada, para auxiliar no entendimento da organização espacial das microrregiões do Estado do Paraná. Para tanto é necessário à realização da compilação e análise de informações e dados obtidos através de pesquisa documental direta em

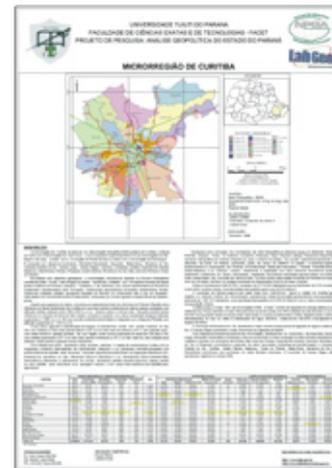
meios analógicos e informatizados de caráter oficial conferindo a confiabilidade das mesmas. Pretende-se com este trabalho gerar um material que possibilite a análise de informações integradas de maneira dinâmica, com possibilidades para consulta de técnicos, administradores e estudante de diversos níveis de ensino. Torna-se evidente que o espaço uma vez habitado, sofre profundas transformações que são continuamente reativadas na cronologia temporal e espacial, fazendo com que possam ocorrer divergências conflitantes que invariavelmente causam prejuízos diretos e/ou indiretos em diferentes níveis de escala espacial e relacional. Para SANTOS (1994), o espaço habitado pode ser abordado sob a perspectiva biológica, através da adaptabilidade do homem, como indivíduo, às mais diversas condições ambientais até mesmo às extremas. Outra abordagem vê o ser humano não como indivíduo isolado, porém como um ser social por excelência. Pode-se assim acompanhar a forma como a raça humana vem se expandindo, e se distribuindo, ocasionando sucessivas mudanças demográficas e sociais em cada continente, país, em cada região e em cada lugar. Conota-se assim o dinamismo fenomenológico humano, onde a revelação desse processo está exatamente, na transformação qualitativa e quantitativa do espaço habitado. MATERIAL E MÉTODO: Para a elaboração do produto, resultado do trabalho os procedimentos metodológicos consistem em pesquisas diretas documentais de atributos passíveis de mensuração e

especialização, através da organização e elaboração de material cartográfico utilizando geotecnologias através das técnicas do geoprocessamento e sensoriamento remoto. Desta forma os procedimentos metodológicos consistem na utilização de materiais analógicos e computacionais cartografados e descritivos, além dos materiais compostos por hardwares e softwares de processamento, interconexão e espacialização de informações geográficas. Em relação ao método descritivo da pesquisa esta parte de uma chave de organização e construção das informações esquematizada da seguinte forma: - Elaboração cartográfica dos aspectos físicos e geobotânicos (geologia, relevo, clima, solos, hidrografia e cobertura vegetal). Estabelecimento da delimitação das microrregiões através dos municípios integrantes de cada uma das trinta e nove estabelecidas no Estado do Paraná considerando seus limites administrativos, com a distribuição dos elementos e fenômenos associados às atividades humanas (infra-estruturas, e atividades socioeconômicas predominantes por área de ocorrência). - Descrição dos aspectos físicos e geobotânicos, tomando como referência sua ocorrência e distribuição espacial. - Descrição dos aspectos socioeconômicos, considerando os setores primário, secundário e terciário, além das correlações considerando a infra-estrutura. Tais informações são organizadas e descritas utilizando informações disponíveis em documentos oficiais em instituições

públicas e privadas, deste que atestada seu grau de confiabilidade. - Através da compilação e análise das informações organiza-se o produto proposto pelo trabalho a partir do desenvolvimento do layout do painel informativo.

RESULTADOS E DISCUSSÕES: Tais informações encontram-se elaboradas e disponibilizadas em forma de painéis contento o mapa da microrregião com seus respectivos município formadores e dados estruturais estratégicos, além da sua localização dentro do estado. A parte textual apresenta informações e dados generalizados, porém estratégicos sobre as características ambientais, de infra-estrutura e socioeconômico (Figura 01). O desenvolvimento da

FIGURA 01 – Microrregião de Curitiba (Painel)



Fonte: Núcleo de Pesquisa em Geografia – UTP, 2008.

pesquisa encontra-se em fase de elaboração, através da qual foram trabalhadas cinco das trinta e nove microrregiões que compõem o Estado do Paraná composto pelos 399 municípios.

CONCLUSÕES: Ressalta-se que este trabalho não tem a pretensão em detalhar nem um tipo de informação específica e nem servir como instrumento único para a tomada de decisões. Busca-se com esta pesquisa gerar informações e dados espacializados da panorâmica dos aspectos geográficos do Estado do Paraná, organizados sob a delimitação das microrregiões e seus respectivos municípios formadores. Porém entende-se que tais informações podem ser esclarecedoras para usos múltiplos em uma análise inicial. Por tanto, evidencia-se que sua utilização pode servir para a administração pública, o setor produtivo (primário, secundário e terciário) e para o setor educacional, contribuindo

num primeiro momento para uma compreensão inicial acerca da organização espacial de tais fenômenos e elementos constituintes do espaço geográfico. Neste trabalho é apresentado como exemplo apenas uma das 39 microrregiões que estão em fase de elaboração, compondo desta forma uma coletânea de informações sobre todo território do Estado do Paraná. Procura-se apresentar estas informações de forma sistematizada, para facilitar a compreensão das informações e dados textuais, espacializados e distribuídos em tabela dos principais aspectos geográficos, concretizando um instrumento de pesquisa norteador para o aprofundamento do conhecimento mais detalhado sobre o Estado.

Palavras-chave: análise geoambiental; geopolítica; geotecnologia cartográfica; planejamento e gestão territorial.

REFERÊNCIAS

COORDENAÇÃO DA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA – COMEC. PDI – 2001: Plano de Desenvolvimento Integrado da Região Metropolitana de Curitiba. Documento para Discussão. – Curitiba: COMEC, 2001.

MACK, R. Geografia física do Estado do Paraná. 3a ed. – Curitiba: Imprensa Oficial, 2002.

SANTOS, M. Metamorfose do Espaço Habitado: fundamentos teóricos e metodológicos da geografia. 3º ed. - São Paulo: Hucitec, 1994

AVALIAÇÃO DOS PARÂMETROS MORFOMÉTRICOS COMO SUBSÍDIO À COMPREENSÃO DOS PROCESSOS DE ASSOREAMENTO: ESTUDO DE CASO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO BARIGUI

Sandro José Briski - UTP

Helder de Godoy - UTP

Celma Tessari de Góes - UTP

Juliane Kurta - UTP

Entre os recursos naturais indispensáveis ao desenvolvimento humano, a água ocupa uma posição de destaque, por sua importância no equilíbrio da vida no planeta, suas relações com as cadeias produtivas nos diversos setores da economia e com a dinâmica do espaço geográfico. O crescimento demográfico, a urbanização e a expansão industrial têm originado significativas modificações e aumento na demanda de recursos hídricos disponíveis. O resultado desse impacto é o comprometimento da qualidade e quantidade dos recursos hídricos, considerando escalas locais, regionais e globais. Em função da dinâmica sistêmica relacionada às porções territoriais estabelecidas pelas bacias hidrográficas, com possibilidades de abordagens sobre as avaliações de suas condições ambientais e demanda de recursos naturais, preferencialmente os hídricos ou a eles associado diretamente, ressalta-se o grau de importância das que ocorrem em escalas locais e, principalmente, com predomínio de uso do solo urbano. Condições estas que estão relacionadas com as características que predominam na bacia hidrográfica utilizada como objeto de estudo neste trabalho. Observam-se inúmeros problemas relacionados a estas condições de uso do solo que estão alterando a qualidade e quantidade dos recursos hídricos e ambientais locais. Entre os principais, destacam-se as ocupações irregulares, usos inadequados dos cursos de água superficiais para fins industriais, despejos descontrolados de efluentes domésticos e industriais e, essencialmente, a potencialização dos processos de assoreamento dos cursos d'água superficiais, com agravamento de inundações ou indisponibilidade do uso de reservatórios para usos específicos. As atividades que norteiam estudos relacionados às análises geoambientais tomam relevância diante das possibilidades da experimentação de técnicas e procedimentos metodológicos, justificando-se assim a realização de estudos neste contexto. Desta forma, trabalhou-se especificamente com os aspectos quantitativos da bacia através dos seus parâmetros morfométricos, seguidos dos aspectos qualitativos através do diagnóstico fisiográfico e geobotânico (uso e

cobertura do solo), subsidiados pela elaboração de produtos cartográficos gerados e manipulados com a utilização de geotecnologias. Através da compilação gerada a partir das informações obtidas, é possível iniciar-se nas interpretações e projeções relacionadas ao assoreamento e suas consequências. A bacia hidrográfica do rio Barigüi está localizada no primeiro planalto Paranaense, na Região Metropolitana de Curitiba no Estado do Paraná, atravessando três municípios: Almirante Tamandaré, Curitiba e Araucária, sendo que cada um destes apresenta características fisiográficas e geobotânicas diferenciadas. As nascentes do rio Barigüi, principal curso d'água superficial da bacia hidrográfica, estão situadas ao norte do município de Almirante Tamandaré e suas águas correm em direção ao sul, cruzando a cidade de Curitiba no sentido longitudinal até a região Sudeste do município de Araucária, onde se localiza a foz do rio Barigüi, desembocando no rio Iguaçu. No trecho em que atravessa o município de Curitiba, encontram-se 80% dos seus afluentes de maior relevância, entre eles os rios Campo de Santana, Arroio do Pulo, Arroio da Ordem, Arroio do Andrade, Arroio do Pulgador, Rio Vila Formosa, Ribeirão Campo Comprido, Córrego Vista Alegre, Rio do Wolf, Ribeirão Antônio Rosa, além de seus sub-afluentes, dos quais se destacam também: Ribeirão do Passo do França, Córrego Capão Raso, Rio Mossunguê, Rio Uvu e Córrego Vila Isabel, porém em sua maioria já retificados e desviados de seus cursos

originais. A bacia hidrográfica do rio Barigüi conectada com outras sub-bacias representam o sistema hidrográfico da bacia do Alto Iguaçu, que tem como principal vocação atender a demanda de água para abastecimento urbano domiciliar e industrial através de suas bacias hidrográficas de mananciais. Apesar de a bacia hidrográfica do rio Barigüi não fornecer diretamente água para os sistemas de captação e tratamento, sua importância consiste em atender as demandas de água para outros fins menos nobres, porém importantes no conjunto hidrográfico, como a capacidade de escoamento superficial, atividades rurais e industriais indiretas, receptor e depurador de dejetos, entre outros. Considerando estas particularidades, ressalta-se a importância em se desenvolver estudos dos aspectos qualitativos e quantitativos em bacias hidrográficas com estas características como subsídios à análise através de diagnósticos e prognósticos, fornecendo o conhecimento necessário aos programas de gestão e planejamento para ordenação de uso e ocupação do solo e compreensão e monitoramento dos processos de assoreamento. Este trabalho tem por objetivo geral a aplicação de métodos e técnicas para obtenção de informações quali-quantitativas sobre aspectos relativos à bacia hidrográfica do rio Barigüi, como subsídio ao diagnóstico da situação atual dos recursos hídricos (cursos de água e reservatórios) da referida bacia em relação ao agravamento dos processos de assoreamento. Os objetivos específicos consistem

em elaborar cartografia temática das características físicas e geobotânicas da bacia hidrográfica utilizando o geoprocessamento e sensoriamento remoto. Como segundo objetivo específico, tem-se aplicar parâmetros morfométricos lineares, areais e hipsométricos. E por último, avaliar os resultados obtidos para possíveis correlações com a potencialização dos processos de assoreamento. Dentre as atividades gerais desenvolvidas constam a escolha de uma bacia hidrográfica e separação do estudo em três fases. A Bacia do Rio Barigui foi escolhida por sua conotação geográfica em relação ao município de Curitiba ocupando aproximadamente 35% do total de área relacionada às bacias deste município, ocorrendo em zonas urbanas residenciais, comerciais e industriais. Deve-se ressaltar que ao longo da bacia do Rio Barigui vivem cerca de 30% da população curitibana o que representa uma intensa densidade demográfica nesta área. Para o desenvolvimento deste trabalho, estabeleceu-se uma sistematização de fases para estabelecer as prioridades, visando obter informações que subsidiassem o embasamento teórico metodológico através de pesquisas utilizando diversas fontes de informações. A etapa de escritório foi considerada a primeira fase, onde, além do estudo do estado da arte, ainda foram realizadas as análises das informações obtidas em trabalhos de campo e laboratórios. Como, por exemplo: os parâmetros morfométricos, o diagnóstico do sistema fisiográfico e geobotânico, bem como as características

de ordenamento de uso do solo. Na segunda fase, foram realizadas as atividades de campo relacionadas ao reconhecimento da área de estudo, aquisição de acervo fotográfico e constatação das informações contidas nos produtos da cartografia temática. Na terceira fase, a de laboratórios de Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento, foram elaborados os produtos da caracterização da representação espacial e de fenômenos da bacia. Assim, a delimitação e distribuição da hidrografia da bacia e hierarquização dos rios foram elaboradas e vetorizadas através do programa Autocad 2005 utilizando as bases cartográficas do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Os mapas temáticos como geologia, tipo de solo, uso e ocupação do solo, localização e representação em imagem de satélite Landsat 2002, gradientes altimétricos e hipsometria foram elaborados pelo programa ArcGis 9.2. Ressalta-se que, apesar de atribuídas fases distintas na sistematização do trabalho não houve hierarquização das atividades, sendo as mesmas desenvolvidas de maneira integrada e simultânea. Quanto aos resultados esperados e alcançados, mostra-se que nos parâmetros morfométricos, a bacia hidrográfica do Rio Barigui apresenta em relação a hierarquização dos canais 1174 rios de 1ª ordem, 589 de 2ª ordem; 273 de 3ª ordem; 120 de 4ª ordem; 70 de 5ª ordem e 70 rios de 6ª ordem. Possui uma área de 264,84 km²; com perímetro de 147.789,89 m; com o eixo da bacia apresentando aproximadamente 45.100 m. O comprimento do rio principal é de 65.053,58 m e o

comprimento total dos rios é de 640,67 km com densidade de drenagem 2,41 e densidade dos rios 4,43. A relação de relevo é de 0,00750 e o coeficiente de manutenção apresenta o valor de 414,94. A forma da bacia (índice de forma) apresentou o valor de 1,30, com forma representada por um retângulo. A amplitude altimétrica é de 346 m, variando entre a altitude máxima de 1210 m, e a altitude mínima 864m. A bacia hidrográfica do Rio Barigui localiza-se na região extremo leste do Estado do Paraná estando sobre a influência de condições de climas úmidos sem deficiência hídrica. Em relação às suas bacias adjacentes, encontra-se delimitada a oeste pela bacia hidrográfica de manancial do Passaúna, a leste pelas bacias hidrográficas dos rios Belém e Padilha e no seu extremo sudeste encontra-se com a bacia hidrográfica do rio Iguazu, da qual é importante tributária. Através dos resultados, observa-se que a mesma apresenta densidade de drenagem e de rios estabelecendo uma relação de 6ª ordem concentrando esta densidade principalmente nos terços superior e médio. Tomando como indicador os parâmetros propostos por BELTRAME (1994)¹, relacionados à quantidade de drenagem, a mesma é classificada como alta, indicando que sua dinâmica hídrica está sobre áreas com baixos índices de permeabilidade, estando estes fatos relacionados preferencialmente com as características geológicas e de ocorrência de tipos específicos de solos. Fator este de ordenamento e distribuição da rede hídrica considerada elevada para o

recorte espacial definido pela área da bacia, indicando intensa relação entre as áreas alteradas e os canais de escoamento superficial, influenciando nos índices das características hidrológicas de superfície. Na zona em que se distribui a Formação Guabirotuba o padrão de drenagem é semelhante ao cristalino, porém com densidade menor. Os interflúvios na região dos migmatitos são estreitos e dissecados. A relação de relevo pode ser considerada alta no terço superior, onde estão localizadas as nascentes, e baixa nos terços médio e inferior, devido à baixa variação de altitude. A amplitude altimétrica da bacia é de 346 m, apresentando forma alongada. Tais características atribuem à drenagem uma vazão de energia moderada na dinâmica hídrica superficial, porém sua forma alongada no sentido do escoamento e estreita no eixo menor confere-lhe significativa potencialização para os eventos de inundação, principalmente considerando as transformações espaciais no terço intermediário da bacia. Apresenta um índice de coeficiente de manutenção de 444,94 m² por canal de escoamento superficial, índice elevado considerando a área total da bacia, o que indica a importância do controle sobre as atividades a serem desenvolvidas na bacia. Considerando a cobertura e o uso do solo atuais, observa-se o contra senso no que diz respeito a este coeficiente. Sobre o controle estrutural, a drenagem superficial da sub-bacia apresenta padrões geométricos predominantes do tipo dendríticos nos terços superior, médio e inferior, caracterizando

ambientes de rochas geologicamente homogênea. Espera-se, através destes resultados preliminares, realizar as análises integrando o diagnóstico e prognóstico acerca das possibilidades de agravamento dos processos de assoreamento.

Palavras-chave: bacia hidrográfica; morfometria; assoreamento.

1 BELTRAME, A. V. Diagnóstico do meio físico de bacias hidrográficas: modelo e aplicação. – Florianópolis: Ed. da UFSC, 1994.

BUCHAS DE MANCAIS DE ROLOS DE GALVANIZAÇÃO POR IMERSÃO A QUENTE: UM DESAFIO PARA O DESENVOLVIMENTO DE LIGAS DE ENGENHARIA

Adriano Scheid - UTP

Marco Adolph - UTP

Nelson Ortiz - UTP

O revestimento de chapas de aço por imersão a quente, no processo chamado galvanização contínua, cresceu significativamente na última década, impulsionado pelas necessidades da indústria automotiva, de construção civil e linha branca. Estes segmentos utilizam os aços galvanizados por imersão a quente para a fabricação de carrocerias, longarinas, barras de reforço lateral e de teto, refrigeradores, “freezers”, fogões, máquinas de lavar, microondas, telhas, engradamento metálico, calhas e fechamentos laterais de galpões. Existem rigorosos requisitos de qualidade para estes produtos, particularmente de qualidade superficial. Abrasões, rugosidade não uniforme e partículas aderidas ao revestimento resultam, normalmente, na rejeição de produtos e, conseqüentemente em grandes prejuízos para a siderurgia nacional, o que é refletido em redução da competitividade no mercado globalizado. As Linhas de Galvanização de aço por imersão a quente são constituídas, entre outros equipamentos, por um pote. O pote é o equipamento da linha que mantém o Zn ou ligas no estado líquido, por onde a tira é imersa e o revestimento é aplicado (1,2). A galvanização pode ser convencional, quando trata da produção de aços revestidos com Zinco puro ou galvanização com liga Al-Zn, quando são aplicadas ligas de revestimento. Dentre as ligas de Zinco/Alumínio, a mais conhecida é o Galvalume® com 55% de Alumínio e 1,5% de Silício e o restante de Zinco. Esta liga é comercializada com diversos outros nomes, como: Zincalume, Alugalve, Aluzink, Zincalite e Zalulite, tendo sido desenvolvida pela Bethlehem Steel Corporation a partir de 1960. Sua produção em escala comercial iniciou-se em 1972, sendo que a concessão de licença para produção em outros países foi iniciada em 1976. Mais de sete milhões de toneladas foram produzidos comercialmente em 30 anos. Galvalume® são chapas produzidas pelo processo de imersão a quente em liga 55% Al-Zn após terem sido recozidas em atmosfera não-oxidante. Dentro do pote, existe um rolo que guia a chapa na passagem pelo Zinco ou ligas fundidas - chamado “sink roll”, sustentado lateralmente por mancais dotados de buchas. Estas buchas metálicas são, em geral, fabricadas a partir da fundição de superligas à base de Cobalto, denominadas comercialmente de Triballoy T800, Triballoy T400 e Stellite #6. As duas primeiras são ligas reforçadas por fases de

Laves (intermetálicos Molibdênio – Silício), enquanto a Stellite #6 é uma liga reforçada por Carbonetos. Esforço extensivo tem sido empregado no sentido de entender as questões fundamentais que envolvem o processo de revestimento por galvanização, especialmente na questão do gerenciamento do banho e de seus componentes. O desenvolvimento rápido da tecnologia tem auxiliado na busca de melhor qualidade do revestimento em produtos galvanizados e aumento da produtividade das linhas contínuas de galvanização por imersão a quente. Entretanto, a curta vida dos componentes submersos no banho (pote) como: rolos, buchas, braços, entre outros, ainda é um desafio à indústria (3, 4, 5). A experiência dos materiais usados no pote mostra desgaste abrasivo severo que ocorre sob condições limitadas de lubrificação e, além disso, os materiais sofrem severa corrosão em metal líquido pela reação com o banho de galvanização. Diversas ligas complexas como a liga de cobalto Stellite #6, a liga MSA2012 (Metallic Super Alloys) são com carbonetos, CF-3M, que é uma variação do aço inoxidável fundido 316L adicionado de Molibdênio e a liga ORNL-4 que é a liga do Oak Ridge National Laboratory 4 composta por 20%Fe, 6,5%Cr, 0,5%Al, 0,5% Ti e pequenas adições de silício, manganês, carbono e Ytrio vem sendo avaliadas quanto à resistência à corrosão por metal líquido (4). O processo de desgaste das buchas é fortemente agravado quando a reação das ligas das buchas (superligas de Cobalto) com o banho

de galvanização (Zinco ou Al-Zn líquidos) forma compostos intermetálicos complexos que atuam em detrimento à vida útil como agente abrasivo no processo de desgaste. De maneira geral, em adição ao mecanismo apresentado acima, as buchas ainda sofrem a ação da temperatura do banho líquido de galvanização, que pode variar entre 450 e 600°C dependendo da sua composição. A temperatura induz a modificação na microestrutura das ligas de Cobalto, reduzindo a resistência à abrasão das mesmas. Por último, ocorre a abrasão por partículas compostas, chamadas de “dross” (“dross” são partículas intermetálicas em suspensão no banho de galvanização 55%Al-Zn, à base de Silício, Ferro, Zinco, Alumínio). O “dross” forma-se pela reação de partículas de ferro originadas nas etapas anteriores de fabricação e que durante a imersão se desprendem da tira de aço originando a formação deste agente abrasivo mencionado. Variações na temperatura dos banhos de galvanização também induzem e aceleram esta formação de “dross”. Dentre os componentes submersos no banho, particularmente luvas e buchas apresentam destacado e anormal desgaste em períodos curtos de operação. Como consequência da degradação dos componentes do pote devido à corrosão e desgaste, ocorre excessiva vibração da tira no processo de revestimento que contribui para a baixa qualidade do produto galvanizado. À medida que o desgaste das buchas avança, a degradação das mesmas pode levar ao travamento do rolo guia e

conseqüente dano (arranhamento) da tira. A indústria de galvanização é obrigada então a parar as linhas contínuas periodicamente a fim de substituir os componentes do pote, resultando em significantes prejuízos devido as paradas não planejadas, sendo este considerado o mais sério problema. Este trabalho busca o desenvolvimento de ligas reforçadas por compostos intermetálicos à base de Alumínio na forma de revestimentos soldados, obtidos pelo processo de Plasma com Arco Transferido, com o intuito de atender solicitações específicas de desgaste como, por exemplo, o desgaste abrasivo agravado por processos de corrosão em metal líquido. Neste sentido, surge a possibilidade de produzir componentes revestidos pelo processo de PTA – Plasma com Arco Transferido, que apresenta a facilidade de controle microestrutural das ligas depositadas (comparativamente aos processos de fundição que usualmente são usados na produção das buchas), controle do refinamento das estruturas formadas e reduzida diluição (em relação a outros processos de soldagem). Os revestimentos podem ser produzidos pela mistura de pós-elementares a serem posteriormente depositados, ou pela adição de elementos específicos, como Alumínio, a ligas comerciais. Em ambos os casos, a deposição é feita pelo processo

de Soldagem por Plasma com Arco Transferido e o desenvolvimento dos intermetálicos de elevada dureza e resistência ao desgaste ocorre “in-situ”, ou seja, durante a deposição. A presente pesquisa busca a avaliação das condições de deposição de ligas de Cobalto modificadas, pela adição de Alumínio (elemento formador de intermetálicos), bem como a investigação e identificação dos compostos intermetálicos formados e o reflexo sobre as propriedades mecânicas dos revestimentos. A formação de compostos intermetálicos representa um atrativo ao reforço de ligas metálicas, especialmente pela estabilidade destas fases em elevada temperatura, além da elevada dureza das mesmas. Ao final, espera-se obter revestimentos com propriedades otimizadas para a aplicação direta em buchas revestidas para componentes usados na produção de chapas galvanizadas por imersão a quente que atendem os setores Automobilístico, de Linha Branca e de Construção Civil. Desta forma, a indústria nacional de galvanização busca a redução dos custos de processo e manutenção, com conseqüente aumento na competitividade frente aos aços revestidos importados especialmente dos Estados Unidos da América, Austrália, Coréia do Sul, China e Índia.

Palavras-chave: galvanização; revestimentos; desgaste

REFERÊNCIAS

BIEC International, Research and Technology Manual, Aluminum-Zinc Coated Sheet Steel, 1994.

BIEC International, Operating Technology Manual, Aluminum-Zinc Coated Sheet Steel, 1994.

K. Zhang and L. Battiston, Friction and wear characterization of some cobalt- and iron-based superalloys in zinc alloy baths, WEAR 252, 2002, pp 332 – 344.

4- Frank E. Goodwin, A New Hardware Materials Research Program, International Lead Zinc Research Organization Inc, InterZAC Conference, Seoul, Korea, 2002.

5- Jin-Hwa, Song and Hyung-jun kim, Sliding wear performance of Cobalt-Based Alloys in molten Al-Added zinc bath, WEAR, 210, 1997, pp 291-298.

CLIMATOLOGIA DE VENTO EM BAIXOS NÍVEIS PARA USO NA AVIAÇÃO “REGIÃO DE INFORMAÇÃO DE VÔO DE CURITIBA-FIRCW”

Cícero Barbosa dos Santos - UTP

INTRODUÇÃO: Alguns fenômenos dentro da camada limite (CLP) em altitude como vento e turbulência são importantes nos planejamentos de vôos. O conhecimento da direção e intensidade dos ventos na camada limite e em ar inferior ajuda aos aeronavegantes definir a pista a ser utilizada no momento do pouso ou decolagem. Ventos fortes retardam ou aceleram os vôos aumentando e diminuindo o consumo de combustível; assim como podem alterar o rumo de uma aeronave afetando o tempo de vôo. A turbulência é a trepidação sofrida pelas aeronaves devido à agitação irregular no ar. Ela pode provocar desconforto, danos estruturais e, em casos severos até mesmo acidente. As turbulências térmicas são correntes convectivas alternadas que fazem com que a aeronave suba e desça, podendo ser facilmente observada através da formação de nuvens cumuliformes. No inverno, ela é geralmente mais suave e no verão mais severa (na parte da tarde); as chamadas CAT (Clear Air Turbulence, ou turbulência de ar claro) que é proveniente de um gradiente de vento provocada pela corrente de jato (Jetstream) não pode ser identificada por nenhum tipo de nuvem. Ela se apresenta mais forte sobre os continentes e se forma abaixo do eixo da corrente do lado polar. A Corrente de Jato ou Jetstream (JTST) é um fluxo de vento intenso, pertencente à circulação superior. Porém, existe turbulência em baixos níveis principalmente aquelas detectadas por aeronaves de baixa performance e que são perigosas em virtude dos poucos recursos técnicos destas. Um estudo estatístico da posição destas turbulências associadas a jatos de baixos níveis pode auxiliar as aeronaves no rumo e em sua rota; e também ajudará aos aeronavegantes na tomada de decisões importantes, quanto ao planejamento e otimização de custos de vôos regulares e especiais realizados pela aviação civil e militar.

MATERIAL E MÉTODO: Os dados de ar superior para esta pesquisa estão sendo obtidos do Código TEMP confeccionados pelas EMA, basicamente dos dez minutos iniciais da transmissão dos dados da radiosondagem. As Estações Meteorológicas de Altitude (EMA) destinam-se a coletar e tratar os dados meteorológicos, especialmente de temperatura, de umidade e de pressão, desde a superfície até o nível em que o balão meteorológico se rompe na atmosfera. Os valores de direção e de velocidade do vento, nos diversos níveis, são calculados a partir do posicionamento do balão em função do tempo e das coordenadas verticais e horizontais. O processo de coleta

e de tratamento dos dados, realizados por uma Estação Meteorológica de Altitude, chama-se Radiosondagem. A radiosondagem, realizada por meio do lançamento de balões, é a principal fonte de obtenção de dados do ar superior para o emprego em pesquisa, base de dados para a previsão numérica do tempo e em serviços operacionais, tais como a previsão de vento e de temperatura nos níveis de vôo, turbulência, formação de gelo em aeronaves, cálculo da probabilidade de trovoadas, formação de nuvens, trilhas de condensação e, mais recentemente, nas avaliações do movimento e da dispersão de nuvens de cinzas vulcânicas e de nuvens radioativas. Os balões meteorológicos são empregados para transportar as sondas que contêm os sensores e o transmissor; para as observações de rotina em altitude, são usualmente do tipo extensível e de forma esférica. Deve ser de tamanho e qualidade tal que assegurem o transporte do peso necessário (habitualmente de 1 a 2kg) até altitudes da ordem de 30km, com razão de ascensão suficientemente rápida para garantir uma razoável ventilação dos elementos de medição. A matéria-prima adequada para a fabricação dos balões meteorológicos é a borracha natural ou borracha sintética e, uma vez prontos, devem estar isentos de qualquer substância estranha ou outros defeitos, devendo ser homogêneos e de espessura uniforme. Precisam estar providos de uma gola de 1 a 5cm de diâmetro e comprimento de 10 a 20cm, conforme a dimensão do balão. No caso dos balões para a

radiosondagem, a gola deve ser capaz de suportar peso de 18kg, sem danificar a borracha. Os diversos tamanhos são melhores identificados pelos seus pesos nominais em gramas. Os pesos reais de cada balão não devem diferir em mais de 20% do peso nominal especificado. Além disso, os balões devem ser capazes de se expandirem em, pelo menos, 4 vezes o seu diâmetro inicial e de manter essa exposição no mínimo por 1 (uma) hora. Um bom balão pode ser capaz de se expandir até atingir 6 vezes o seu diâmetro inicial. Uma vez cheio, ele deve apresentar uma forma esférica ou, pelo menos, circular, quando em corte horizontal. A quantidade de gás hidrogênio ou hélio contida em um balão, inflado para lançamento, é fator de grande importância na realização de uma boa radiosondagem. A radiosondagem é realizada duas vezes por dia, normalmente, às 09h00 e 21h00. Isto permite prever o comportamento sinótico das variáveis PTU (pressão, temperatura e umidade). Um código chamado TEMP (perfil termodinâmico) é confeccionado contendo dados de vento, temperatura e ponto de orvalho através de um escala de níveis padrões de altitude. A divulgação internacional do Código TEMP é de responsabilidade do Centro Regional de Telecomunicações de Brasília, subordinado ao Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). Utilizaram-se inicialmente os dados do TEMP de Curitiba, Florianópolis e Porto Alegre nos primeiro dez minutos de sondagem, pois nesse tempo o balão atinge aproximadamente 4500 metros, altitude

suficiente para traçar o perfil de vento em baixos níveis, ou seja, dentro da camada limite planetária.

ANÁLISE E DISCUSSÕES PARCIAIS: Analisando os dados, após ser colocado na forma tabular e gráficos, pode ser que para períodos noturnos de comportamento de vento há um aumento de intensidade em níveis crescente de vôo, ou seja, do FL065 ao FL115. Este comportamento já era esperado em virtude da diminuição da camada turbulenta. Os ventos de maior intensidade estão na transição ou nas estações inverno-primavera e normalmente estão associados aos jatos de baixos níveis que transporta umidade, sendo responsáveis pelas instabilidades dinâmicas da Camada Limite Planetária. Praticamente, os números de Jatos nas outras estações são bastante reduzidos, neste caso há de supor que a instabilidade seja causada pelo aspecto térmico ou de forma mecânica, isto é, pelo aspecto da convecção. Observou-se também que os picos de ventos são predominantes nestas estações, ou seja, inverno-primavera. Há períodos de alternância entre estas estações e é crescente em relação aos níveis de vôo analisados (FL065 ao FL115). Quanto ao aspecto direcional do vento, sua predominância é para o quadrante Sul - Oeste com raras mudanças para as estações de maior intensidade de vento. Para as estações de menor intensidade, outras estações, a direção do vento se mantém neste quadrante. Os picos também mantêm a ordem crescente dos níveis de vôo, sendo o

FL115 possuidor de picos acima de 70 nós. Analisando os períodos diurnos, observa-se que o vento tem um perfil semelhante ao comportamento noturno, porém com algumas variações para um grupo de níveis de vôo. O FL065 apresenta ventos médios superiores aos níveis 075, 085, 095 e 105. Provavelmente isto acontece devido ao efeito da circulação marítima-terrestre para os períodos diurno e noturno. Quanto ao aspecto direcional é semelhante ao comportamento noturno para as estações de maior intensidade. Os picos têm alternância para a primavera e inverno; neste caso os picos diferem da média onde a predominância seria acima do FL085.

CONCLUSÕES PARCIAIS: Sazonalmente, o inverno e a primavera são as estações de maior representatividade quanto ao aspecto comportamental do vento. Os aeronavegantes devem observar a climatologia da direção e velocidade do vento nestas estações para otimizar o tempo de vôo, consumo de combustível e a presença de jatos que podem causar turbulência provocando problemas de segurança de vôo. As missões militares devem observar estas estações para definir o desempenho das aeronaves em vôo e melhores períodos para realização das mesmas. Os resultados ainda não são conclusivos, pois estão sendo finalizada a localidade de Campo Grande, para os anos de 2005 a 2009, e os dados do primeiro semestre de 2009, para as localidades de Curitiba, Florianópolis e Porto Alegre.

REFERÊNCIAS

- ARYA, S. P., Introduction to micrometeorology, Academic Press, Inc, 1988.
- BRASIL. Comando da Aeronáutica. Departamento de Controle do Espaço Aéreo. Classificação dos Órgãos Operacionais de Meteorologia Aeronáutica, de 01 abr 2003. Rio de Janeiro. (ICA 105-2).
- BRASIL. Comando da Aeronáutica. Departamento de Controle do Espaço Aéreo. Manual de Centros Meteorológicos, de 01 nov.2001. Rio de Janeiro. (MCA 105-12).
- BRASIL. Comando da Aeronáutica. Departamento de Controle do Espaço Aéreo. Informações Meteorológicas de Aeronaves, de 01 mar 1990. Rio de Janeiro. (IMA 105-5).
- BRASIL. Comando da Aeronáutica. Departamento de Controle do Espaço Aéreo. Regras do ar e Serviços de Tráfego Aéreo, de 01 mar 1990. Rio de Janeiro.
- BRASIL. Comando da Aeronáutica. Meteorologia para pilotos (capítulo V). Rio de Janeiro, D. A. C. 1950.
- DEFANT, F., 1951. Local Winds In: Compendium of Meteorology. Boston. American - Meteorological Society, 655-672.
- GODOWITZ, J. M.; J. K. S. Ching e J. F. Clarke (1985). Evolution of the nocturnal inversion layer at an urban and no urban location. Journal of Climate and Applied Meteorology, 24, 791-804.
- HOLTON, R. H., Dynamic Meteorology, Third Edition, Academic Press, Inc, 1992.
- M. A F. SILVA DIAS and MACHADO, A. J., 1996: The Role of Local Circulations in Summertime Convective Development and Nocturnal Fog in São Paulo, Brazil. Boundary-Layer Meteorology, 82, pp. 135-157.
- MACHADO, A. J. e M. A F. SILVA DIAS, 1990: Circulações Locais Durante o Experimento Meteorológico III do Projeto Radar de SP II. VI Congresso Brasileiro de Meteorologia, 1, 310-314.
- OLIVEIRA, A. P. & SILVA DIAS, L., 1982: Aspectos observacionais da Brisa Marítima em São Paulo, Anais II Congr. Bras. Meteor., 2, 18-22 Outubro, Pelotas, pp. 129-161.
- WALLACE, J.M., Atmospheric Science : An Introductory Survey Academic Press, Inc, 1977.

COMO SE CONFIGURAM AS ATIVIDADES DA PRÁTICA DE ENSINO E DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO NOS CURSOS DE LICENCIATURA EM GEOGRAFIA NAS UNIVERSIDADES ESTADUAIS PARANAENSES DIANTE DAS REFORMULAÇÕES CURRICULARES?

Wanda Terezinha Pacheco dos Santos - Universidade Estadual do Centro-Oeste
Maurício Compiani - Universidade Estadual de Campinas

Este trabalho faz parte das atividades desenvolvidas no âmbito do Projeto de Pesquisa “Operacionalização da Prática de Ensino e do Estágio Supervisionado nos cursos de licenciatura em Geografia nas universidades estaduais paranaenses e paulistas diante das reformulações curriculares”, desenvolvido junto à Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP em 2008 e 2009. Tem como objetivo averiguar como os cursos de licenciatura em Geografia das Universidades Públicas do Estado do Paraná, bem como das Universidades Públicas do Estado de São Paulo – USP, UNESP e UNICAMP estão desenvolvendo (na prática) as atividades da Prática de Ensino e do Estágio Supervisionado, considerando as exigências do CNE que delibera sobre a carga horária de 800 horas para as referidas disciplinas, ou seja, a Resolução CNE/CP 2, DE 19 de fevereiro de 2002. Nesse trabalho, em particular, estudamos as configurações da Prática de Ensino – prática como componente curricular - e o Estágio Supervisionado dos cursos de licenciatura em Geografia das cinco universidades estaduais do Paraná, a saber: Universidade Estadual de Ponta Grossa – UEPG, Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, Universidade Estadual de Maringá – UEM, Universidade Estadual de Londrina – UEL e Universidade Estadual do Centro-Oeste – UNICENTRO. Considerando que a ampliação significativa da carga horária destinada à prática e ao estágio supervisionado decorrente da proposta das Diretrizes Curriculares para a Formação de Professores da Educação Básica e para os Cursos de Geografia propuseram novas bases para organização curricular e a exigência de se distribuir a formação de conteúdo pedagógico ao longo de todo o curso, vem de encontro às necessidades que sempre se apontou nas discussões nos seminários, congressos e encontros da área; interessava-nos sobremaneira averiguar como os cursos de licenciatura em Geografia dessas universidades organizaram suas configurações da Prática de Ensino e do Estágio Supervisionado, a partir das suas interpretações sobre a legislação atual para a formação de professores. Para tanto, desenvolvemos um estudo de natureza qualitativa em que os dados foram extraídos de anotações em diário de campo, entrevistas

semi-estruturadas e questionário de perguntas abertas aos professores que trabalham com a Prática de Ensino e Estágio Supervisionado. Buscamos complementação através de alguns documentos como a legislação referente à formação de professores, bem como os projetos político-pedagógicos e as grades curriculares dos cursos que nos foram enviados pelos coordenadores e/ou professores ou através do acesso aos sítios das IES. Os dados coletados nos permitiram analisar a operacionalização dessas atividades nas cinco universidades estaduais paranaenses. Pudemos observar que duas delas (UNIOESTE e UEL) apresentam a carga horária referente à prática como parte das disciplinas de conteúdos específicos de sua grade curricular. Duas (UEPG e UEM) buscaram distribuir a carga horária da prática em disciplinas de conteúdos específicos e conteúdos pedagógicos, além de criar espaços disciplinares de prática de ensino e apenas uma (UNICENTRO) apresenta a prática de ensino como disciplinas ao longo do curso. Um ponto importante da pesquisa a ser destacado é o entendimento da dimensão prática na formação dos futuros professores em decorrência das normativas legais, especialmente as Resoluções CNE/CP 01/2002 e a CNE/CP 02/2002. Vale ressaltar que apesar do aumento da carga horária de 800 horas conforme a Res. CNE/CP 2, de 19 de fevereiro de 2002 trazer, em nosso entendimento, avanços no sentido de dar uma identidade aos cursos de licenciatura, há dificuldade de entendimento por parte dos professores

com o conceito de prática como componente curricular. Constatamos que a idéia de prática foi interpretada pelas universidades pesquisadas mais para atender as necessidades de adequação de grade curricular do que à formação dos futuros professores que atuarão na escola básica. Entendemos que a prática de ensino não pode ser uma prática qualquer nem pode ser confundida com uma aula de campo de uma disciplina específica e desvinculada da dimensão formativa da prática. Ou seja, não aquela prática que se confunde com o estágio, mas que vai além, que está presente em diferentes momentos e com estratégias de contato com o dia-a-dia das escolas de ensino básico. Não podemos perder de vista que por estarmos tratando de um profissional específico, o professor, as dimensões práticas trabalhadas em sua formação devem ser aquelas próprias para sua atuação no campo do ensino, no nosso caso, ensino de geografia. E se essa inserção da prática não trazer resultados de uma análise crítica dos problemas enfrentados pelos professores e alunos no cotidiano escolar, muito pouco irá contribuir para a formação docente numa perspectiva crítica. Quanto ao Estágio Supervisionado, de modo geral, tem se constituído de forma burocrática e valorizando as atividades de observação, participação e regência sem a preocupação investigativa. Mesmo no contexto atual e que tanto se discute sobre a pesquisa no ensino, ela se apresenta ainda distante dos cursos de licenciatura. No entanto, identificamos em alguns cursos que a pesquisa é componente essencial do estágio,

mesmo que as iniciativas sejam muito tímidas. Importante ressaltar que a pesquisa seja na área da educação e no “ensino de”, pois podem ser momentos privilegiados de articulação teoria/prática e de problematização da prática pedagógica e em razão disso, lugar de produção do conhecimento. Também encontramos como atividade do estágio, especificamente na UNICENTRO, o desenvolvimento de projetos de intervenção na escola, apesar de alguma resistência por parte dos professores do ensino básico. Considerando nossa experiência com estágio supervisionado, temos observado que muitos dos professores do ensino básico – principalmente das séries/anos finais do ensino fundamental e médio são mais resistentes em trabalhar com projetos, pois dizem que precisam “evitar que os pais reclamem” e tem de “vencer os conteúdos do livro didático ou apostila”. A nosso ver, esses projetos ao aproximar os estagiários com os professores mais experientes podem representar um papel formativo importante. Dessa forma, urgente se faz repensar o espaço do estágio na estrutura dos cursos de formação docente, que atualmente privilegia a teoria em detrimento da prática. O ideal seria que nas disciplinas (inclusive as de conteúdo específico) o licenciando já tivesse contato com a escola, sempre supervisionado pelos professores das disciplinas, pois pensamos que, além da importância de vivenciar diferentes atividades práticas durante sua formação

inicial, esse contato poderia auxiliar na mudança de concepções de formadores de professores, com relação à profissão docente. Percebemos que existe um significativo esforço de alguns cursos no sentido de buscar a melhoria da qualidade na licenciatura, entretanto, continua “sendo um grande desafio incorporar aos currículos o significativo aumento da carga horária de Prática de Ensino e Estágio Supervisionado de 300 para 800 horas”. Apesar de as mudanças curriculares terem sido relevantes, os dados analisados fornecem indícios de que as transformações aconteceram mais no interior das disciplinas e que existe uma lacuna entre o que a legislação prescreve e o que realmente ocorre na prática. Assim, é cada vez mais necessário fortalecer a idéia de um projeto de formação no âmbito dos cursos, através de uma ampla discussão envolvendo todos os professores da licenciatura sobre o papel da prática de ensino e do estágio supervisionado, principalmente para que haja clareza de sua concepção, a partir das normativas legais, buscando esclarecer que os desafios para melhoria dos cursos são muito maiores que uma simples reforma curricular, mudanças nas ementas, nos nomes e nas cargas horárias das disciplinas. Resta dizer o que fica: as propostas estão estabelecidas, mas não estão sendo concretizadas.

Palavras-chave: licenciatura; prática de ensino; estágio supervisionado.

DA WEB DINÂMICA À WEB CONSTRUTIVA

Fausto Neri da Silva Vanin - UTP

As organizações atualmente vivem um processo de análise da utilização dos ambientes de Internet como meio de interação com seu público-alvo. Em muitos casos, as organizações simplesmente detêm conteúdo informativo descritivo em seus domínios e o fornecimento de outras maneiras de contato. Outras organizações já provêm formas diretas de interação que vão desde simples formulários de contato a jogos online para divulgação de suas marcas. Alguns ambientes corporativos promovem este modelo de interação provendo formas de avaliar as experiências obtidas por seu usuário durante o seu acesso ao ambiente, o que permite a criação de estratégias direcionadas ou a adaptação automática do conteúdo exibido. Estes ambientes são chamados ambientes de hipermídia adaptativa e possuem nos ambientes educacionais grande parte do seu desenvolvimento. A utilização deste tipo de ambiente permite a promoção das interações entre os usuários e a formação de uma massa crítica que, no caso educacional, serve para avaliar o desempenho dos estudantes. Em um plano mais amplo, estes dados servirão de material estratégico para estas corporações. Algumas destas corporações utilizam como mecanismo para obtenção de dados desta natureza a pesquisa de opinião. Esta pesquisa geralmente é por um profissional que interage com o respondente de forma síncrona (entrevista, telefonema) ou assíncrona (questionário, teste). Alguns ambientes implementam esta pesquisa de forma digital, mas de forma desconectada da mecânica principal do sítio. A manifestação conhecida como Web 2.0 promoveu mudanças tecnológicas e culturais aos aplicativos de internet, onde o software tem deixado de ser um produto e se transformado em um serviço, que proporciona transformar a Internet em plataforma. Esta mudança estrutural acompanha mudanças comportamentais nas corporações onde o conhecimento como patrimônio têm sido muito valorizado. Implementar práticas empresariais sobre esta plataforma permite às corporações agilidade em atividades como:

- Comunicação interna;
- Fluxo de trabalho;
- Gestão de documentos;
- Gestão de projetos;
- Gestão de conhecimento.

Mudanças estruturais estas que também irão se refletir nos indivíduos envolvidos no processo. O contato freqüente com a informação compartilhada, voltado aos empresariais ou não, promove a participação deste indivíduo como agente de geração, modificação e disseminação do conhecimento. A Hipermídia Adaptativa (HA) consiste no desenvolvimento de sistemas capazes de promover a adaptação de conteúdos e recursos hipermídia, vindos de qualquer fonte (bancos de dados, Internet, serviços, etc.) e apresentados em qualquer

formato (texto, áudio, vídeo, etc.) ao perfil ou modelo de seus usuários. Encontra aplicação em diversas áreas, como educação, sistemas de informação, comércio eletrônico, marketing, entre outros. Esta adaptação compreende oferecer uma interface adaptada a cada usuário, de acordo com a interpretação de dados referentes a este. Divide-se basicamente a adaptação em duas classes: - Apresentação Adaptativa: determinar o que o usuário irá ver de forma criteriosa; - Navegação Adaptativa: auxiliar o usuário a encontrar seus caminhos no sistema hipermídia; - A arquitetura de um sistema de HA é composta pelos seguintes elementos: - Base de Modelos de Usuários (BMU): contém todos os modelos de usuários pertinentes ao ambiente. - Interface Adaptiva: apresenta o conteúdo de forma seletiva e coleta dados do usuário para futuras adaptações. - Fonte de Hipermídia: plataforma que irá conter os recursos de hipermídia, como por exemplo a Internet. O modelo de usuário (MU) em HA irá conter os padrões descritivos de um elemento ou grupo de elementos em um sistema de HA. Este modelo é definido por uma série de estruturas de informação composta pelos seguintes elementos: - Representação dos objetivos, planos, preferências, tarefas e/ou habilidades sobre um ou mais tipos de usuário; - Representação de características comuns e relevantes sobre usuários pertencentes a subgrupos ou estereótipos específicos; - A classificação de um usuário em um ou mais destes subgrupos ou estereótipos; - Gravação do

comportamento do usuário; - A formação de considerações sobre o usuário baseado em seu histórico de interação; e/ou - A generalização do histórico de interação de um ou mais usuários em grupos. A criação automática de MUs, em geral, é feita pela aplicação de técnicas de aprendizagem de máquina, tanto as supervisionadas quanto às não supervisionadas. Entre as principais técnicas estão os algoritmos de k-médias, SOM (Self-organizing Maps), agrupamentos difusos e regras de associação entre as não supervisionadas. Entre as supervisionadas foram as técnicas de árvores de decisão, k-NN, redes neurais e SVM (Support Vector Machines). Para decidir qual técnica utilizar para modelar o conhecimento, faz-se necessário analisar algumas situações: 1) Ter ou não dados rotulados; 2) o tipo de atividade a ser realizada (classificação ou recomendação); 3) a necessidade ou não de representar o conhecimento de uma forma que seja amigável ao ser humano. A criação de padrões de dados que visem robustez e interoperabilidade permite que dados provenientes de aplicações distintas possam ser tratados em diferentes contextos. Vários destes padrões são baseados no formato de marcação XML (eXtensible Markup Language) pela organização de dados e pela ampla existência de aplicações para acesso à conteúdo neste formato. O XAHM (XML-based Adaptive Hypermedia Model). Este modelo permite descrever: a) a estrutura lógica e conteúdos de um ambiente de hipermídia adaptativa, definindo que partes deste

ambiente devem ser adaptadas (o quê); e b) a lógica do processo de adaptação, distinguindo a adaptação feita por restrições tecnológica ou por características do usuário (o quem). O ambiente é visto como um grafo ponderado (dígrafo) em que os nós representam o conteúdo e os links as arestas e os pesos das arestas representam uma medida de correlação entre os nós. O domínio da aplicação é modelado como um espaço ortogonal composto por três dimensões: Comportamento do usuário, ambiente externo (localização, peculiaridades culturais, etc.) e tecnologia (tipo de rede, velocidade de conexão, etc.). O SuML (Survey Markup Language) que é uma aplicação XML para representar questionários digitais. A linguagem compõe uma suíte de desenvolvimento que também incorpora uma biblioteca de programação para a linguagem Perl e um conjunto de transformações XSL (XML Stylesheet Language) para os questionários. A linguagem suporta apenas questões de múltipla escolha e prevê estruturas para armazenamento das perguntas e também das respostas, sendo que a visualização dos resultados deve ser feita pela utilização de XPath (linguagem para inspeção de dados em arquivos XML) para acessar os elementos contidos nos arquivos de resposta. A linguagem também incorpora suporte para a inclusão de elementos gráficos às questões. A linguagem PMML (Predictive Model Markup Language) já se tornou um padrão de mercado e tem sido suportada por diversos aplicativos de Aprendizagem

de Máquina. Ela permite definir, além dos cabeçalhos específicos de cada contexto, os dicionários de dados, transformações de dados e a modelagem de conhecimento que será utilizada, suportando diversas formas de representação como Árvores de Decisão, Algoritmos de Agrupamento, Redes Neurais, por exemplo. Esta abrangência torna a linguagem muito útil a uma série de contextos. Este trabalho descreve a criação de uma plataforma para ambientes online que concentra os diferentes conteúdos na forma de plug-ins, sendo que a dinâmica de funcionamento do mecanismo de adaptação é baseado em um modelo digital de pesquisa de opinião. Este modelo utiliza o XML como base e visa a integração com o ambiente de hipermídia adaptativa e a conformidade com o padrão de dados PMML (Predictive Model Markup Language) para a aplicação de algoritmos de aprendizagem de máquina para a identificação dos diferentes perfis dos usuários. Esta plataforma foi desenvolvida visando coordenar três frentes distintas: 1) módulos descritivos; 2) módulos interativos; e 3) Sistemas Inteligentes. Os módulos intrativos contêm estruturas estáticas de conteúdo, geralmente no formato HTML. Os módulos interativos consistem nas funcionalidades disponíveis no sítio e que estarão disponíveis aos usuários. Os Sistemas Inteligentes são parte integrante do mecanismo de adaptação do ambiente e devem oferecer conformidade de padrões com o PMML. O núcleo da infra-estrutura centraliza as requisições de usuário operando de duas formas

diferentes: síncrona e assíncrona. No formato síncrono cada requisição consiste no envio de um arquivo completo novo gerado pelo servidor. Já o formato assíncrono permite atualizar seções diferentes de uma página em momentos distintos, o que dá a percepção de maior velocidade de desempenho ao usuário e aplica a tecnologia AJAX (Asynchronous Javascript and XML). Outro produto deste trabalho é um padrão para representação de pesquisa de opinião que opera em três camadas: pergunta, questionário e metadados. Esta estrutura organizacional permite trabalhar os diferentes níveis de representação da pesquisa agregando dados de contexto mais abrangentes (metadados) e mais específicos (pergunta). Este formato é lido para a infraestrutura criada por um plug-in específico. Esta forma

de representação está em fase de conclusão e os resultados até o momento mostram que a criação de funcionalidades como serviços em uma estrutura bem organizada permitem a criação de ambientes on-line em que os modelos de interação funcionem de forma transparente a outras funcionalidades existentes, aumentando a produtividade e sinalizando positivamente para a tendência de surgimento de redes de relacionamento corporativas. Como trabalho futuro, resta avaliar a representação dos dados coletados no ambiente como base para aprendizagem e, futuramente, adaptação do próprio ambiente.

Palavras-chave: sistemas inteligentes; desenvolvimento web; hipermídia adaptativa.

MINERAÇÃO DE DADOS SOBRE DADOS CENSITÁRIOS

Deborah Ribeiro Carvalho

INTRODUÇÃO: A primeira contagem da população do Brasil foi realizada em 1872, ainda durante o Império, mas foi a partir de 1890, já sob a República, que o Censo Demográfico se tornou decenal. A coleta do Censo Demográfico 2000 mobilizou mais de 200 mil pessoas, em pesquisa a 54 265 618 domicílios nos 5 507 municípios existentes [3]. Esta pesquisa abrange a aplicação de processo de Descobrimto de Conhecimento em Bases de Dados (Knowledge Discovery In Database - KDD) sobre a base censitária referente ao Estado do Paraná (2000), mais especificamente considerando os municípios Doutor Ulysses, Paranaguá, Curitiba, Quatro Barras. O critério de seleção destes se baseou em questões referentes à quantidade populacional e nível de desenvolvimento. A justificativa para a realização deste experimento se deve ao fato do conjunto de dados coletados, a partir do censo ser da ordem de centenas de variáveis, dificultando-lhe um melhor aproveitamento. O processo KDD é composto de três etapas: Pré-processamento (preparação, limpeza, transformação dos dados), Mineração dos Dados (descobrimto de padrões) e Pós-processamento (avaliação dos resultados obtidos). Uma das dificuldades inerentes ao processo e Mineração de Dados pode ser a grande quantidade de padrões descobertos. Como forma de minimizar este fato, são pesquisadas formas de identificar aqueles padrões com maior potencial de serem interessantes.

METODOLOGIA: A forma de representação dos padrões descobertos por algoritmos de Mineração de Dados pode ser bem distinta e dependendo do problema que se apresenta uma pode ser mais adequada que outra. No caso da exploração dos dados censitários inicialmente se optou pelas Regras de Associação, a qual caracteriza o quanto à presença de um conjunto de itens nos registros implica na presença de algum outro conjunto distinto de itens nos mesmos registros [2]. De maneira simplificada, uma Regra de Associação pode ser compreendida como uma regra do tipo <se> <então>, como por exemplo: <se> ainda pagando domicílio próprio <então> não é domicílio carente (18.1%, 99.3%). O que significa dizer que para o município de Curitiba (2000), 18.1% dos curitibanos ainda pagam domicílio próprio, dos quais 99.3% estão em domicílios não carentes. Para cada regra gerada, são atribuídos dois percentuais: Suporte e Confiança, sendo o Suporte corresponde à probabilidade do antecedente ocorrer <se> e a Confiança representa a probabilidade condicional do conseqüente <então> ocorrer dado que o antecedente ocorreu. Para a descoberta das regras de associação, foi utilizado o algoritmo

Apriori como em [1]. Devido a Regra de Associação possibilitar a associação entre conjuntos de itens em uma base de dados, a quantidade de regras geradas pode ser muito grande, o que dificulta a avaliação dos padrões gerados, ou seja, piora a compreensibilidade das regras. A partir dos padrões descobertos, estes foram avaliados sob os seguintes critérios: compreensibilidade, precisão e grau de interesse na avaliação desses resultados. Para mensurar o grau de interesse foram utilizadas cinco medidas objetivas: Coefficient, Cosine, Jaccard, Pitetsky - Shapiro's e Interest. Além de extrair informações e descobrir regras de associação, atribuir grau de interesse foram identificadas também regras de exceção. É importante observar que uma regra de exceção é uma especialização de uma regra de senso comum (geral) e nega o conseqüente previsto por esta regra. Esse método assume que regras de senso comum representam padrões conhecidos pelo usuário, tendo em vista que elas têm uma grande cobertura (suporte), ao contrário das regras de exceção, que em geral são desconhecidas, uma vez que são de baixa cobertura. Assim, as regras de exceção tendem a ser mais surpreendentes. Por exemplo, a regra “se X, então Y” corresponde à regra geral, tendo como exceção a regra “se (X e B), então (não) Y”.

$Y \leftarrow X$ regra de senso comum (alta cobertura e alta precisão).

$\neg Y \leftarrow X, B$ regra de exceção (baixa cobertura, alta precisão).

RESULTADOS: A partir da base censitária foram selecionadas as seguintes variáveis: Situação do Setor, Tipo do Setor, Espécie, Tipo do Domicílio, Condição do Domicílio, Condição do Terreno, Forma de Abastecimento de Água, Tipo de Canalização, Existência de Sanitário, Tipo de Escoadouro, Iluminação Elétrica, Carência do Domicílio. A partir das bases preparadas, foram descobertas regras de associação, as quais pós-processadas, obtiveram-se os seguintes resultados: Uma regra de associação é apresentada no seguinte formato $\langle \text{então} \rangle \leftarrow \langle \text{se} \rangle$ (suporte, confiança). Este é o formato de saída do algoritmo Apriori, a leitura de trás para frente, o qual decorre do fato deste algoritmo apresentar regras com os antecedentes ($\langle \text{se} \rangle$) compostos por um ou mais itens de dados, enquanto os conseqüentes ($\langle \text{então} \rangle$) só apresentam um item de dado. Os dois percentuais que se encontram entre parênteses ao lado da regra representam o suporte e a confiança. Para os moradores de Curitiba recenseados, foi possível perceber que o padrão de destino do lixo se altera dos serviços de coleta de lixo tradicionais para o uso de caçambas para os moradores que têm valas como forma de escoadouro sanitário ou outras formas de abastecimento de água que não as usuais.

Regra Geral 1: Destino do lixo (serviço de limpeza) \leftarrow Condição do domicílio (Outra) (1.6%, 78.3%)

Regras de Exceção em relação à Regra Geral 1:

Destino do lixo (caçambas) \leftarrow Área (urbanizada) Setor (Comum) Escoadouro (Vala) Condição do domicílio

(Outra) (0.1%, 60.3%)

Destino do lixo (caçambas) ← Forma de abastecimento

(Outra) Condição do domicílio (Outra) (0.1%, 62.9%)

Na busca por padrões referentes a domicílios não carentes e carentes, para os quatro municípios investigados, foram identificadas exceções apenas para os municípios de Quatro Barras e Doutor Ulysses. Para Curitiba e Paranaguá, nas mesmas condições de filtro para suporte e confiança, não foram descobertos grupos de regras (geral versus sua respectiva exceção). Considerando Quatro Barras, em geral os indivíduos que residem em domicílios particulares permanentes não vivem em domicílios ditos carentes (Regra Geral 2). As exceções surgem quando na mesma espécie de domicílio combinada com setor rural ou queima de lixo, etc., esta situação esta associada agora a domicílio carente (Regra de Exceção em relação à Regra Geral 2).

Regra Geral 2: `domicilio_carente_não` ← Espécie (Particular Permanente) (99.1%, 84.5%)

Regra de Exceção em relação à Regra Geral 2:

`domicilio_carente_sim` ← Espécie (Particular Permanente) Condição domicilio (Outra) Situação setor (Rural) (2.6%, 83.3%)

`domicilio_carente_sim` ← Espécie (Particular Permanente) Lixo (Queimado) Condição domicilio (Outra) (2.2%, 100.0%)

`domicilio_carente_sim` ← Espécie (Particular Permanente) Água (Poço) Condição domicilio (Outra) (2.2%, 100.0%)

`domicilio_carente_sim` ← Espécie (Particular Permanente) Terreno (Cedido) (2.2%, 80.0%)

Considerando Doutor Ulysses em geral os indivíduos que residem em domicílios em terrenos cedidos e usando escoadouro em fossa rudimentar não vivem em domicílios ditos carentes (Regra Geral 3). As exceções surgem quando na mesma combinação de fatores combinada com lixo, sendo eliminado a partir de terreno baldio, esta situação está associada agora a domicílio carente (Regra de Exceção em relação à Regra Geral 3).

Regra Geral 3: `domicilio_carente_não` ← Terreno(Cedido) Escoadouro (Fossa rudimentar) (8.1%, 80.8%)

Regra de Exceção em relação à Regra Geral 3:

`domicilio_carente_sim` ← Terreno(Cedido) Escoadouro (Fossa rudimentar) Lixo (Terreno Baldio) (1.6%, 80.0%)

Para os moradores de Doutor Ulysses a regra considerada mais interessante (dentre as 12.000 regras descobertas) conforme as medidas de interesse adotadas são apresentadas a seguir.

Coefficient: Espécie (Particular Permanente) ← Iluminação (sim) (67.5%, 98.6%) – (4240.68)

Cosine: Setor (Comum) ← Espécie (Particular Permanente) (97.2%, 100.0%) – (0.99)

Jaccard: Tipo (Casa) ← Espécie (Particular Permanente) (97.2%, 98.1%) – (0.98)

Pitetsky - Shapiro's: Situação (Urbana) ← Lixo (serviço de limpeza) `domicilio_carente` (sim) Espécie (Particular

Permanente) (1.3%, 100.0%) – (-3.55)
Interest: Situação (Urbana) ← Lixo (serviço de limpeza) domicilio_carente (sim) Espécie (Particular Permanente) (1.6%, 100.0%) – (0.02) Percebe-se que apenas as medidas Pitetsky - Shapiro's e Interest ranquearam como sendo as regras mais interessantes aquelas que envolvem relações considerando o status do domicilio (carente ou não). É senso comum que não existe uma ou mais medidas que sempre ranqueiam em primeiro lugar as regras com maior potencial de serem

de fato interessantes ao gestor-usuário.

CONCLUSÃO: Várias são as potencialidades de uma base de dados no apoio ao processo decisório, basta que o profissional de Tecnologia de Informação tenha a sensibilidade de perceber a sua indicação, bem como os respectivos riscos e benefícios existentes a partir da sua adoção.

Palavras-chave: mineração de dados; pós-processamento; regras de associação.

REFERÊNCIAS

- [1] Borgelt, C. Working Group Neural Networks and Fuzzy Systems, Department of knowledge Processing and Language Engineering. Otto-von-Guericke-University of Magdeburg, Alemanha. Disponível em: <http://www-ics.cs.uni-magdeburg.de/iws.html> Acesso em: 05 jun. 2004
- [2] Agrawal, R., Srikant, R. Fast algorithms for mining association rules. In Jorge B. Bocca, Matthias Jarke, and Carlo Zaniolo, editors, Proceedings of Twentieth International Conference on Very Large Data Bases, VLDB, pages 487–499, 1994.
- [3] IBGE. Censo Demográfico 2000 – Documentação dos microdados da Amostra. 150p. 2000.

REPRESENTAÇÕES DINÂMICAS APLICADAS EM PROBLEMAS MÉTRICOS - UMA CONTRIBUIÇÃO AO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM

Jorge Bernard - UTP

INTRODUÇÃO: A Geometria é a área da Matemática que mais tem se beneficiado com o uso do computador. Para aprender, é importante que o aluno descubra fazendo as operações necessárias para solucionar os problemas propostos. O presente trabalho apresenta diversos cenários utilizando o software de geometria dinâmica Cabri-Géomètre como ferramenta para o ensino e a aprendizagem da Matemática nos Cursos de Engenharia da Universidade Tuiuti do Paraná. Observamos que o mesmo vem ao encontro dos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino, que propõem enfaticamente a contextualização, a interdisciplinaridade e o uso de recursos tecnológicos. As situações aqui abordadas quando representadas estaticamente são de difícil visualização e interpretação. Qualquer atividade nesse ambiente computacional deve ser complementada por uma discussão na qual buscamos significados para as construções geométricas. Observou-se que a utilização de representações dinâmicas no ensino de engenharia permite: modelar fenômenos, testar e refutar conjecturas, estimular a aprendizagem contextualizada e interdisciplinar, auxiliar na validação de teoremas e sem dúvida atuar como agente de motivação e desenvolvimento do raciocínio lógico.

OBJETIVOS: a. Participar de forma fundamentada com uma contribuição ao processo de ensino e aprendizagem da Matemática e de sua integração nas conexões entre o sistema escolar e social na área da Matemática; b. Construir cenários, incorporando instrumentos tecnológicos ao ensino da Geometria, o que servirá como forma de perturbação dos alunos e proporcionará um enfoque construtivista ao processo de ensino e aprendizagem; c. Conduzir o aluno a resolver problemas geométricos por um enfoque que lhe permita conjecturar, provar, justificar, modelar, experimentar, exemplificar, generalizar e verificar; d. Utilizar a geometria intuitiva e a dedutiva que devem juntas contribuir para o aprimoramento do processo de aprendizagem em Matemática, não meramente pela ilustração geométrica, mas, sobretudo, pela validação da construção numa dada Teoria Geométrica; e. Possibilitar as soluções gráficas e analíticas simultâneas em tempo real.

ATIVIDADES DESENVOLVIDAS: Nesta pesquisa, mostramos a possibilidade da obtenção de áreas e volumes de poliedros irregulares no espaço em tempo real. Os poliedros podem ser definidos como um conjunto de polígonos (faces) tais que cada lado de uma face pertence sempre a duas faces. Aresta de um poliedro é o lado

comum a dois polígonos das faces. Vértice de um poliedro é o ponto comum às arestas do poliedro. Os poliedros podem ser classificados em regulares, semi-regulares, multiformes e irregulares. O poliedro irregular é todo poliedro que não admite uma lei de geração. O volume de um poliedro é a quantidade de espaço que ele ocupa. Conhecendo a posição dos vértices de qualquer poliedro podemos obter seu volume por cálculo vetorial. Para isto, dividimos o poliedro em tetraedros irregulares e efetuamos o somatório dos volumes parciais. O procedimento é o mesmo utilizado no cálculo de áreas de figuras planas onde dividimos um polígono de n lados em $(n - 2)$ triângulos. Pelo cálculo analítico o volume de um tetraedro é dado por uma sexta parte do módulo do produto misto dos vetores representados por três arestas concorrentes deste sólido $V = \frac{1}{6} |\vec{u} \times \vec{v} \cdot \vec{w}|$ ou ainda por diferença de pontos $V = 1/6 (B-A) \times (C-A) \cdot (D-A)$, onde A, B, C, D são vértices do tetraedro. Podemos representar os vetores por triplas e neste caso teremos:

$$\vec{u} \times \vec{v} \cdot \vec{w} = \begin{vmatrix} X_1 & Y_1 & Z_1 \\ X_2 & Y_2 & Z_2 \\ X_3 & Y_3 & Z_3 \end{vmatrix}$$

Extrapolando do plano para o espaço, o número de tetraedros T será igual ao número de vértices V do poliedro mais o número de vetores diagonais internas D menos três ou $(T = V + D - 3)$. As resoluções apresentadas neste artigo foram elaboradas utilizando o software Cabri-Géomètre. Para efetuarmos o

cálculo on-line, acrescentamos um novo sistema de coordenadas para permitir uma representação em três dimensões. Arbitramos um eixo x bissetriz dos eixos y e z, com um coeficiente de redução de 0,5 conforme recomendam as Normas Técnicas. A obtenção das triplas é feita pela translação da origem do sistema de coordenadas segundo os vetores das arestas.

RESULTADOS ESPERADOS E ALCANÇADOS: Área de polígonos no plano de referência em tempo real. Na caixa de ferramentas do Cabri-Géomètre II se obtém a área de polígonos e de algumas superfícies planas. A área de um triângulo no espaço pode ser calculada pela interpretação geométrica do módulo do produto externo de dois vetores. Para o cálculo da área de um triângulo no plano de referência, podemos utilizar o volume de um paralelepípedo de altura unitária com base no triângulo transladado para a origem do sistema de coordenadas. Neste caso, teremos os vetores $\vec{u} = (X_1, Y_1, 0)$, $\vec{v} = (X_2, Y_2, 0)$ e $\vec{w} = (0, 0, 1)$ e a área do triângulo será igual a metade do módulo do produto misto. Exemplo:

$$s = 1/2 |\vec{u} \times \vec{v} \cdot \vec{w}| = 1/2 \begin{vmatrix} X_1 & Y_1 & 0 \\ X_2 & Y_2 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{vmatrix} = 1/2 |(X_1 \cdot Y_2 - X_2 \cdot Y_1)|$$

O procedimento a seguir tem por objetivo a determinação da área do polígono no Cabri por cálculo vetorial, o que poderá ser extrapolado para figuras do espaço: 1º) Construa um sistema de coordenadas ortogonais. 2º) Crie, a seguir, um polígono qualquer

de vértices 01234... Ao mover estes pontos a área do polígono se altera. A figura abaixo criada como exemplo é um pentágono. 3º) Por um vértice 0 do polígono construa vetores unindo aos seus outros vértices: (1-0), (2-0), (3-0) e (4-0)... 4º) Transporte por meio de uma translação os vetores para a origem das coordenadas. As coordenadas das extremidades dos vetores obtidos definem os mesmos: (X1, Y1), (X2, Y2), (X3, Y3), (X4, Y4)... 5º) Abra a ferramenta calculadora e obtenha a área S utilizando a fórmula da Geometria Analítica: $S=1/2[|(X1, Y2-X2, Y1)| + |(X2, Y3-X3, Y2)| + |(X3, Y4-X4, Y3)|]$.

1. Área de um triângulo no espaço em tempo real: Dado o triângulo ABC, podemos calcular sua área por Pitágoras ($S^2=S'^2+S''^2+S'''^2$), Projeções de Monge (métodos geométricos de rebatimento, rotação e mudança de planos), Lados

$$(S_{abc} = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)} \text{ onde } a + b + c = 2p)$$

Vetores, e outros métodos gráficos ou analíticos. Por Vetores teremos: $S_{ABC} = 1/2|\vec{a} \times \vec{b}| = 1/2|\vec{a}||\vec{b}| \sin \theta$

onde $\vec{a} = (X_1, Y_1, Z_1)$, $\vec{b} = (X_2, Y_2, Z_2)$ vem que $S_{ABC} = 1/2 \sqrt{(Y_1 \cdot Z_2 - Y_2 \cdot Z_1)^2 + (X_2 \cdot Z_1 - X_1 \cdot Z_2)^2 + (X_1 \cdot Y_2 - X_2 \cdot Y_1)^2}$

Para a obtenção da área em tempo real efetuamos uma Macro Construção. 2. Volume de poliedros em tempo real utilizando cálculo vetorial Podemos interpretar de forma geométrica que três vetores não coplanares representam arestas de um paralelepípedo. Sabe-se da geometria espacial que o produto misto destes vetores representa o volume deste paralelepípedo. O

volume de um tetraedro é uma sexta parte do volume de um paralelepípedo. Quatro vértices não coplanares podem representar um tetraedro. Cada vértice a mais poderá representar mais um tetraedro. No caso de um prisma de base triangular, teremos três tetraedros ($T=V+D-3$ onde $T=6+0-3=3$). O somatório dos volumes dos tetraedros dará o volume do poliedro. Um dos procedimentos para a obtenção do volume do poliedro é a seguinte: 1º) Construa um sistema de coordenadas ortogonais x0-y0. Encontre a interseção da bissetriz de x0-y0 com a circunferência de centro na origem das coordenadas e raio unitário. Encontre o ponto médio entre este ponto e a origem. Com a ferramenta, novos eixos, crie os novos eixos x1-y1. Teremos em perspectiva cavaleira modificada um triedro tri-retângulo ortogonal xyz onde $x=x1$, $y=y1$ e $z=y0$. No espaço, a representação de figuras é definida no mínimo por duas projeções. 2º) Crie, a seguir, um poliedro qualquer de vértices (VABCD). Ao mover estes pontos o volume do poliedro se altera. A figura abaixo criada como exemplo é um poliedro com V= 5 (vértices), F= 6 (faces) e A= 9 (arestas) que confirma a fórmula de Euler. Temos que $V+F=A+2$ ou $5+6=9+2$. Podemos observar que não se trata de uma pirâmide, pois os pontos ABCD são arbitrários e não coplanares. 3º) Como temos cinco vértices, teremos dois tetraedros $T=V+D-3=5+0-3=2$. Escolhemos um vértice V do poliedro e unimos aos demais por vetores obtendo os tetraedros (VABC) e (VCDA). Este procedimento

deve ser feito nas duas projeções. 4º) Transporte por meio de uma translação os vetores para a origem das coordenadas. As coordenadas das extremidades dos vetores obtidos definem os mesmos:

$\vec{u} = (X_1, Y_1, Z_1), \vec{v} = (X_2, Y_2, Z_2), \vec{w} = (X_3, Y_3, Z_3)$ e $\vec{t} = (X_4, Y_4, Z_4)$. O volume total será dado pela soma dos volumes dos tetraedros $V=V_1+V_2$.

$$V = \frac{1}{6} \left[\left| \vec{u} \times \vec{v}, \vec{w} \right| + \left| \vec{w} \times \vec{t}, \vec{u} \right| \right]$$

$$V = \frac{1}{6} \left\{ \begin{vmatrix} X_1 & Y_1 & Z_1 \\ X_2 & Y_2 & Z_2 \\ X_3 & Y_3 & Z_3 \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} X_3 & Y_3 & Z_3 \\ X_4 & Y_4 & Z_4 \\ X_1 & Y_1 & Z_1 \end{vmatrix} \right\}$$

3. Área de polígonos no espaço pela generalização do teorema de Pitágoras. Podemos obter a área de figuras planas do espaço pela aplicação do teorema de Pitágoras cujo enunciado diz que: “O quadrado da área de um triângulo ou de uma figura plana qualquer é igual à soma dos quadrados das áreas dos triângulos projetados

ortogonalmente sobre um triedro tri-retângulo ortogonal”. Temos que $S^2=S_1^2+S_2^2+S_3^2$. Neste estudo, vamos apresentar o cálculo das áreas de diversas superfícies comparando o rebatimento com Pitágoras e observando que chegamos aos mesmos resultados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS: Neste trabalho, constatou-se que a geometria dinâmica pode promover a ligação entre a álgebra e a geometria e contribuir significativamente para a aprendizagem em matemática. Os resultados obtidos on-line permitiram concluir que o enfoque computacional, proporcionado pela geometria dinâmica, configura-se como uma alternativa didática para o processo de ensino-aprendizagem da matemática e sem dúvida atua como agente de motivação e desenvolvimento do raciocínio lógico-espacial.

Palavras-chave: ensino; aprendizagem; tecnologia educacional; matemática.

SISTEMA DE VIDEOCONFERÊNCIA E MONITORAMENTO BASEADO EM SISTEMAS ABERTOS: ESTUDO DE CASO

Roberto Amaral
Mauro Sérgio Vosgrau do Valle
Leonardo Marques Teixeira

O uso da internet como meio de comunicação entre pessoas e sistemas é bastante comum nos dias de hoje. Seu uso facilita e diversifica as formas de disseminação do conhecimento entre seus usuários. O projeto, ora apresentado, visa demonstrar as etapas envolvidas na criação de um ambiente para videoconferência capaz de dar suporte a futuros desenvolvimentos em áreas afins - vídeoaula, monitoramento, entre outras.

INTRODUÇÃO: Uma grande revolução vem lentamente modificando o homem e sua maneira de interagir com seu meio ambiente. Os avanços obtidos pelo uso do computador e suas redes permitem que novos paradigmas sejam propostos, desenvolvidos e implementados dentro de uma nova filosofia. O uso de técnicas inovadoras facilita a vida do ser humano que acaba pagando o preço de uma dependência crescente destas inovações. A Internet vem sendo utilizada, cada vez mais, como forma de integração entre pessoas e sistemas, permitindo a comunicação de forma bastante inovadora e eficiente. Esforços vêm sendo aplicados no sentido de aproveitar e diversificar o uso da infraestrutura disponível na Internet, pela significativa redução de custos de implantação e operação de novos serviços, pois este é um campo fértil para a proposição de novos paradigmas. A popularidade da tecnologia VoIP, por exemplo, é um resultado típico desta busca. Esta técnica permite que uma ligação telefônica seja estabelecida através da Internet com custos reduzidos se comparados com formas tradicionais para o mesmo tipo de serviço. A grande rede facilita e diversifica as formas de comunicação entre seus usuários. Entretanto, alguns serviços poderiam ser melhor explorados, diversificando ainda mais as formas de disseminação do conhecimento pela rede. O uso dos serviços eletrônicos de videoconferência, vídeoaula ou o monitoramento de um ambiente poderiam ser melhor aproveitados se soluções técnicas de baixo custo estivessem disponíveis. O serviço de vídeo aula, por exemplo, beneficiaria professores e alunos, disponibilizando conteúdos para consulta a qualquer momento.

OBJETIVOS: A busca por uma solução de baixo custo deve seguir duas linhas bem definidas. A determinação das especificidades dos elementos de hardware (câmeras, microcomputadores, etc.) menos onerosos e, principalmente,

na pesquisa por aplicações (softwares), para o processamento de imagem e som, monitoramento e controle, baseadas nas soluções disponíveis em software livre e de código aberto. Com base nestas premissas, vislumbrou-se a proposição do estudo de uma ferramenta capaz de auxiliar as relações de ensino e aprendizagem com o uso das soluções em rede. Para que esse estudo possa ser realizado um ambiente de testes para videoconferência foi idealizado e implementado parcialmente. Por se tratar de uma área do conhecimento pouco explorada futuras implementações deverão ser realizadas de acordo com novas funcionalidades que serão acrescentadas. O laboratório de testes possibilita futuros desenvolvimentos nas áreas de videoconferência, vídeoaula, entre outras.

MATERIAL E MÉTODOS: Software livre, segundo a definição criada pela Free Software Foundation (<http://www.fsf.org/>) é qualquer programa de computador que pode ser usado, copiado, estudado e redistribuído com algumas restrições. A liberdade de tais diretrizes é central ao conceito, o qual se opõe ao conceito de software proprietário, mas não ao software que é vendido almejando lucro (software comercial). A maneira usual de distribuição de software livre é anexar a este uma licença de software livre, e tornar o código fonte do programa disponível para consulta [7]. Videoconferência [3] é uma discussão que permite o contato visual e sonoro entre pessoas que estão

em lugares diferentes, dando a sensação de que os interlocutores encontram-se no mesmo local. Permite não só a comunicação entre um grupo, mas também a comunicação pessoa-a-pessoa. Essa comunicação é feita em tempo real e existem vários sistemas interpessoais de videoconferência que possibilitam isso. Além da transmissão simultânea de áudio e vídeo, esses sistemas oferecem ainda recursos de cooperação entre os usuários, compartilhando informações e materiais de trabalho [3]. Um ambiente comum de videoconferência é composto de uma sala dotada de uma câmera especial e alguma facilidade tecnológica para a apresentação de documentos. Atualmente, com o avanço dos processadores (cada vez mais rápidos) e a compressão de dados, surgiu um novo tipo de videoconferência, a conferência desktop. Nela não são necessárias salas especiais ou equipamentos ultramodernos: a interação é feita por uma webcam e um microfone simples. O processamento das imagens e sons é efetuado por software que deve estar instalado em uma máquina padrão [8]. Os softwares atuais para videoconferência e monitoramento de ambiente são, na maioria das vezes, aplicativos protegidos por contratos de licença de custo elevado e dificilmente de código aberto. Adaptar as soluções existentes para aplicações específicas pode ser trabalhoso, caro e, quase sempre, com resultados insatisfatórios. Portanto, o estudo e a implementação de um ambiente de estudos e desenvolvimentos nesta área permite encontrar soluções mais criativas, desafiadoras

e proprietárias. Diversas são as aplicações em software livre de código aberto que podem ser trabalhadas e adequadas para situações específicas. Com base nestes princípios, reuniu-se uma infraestrutura básica, utilizando componentes de baixo custo e baseado em software livre, capaz de servir como laboratório para adaptação e ajuste em aplicações finais. Um ambiente para monitoramento e videoconferência deve ser capaz de coletar dados de som e imagem em um determinado ponto e disponibilizá-los em rede.

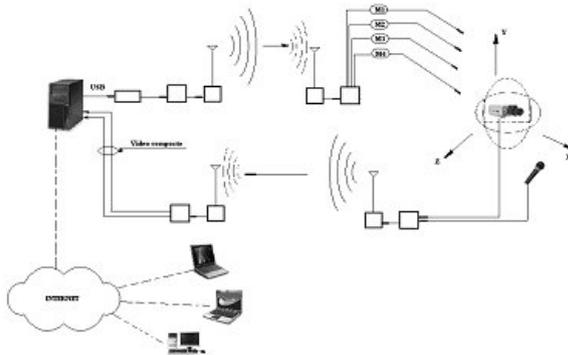


Figura. 1) Esquema do sistema de coleta e distribuição de dados.

A infraestrutura concebida é composta por câmeras, capazes de captar informações, conectadas a um computador que gerencia os dados coletados transmitindo-os em rede. A figura 1 apresenta, de forma genérica, os itens que compõe o sistema de coleta e distribuição de dados. O sistema criado

é composto por câmeras conectadas, via rádio ou USB, com microcomputadores ligados em rede. Os microcomputadores têm como missão o gerenciamento do fluxo de dados (imagens, sons e controle) para a rede e permitir que parâmetros da câmera, como foco e posição, possam ser manipulados. Entretanto, para melhor aproveitamento desta infraestrutura e consequente aumento da eficiência na interação entre as partes envolvidas (cliente/servidor), o uso de câmeras estáticas foi desconsiderado. Buscou-se uma solução que pudesse permitir um grau maior de liberdade quanto ao seu posicionamento. Um operador, local ou remoto, deveria ser capaz de manipular o posicionamento da câmera e o foco de interesse. Foram elaborados estudos no sentido de integrar as câmeras com dispositivos robotizados que permitissem esta manipulação (figura 2). A primeira implementação, um braço robótico, permite que uma pequena webcam seja movimentada e controlada por uma conexão de rede remota. Usuários podem operar seu posicionamento em qualquer lugar do mundo, se conectados na internet. A segunda implementação é composta por um veículo com controle remoto disposto sobre trilhos de alumínio podendo percorrer toda a extensão do laboratório. Sobre este equipamento fica disposta uma câmera que transmite em tempo real, para o servidor de câmera, através de uma comunicação por rádio. Esta segunda solução também deve ser controlada remotamente pela rede.



Figura. 2) Sistemas robóticos implementados.

Com o apoio da infraestrutura implantada no laboratório de redes (GERDS - Grupo Interdisciplinar de Redes de Computadores e Sistemas Distribuídos - <http://gerds.utp.br/>) a integração entre o hardware (robôs, câmeras, etc.) e a rede foi concluída. Algumas funcionalidades já apresentam resultados e podem ser testadas na página do GERDS no link “Câmera III (IP)” (figura 3). A



Figura. 3) Página inicial do portal GERDS (<http://gerds.utp.br/>).

página do GERDS permite a visualização, em tempo real, do ambiente do laboratório por duas webcam ‘s distintas. Esta infraestrutura está sendo utilizada na pesquisa do controle de qualidade para o fluxo de dados pela rede. Em um ambiente interno ao laboratório, servidores de EAD permitem estudos para a integração das imagens captadas em vídeo aulas e, futuramente, os dispositivos robóticos (figura 2) poderão ser controlados pelo site do GERDS.

CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS: As soluções de baixo custo encontradas na implementação desta primeira etapa mostraram que é possível criar um ambiente capaz de disseminar imagens e sons pela rede. Entretanto, a próxima fase, composta pela pesquisa e implantação por soluções em software livre ([4] e [5]) capazes de dar suporte as aplicações de interesse, deverá concluir o esforço em atingir os objetivos propostos com a integração do hardware com as aplicações de videoconferência e monitoramento. Ao longo destes estudos novos benefícios estão sendo atingidos motivando alunos a explorar e desenvolver habilidades ligadas à robótica e trazendo conhecimentos nas áreas de controle de dispositivos, além da oferta de vaga para iniciação científica gerando temas para projetos de graduação.

Palavras-Chave: videoconferência, monitoramento, software livre, Linux.

REFERÊNCIAS

- [1] BISHOP, O. (2007). “The Robot Builder’s Cookbook”. Elsevier Ltd.
- [2] ANGELES J. (2007). “Fundamentals of Robotic Mechanical Systems Theory, Methods, and Algorithms”. Third Edition. Springer
- [3] Videoconferência (online). Disponível em:
<http://pt.wikipedia.org/wiki/Videoconferência> (17 ago. 2009)
- [4] Openmeetings Open-Source Web-Conferencing (online). Disponível em: <http://code.google.com/p/openmeetings/> (17 ago. 2009)
- [5] Red5 : Open Source Flash Server (online). Disponível em:
<http://osflash.org/red5> (17 ago. 2009)
- [6] Videoconferencing (online). Disponível em:
<http://en.wikipedia.org/wiki/Videoconferencing> (17 ago. 2009)
- [7] Software Livre (online) Disponível em:
http://pt.wikipedia.org/wiki/Software_livre (20 out. 2009)
- [8] Mára Lúcia Fernandes Carneiro. “VIDEOCONFERÊNCIA Ambiente para educação á distância” (online) Disponível em: <http://penta.ufrgs.br/pgie/workshop/mara.htm> (20 out. 2009)

UMA METODOLOGIA DEA PARA AVALIAR VARIÁVEIS LIMITADAS NA AGRICULTURA

Paulo Cesar Tavares de Souza - UTP

INTRODUÇÃO: Nos últimos tempos, tem se observado uma profissionalização cada vez maior no setor agropecuário. Novas tecnologias são criadas e aplicadas no campo. Porém a influência do clima e dos índices de precipitação pluviométrica são fatores fundamentais para o desenvolvimento da agropecuária, possibilitando um melhor desempenho tanto da agricultura quanto da pecuária. O problema é que estas variáveis não podem ser controladas pelo produtor, bem como tem um fator limitante, inferior e superior, para um melhor desempenho da unidade de produção agrícola. A publicação do modelo CCR por Abraham Charnes, William Cooper e Edward Rhodes (CHARNES et al., 1978) é reconhecida como o nascimento dos modelos de Análise de Envoltória de Dados (Data Envelopment Analysis –DEA), que permite determinar a eficiência de uma unidade produtiva comparativamente às demais, considerando-se os múltiplos insumos utilizados e os múltiplos produtos gerados. Neste trabalho, irá se procurar uma metodologia DEA que permita avaliar o desempenho produtivo, bem como comparar com técnicas utilizadas atualmente na avaliação da agricultura, considerando variáveis que não podem ser controladas bem como variáveis que possuam fatores limitantes.

OBJETIVOS: Este projeto de pesquisa tem por objetivo determinar uma metodologia, baseada em DEA - Data Envelopment Analysis, que possibilite a avaliação da eficiência técnica de produtores rurais considerando variáveis limitadas e incontroláveis, tais como o clima e os índices de precipitação pluviométrica. Além deste fato, também iremos comparar esta metodologia com métodos utilizados pelos institutos de pesquisa agropecuária.

ATIVIDADES GERAIS DESENVOLVIDAS: No desenvolvimento desta pesquisa foi realizada uma revisão bibliográfica dos Modelos DEA, que permitem a avaliação da Eficiência Técnica relativa de um conjunto de produtores, além de observar os Modelos Agrometeorológicos, com destaque aos modelos que avaliam a produtividade do agronegócio, considerando variáveis como o clima e os índices de precipitação pluviométrica, variáveis estas que são limitadas e incontroláveis. Segundo a pesquisadora da EMBRAPA, Eliane Gonçalves Gomes (2008), a modelagem por DEA tornou-se popular na avaliação de eficiência, tanto no desenvolvimento de modelos teóricos quanto nas aplicações a casos reais. A rápida evolução da modelagem DEA, tanto em seus aspectos teóricos quanto em sua aplicação a casos de estudo reais, pode ser comprovada pela grande quantidade

de artigos publicados. Uma das aplicações de destaque é na agricultura e na pecuária. Assim, neste momento, do desenvolvimento da pesquisa, priorizamos a revisão bibliográfica, com o intuito de ilustrar alguns dos conceitos utilizados no setor rural na avaliação da produtividade e da eficiência técnica relativa de um conjunto de produtores. Iniciamos com uma Revisão Bibliográfica dos primeiros Modelos DEA, os modelos CCR (com Retornos Constantes de Escala) e BCC (com Retornos Variáveis de Escala), além de suas aplicações e variações, além de pesquisar sobre os Modelos Agrometeorológicos, buscando subsídios iniciais para a nossa Pesquisa. Deste modo, pode-se dizer que, nossa pesquisa se iniciou em duas frentes de trabalho: o estudo dos modelos DEA e o estudo dos Modelos Agrometeorológicos. Além dos Modelos DEA clássicos (CCR e BCC), aprofundamos nossa análise outras variações do Modelo DEA, tais como os Modelos DEA difusos (FUZZY DEA), com o objetivo de resolver os problemas de variáveis limitadas. Esta fronteira é necessária em situações nas quais algumas variáveis apresentam um certo grau de incerteza na medição, sem que se assumam que os valores obedecem a alguma distribuição de probabilidade. As Medidas DEA completas somente apareceram na literatura científica nesta última década. Duas delas destacam-se pela originalidade de sua concepção e facilidade de operacionalização: a Medida Baseada em Folgas (SBM) e a Medida Ajustada por Amplitude (RAM). Com

relação aos modelos agrometeorológicos, que buscam a interpretação de dados climáticos relacionados com o crescimento, desenvolvimento e produtividade das culturas fornecendo informações para o gerenciamento do Agronegócio, cabe destaque as análises de alguns artigos que buscavam a interpretação dos dados climáticos bem como a influência do clima e dos níveis de água necessários para o desenvolvimento das colheitas em cada fase do seu desenvolvimento. Os níveis de temperatura e precipitação pluviométrica são dois dos principais fatores que influenciam no desenvolvimento da agropecuária. Por volta de 1735, Reaumur, na França, foram realizados os primeiros estudos que relacionavam a temperatura do ar e o desenvolvimento vegetal, quando foi observado que o somatório da temperatura era praticamente constante durante o ciclo de desenvolvimento de várias espécies em diferentes anos (Pereira et al., 2002). Deste modo, foi desenvolvido o conceito de Graus-dia, que se baseia no fato de que existem duas temperaturas base, uma mínima e outra máxima, entre as quais a planta tem pleno desenvolvimento. Fora desse intervalo, ou a planta não se desenvolve ou o faz em taxas muito reduzidas (Pereira et al., 2002). Assim, a temperatura pode ser considerada como um importante fator de controle no desenvolvimento vegetal e com grande influência na sua distribuição geográfica. Calve et al, 2005, descreve que a teoria dos graus-dia pode ser utilizada, na estimativa dos ciclos das culturas, previsão de data de colheita

e, principalmente, no zoneamento agrícola, fazendo com que este último deixe de ser estático e passe a ser dinâmico. Tem se observado constantemente, nos meios de comunicação, as conseqüências de situações meteorológicas adversas, que levam constantemente a graves impactos ambientais e sociais, acarretando prejuízos econômicos significativos que podem ser difíceis de serem quantificados. As variações climáticas afetam quaisquer regiões e mesmo nos países mais desenvolvidos, com uma maior disponibilidade de recursos tecnológicos, sendo capaz de produzir enormes danos econômicos e sociais. O estudo das relações entre o clima e a produção agrícola é um os principais campos da climatologia e tem por finalidade explicar as influências dos efeitos climáticos em nosso meio, fornecendo subsídios ao planejamento rural (Calve et al, 2005). Quando o objetivo do estudo é de conhecer a influência dos fatores climáticos no rendimento dos cultivos, mais especificamente, no sentido de desenvolver metodologias, estratégias e técnicas que permitam aos sistemas de produção agrícola atenuar as influências de adversidades climáticas sobre o rendimento de cultivos, caracteriza-se uma linha de pesquisa específica da climatologia, a agrometeorologia. Os modelos Agrometeorológicos e a interpretação de dados climáticos relacionados com o crescimento, desenvolvimento e produtividade das culturas fornecem informações que permitem ao setor agrícola tomar importantes decisões, tais como: melhor planejamento

do uso do solo, adaptação de culturas, monitoramento e previsão de safras, controle de pragas e doenças estratégias de pesquisa e planejamento (Lazinski, 1993). Se os processos de organização agrícola afetam negativamente o quadro ecológico, qualquer evento climático fora dos padrões habituais é capaz de deflagrar uma reação em cadeia que não afeta somente a produção agrícola, como danifica o ambiente. Ao mesmo tempo, o descompasso entre os benefícios econômicos e seu retorno social, ao impacto de qualquer risco eventual, expõe a fragilidade da organização social (Monteiro, 1981). Estudos desenvolvidos, baseados nas indicações do IPCC (2001), indicam que significativas perdas na agricultura ocorrerão caso as perspectivas de mudanças climáticas venham a se configurar. Mudanças estas que compreendem desde as variações consideradas naturais do regime climático até as aceleradas alterações antrópicas. No Brasil, grande produtor de soja, deve ter a sua produção comprometida, caso a hipótese de mudanças climáticas se configure o que deve provocar a migração das áreas de plantio e uma reorganização das atividades agrícolas. A variabilidade climática sempre foi um dos principais fatores na determinação dos riscos às atividades agrícolas, o que ressalta a importância do aperfeiçoamento e desenvolvimento de projetos desta natureza (Assad, 2005).

RESULTADOS ESPERADOS E ALCANÇADOS: Na fase atual do nosso projeto, ainda não chegamos a resultados concretos, uma vez que ainda estamos na

fase de revisão bibliográfica e levantamento de dados. Ainda, estamos mantendo contato com o SIMEPAR (Sistema Meteorológico do Paraná), com o DERAL (Departamento de Economia Rural da Secretaria de Estado da Agricultura), bem como com o IAPAR (Instituto Agronômico do Paraná) e Universidades, com o intuito de obter dados e conhecer modelos atualmente usados na agricultura paranaense. Avançamos na preparação dos cenários em estudo em função dos debates surgidos na apresentação desta Pesquisa no XII Seminário de Pesquisa UTP (Nov. 2008), no I Workshop de Pesquisa da FaCET - UTP (Fev. 2009)

e no II Workshop de Pesquisa da FACET - UTP (Jun. 2009).

CONSIDERAÇÕES FINAIS: Neste contexto, buscamos desenvolver, neste projeto de pesquisa, uma metodologia de gerenciamento da produção, baseado em DEA, que incorpore variáveis incontroláveis e limitadas, tais como o clima e os índices de precipitação pluviométrica, no processo de avaliação da Eficiência Técnica de Produtores Rurais.

Palavras-chave: eficiência técnica; agrometeorologia; DEA.

REFERÊNCIAS

- Assad, E. D., Pinto, H. S., Zullo Jr, J., Fonseca, M. (2005) Impacto das Mudanças Climáticas no Zoneamento de Riscos Climáticos para a Cultura da Soja no Brasil
- Brito, S. G. (2003): Medidas DEA completas. Dissertação de Mestrado, UFSC - SC
- Calve, L.; Alfonsi, R. R.; Assad, E. D. Planilhas de cálculo para estimativas do ciclo de culturas a partir de graus-dia.
- Charnes, A. Cooper, W. W., Rhodes, E. (1978): Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*, vol. 2, p. 429-444.
- Gomes, E. G. (2008) Uso de modelos DEA em agricultura: revisão da literatura, *ENGEVISTA* v. 10, n. 1, p. 27-51, UFF, RJ
- IPCC. Intergovernmental Panel on Climate Change (2001): Impacts, Adaptation and Vulnerability. Working Group II. TAR: Summary for Policymakers. http://www.meto.gov.uk/sec5/CR_div/ipcc/wg1/WG1-SPM.pdf. (acessado em 05/09/2008)
- Lazinski, L. R. (1993) Variabilidade da utilização do modelo Soygro para a região de Londrina, PR. Dissertação de Mestrado, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, SP.
- Lins, M.P.E., Meza, L.A. (2000): Análise envoltória de dados e perspectivas de integração no ambiente do Apoio à Decisão. UFRJ - RJ.
- Monteiro, C.A. de F. – Fatores climáticos na organização da agricultura nos países tropicais em desenvolvimento – conjecturas sobre o caso brasileiro – IGEOG-USP – Climatologia n°. 10, São Paulo, 1981.
- Pereira, A.R.; Angelocci, Luiz R.; Sentelhas, P. C. Agrometeorologia: Fundamentos e Aplicações Práticas. Guaíba, RS: Agropecuária, 2002. 478p
- Souza, P. C. T. (2002): Uma metodologia baseada em DEA para avaliação da eficiência técnica de produtores de leite. Dissertação de Mestrado em Métodos Numéricos em Engenharia, UFPR - PR
- Wilhelm, V. E. (2000): Análise da Eficiência Técnica em Ambiente Difuso, Tese de doutorado em Engenharia de Produção, UFSC - SC.

UTILIZAÇÃO DE ENERGIA TÉRMICA RESIDUAL E SOLAR PARA REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO

Marco Adolph
Adriano Scheid
Nelson Ortiz
Leandro Baran
André M. M. Vaz

O ritmo de crescimento do consumo de energia não poderá ser mantido de maneira sustentável, a longo prazo, considerando apenas as tecnologias e base energética atual. O momento apresentado pelo cenário mundial impõe ao ser humano uma busca e comprometimento com soluções sustentáveis, onde o meio ambiente deve ser preservado, o aprimoramento sócio-cultural deve estar presente, a economia e comunidade devem ser beneficiadas e finalmente a solução deve ser obrigatoriamente economicamente viável. Serão necessárias mudanças no padrão de consumo e uma busca pela aplicação economicamente viável das energias ditas alternativas, para que a sustentabilidade seja mantida. Dentre os diversos sistemas que consomem energia, pode-se citar a refrigeração industrial e residencial e climatização de ambientes (ar condicionado). O primeiro é fundamental para a sobrevivência de uma sociedade que necessita do armazenamento e transporte de alimentos e medicamentos desde as fontes produtoras até o ponto de comercialização e consumo final. A climatização de ambientes, apesar de ainda ser no Brasil um luxo das elites, é considerada, em países mais desenvolvidos, como um item vital para o bom desempenho das atividades humanas (BRILL, 1984 e ZALESNY e FARACE, 1987). Tanto a concentração como a disposição para o desempenho de atividades são influenciadas pelo conforto térmico (FANGER, 1970). A otimização do uso da energia em sistemas complexos é uma das alternativas com maior potencial para obter o equilíbrio entre refrigeração e consumo de energia. Dentre os ciclos térmicos podem ser aplicadas às máquinas de refrigeração por absorção. Este tipo de equipamento difere de unidades convencionais de refrigeração pela ausência de compressores. O funcionamento das máquinas de absorção é baseado no princípio físico químico de que certos líquidos e soluções líquidas têm a capacidade de absorver vapores ou gases (AKERMAN). A quantidade de gás ou vapor que pode ser absorvida depende principalmente

da temperatura da solução, sendo que as baixas temperaturas são possíveis altas concentrações. Um solvente é utilizado para absorver o vapor do da unidade do evaporador formando uma solução de concentração relativamente alta. Esta solução deve ser aquecida, e o gás ou vapor dissolvido é liberado e finalmente condensado para formar o líquido refrigerante. Usualmente, máquinas de refrigeração por absorção são compostas por: absorvedores, geradores, analisadores, retificadores, condensadores, válvulas de expansão, evaporadores, trocadores de calor. Em sistemas simplificados, poder-se-ia dispensar o uso de qualquer componente mecânico móvel, mas, nas máquinas viáveis é utilizada uma bomba de baixa capacidade para circular os fluidos da máquina de absorção. A energia necessária para acionar a bomba hidráulica de uma máquina de absorção é menor que a de uma máquina de refrigeração equivalente com compressor (HENNING, 2007). Os sistemas mais difundidos são as máquinas de água-amônia e as com soluções de LiBr. Uma das principais dificuldades no desenvolvimento destes equipamentos são os materiais que devem ser empregados, sabe-se que a amônia é incompatível com o cobre, assim sendo é necessário obter materiais que permitam uma boa relação custo benefício. O uso destes sistemas para refrigeração veicular, tanto para conforto térmico quanto para sistemas de refrigeração foi estudado e proposto anteriormente, infelizmente não foi possível, até o

momento o desenvolvimento de um sistema comercialmente viável. O ciclo de refrigeração por amônia pode ser explicado de maneira simplificada: o vapor de amônia a baixa pressão, que deixa o evaporador, é absorvido pela água (solução fraca de amônia) no absorvedor, neste processo ocorre à liberação de calor para o ambiente, a solução forte de amônia é então bombeada por uma bomba convencional (que pode ser acionada por energia de painéis fotovoltaicos ou ainda através de um sistema de polia acoplado ao motor do veículo) para um trocador de calor na qual se mantém altas pressão e temperatura obtida de uma fonte externa de energia, potencialmente energia solar. Neste trocador de calor, ocorre a separação da amônia na forma de vapor que será conduzido para um condensador. A amônia é condensada como em um sistema de refrigeração por compressão de vapor, e em seguida é direcionada para a válvula de expansão e para a unidade de evaporação (que retira calor do ambiente), neste ponto ocorre uma queda da pressão e tem-se a solução fraca de amônia que retorna ao absorvedor. As unidades de refrigeração baseadas neste princípio possuem um pequeno consumo de trabalho, pois apenas líquidos são bombeados. Entretanto, é necessária uma fonte térmica, com temperaturas relativamente altas, de 100 a 200°C (VAN WYLEN et al, 1994). Este é também um dos aspectos mais interessantes das máquinas de absorção, para seu funcionamento é necessária uma

fonte de calor no gerador (ASHRAE 2006 Chapter 41). Nos equipamentos de absorção mais comuns, a fonte de calor são gases quentes de usinas termoelétricas, siderúrgicas, queimadores ou resistências elétricas. Uma opção de fonte quente é a energia solar térmica, uma energia gratuita, disponível nos momentos de maior demanda por refrigeração e condicionamento de ar. As temperaturas necessárias para o funcionamento de um sistema de absorção são facilmente obtidas em chaminés de gases de exaustão de praticamente todos os processos industriais. Felamingo (2009) apresentou um estudo e execução de um projeto de sistema de refrigeração, na qual é produzida água gelada a partir do calor de uma chaminé utilizando uma máquina de absorção com LiBr. Os ganhos em capacidade de refrigeração através da água gelada foram de 240 TR (Toneladas de refrigeração), o que por si só já representa um ganho considerável, um outro ponto interessante é que os gases que antes eram liberados na atmosfera a 360°C tiveram uma redução para aproximadamente 120°C, reduzindo os impactos ao meio ambiente. A aplicação desta tecnologia para emprego em indústrias já é relativamente bem difundida. Estudos para o uso de máquinas de refrigeração por absorção, acopladas a grupos de geradores diesel, foram realizados por Sudjirim (Sudjirim, 2000); a análise técnica e econômica demonstraram a viabilidade desta aplicação. Mostafavi (MOSTAFAVI e AGNEW, 1997), realizou uma análise teórica combinando o sistema de refrigeração por

absorção com os gases de motor para resfriar o ar direcionado para as câmaras de combustão. Os estudos mostraram que utilizando esta técnica, pode ser obtido um ganho significativo no desempenho dos motores diesel turbinados. Estudos para uso em unidades de menor porte, exemplos: escolas e pequenas propriedades rurais, têm sido realizados nos últimos anos (HENNING, 2007), empregando energia solar térmica. O uso em veículos tem sido discutido largamente no âmbito da SAE (Sociedade de Engenharia da Mobilidade). Akerman apresentou um estudo para três diferentes pares de fluidos e gás para ciclos de absorção, utilizando energia rejeitada pelos motores veiculares, e também água-LiBr, água amônia e uma combinação de R22 e dimetil éter de tetraetileno glicol como solvente; como fonte de calor foi adotado um motor de 390 polegadas cúbicas. O ciclo com LiBr, após as simulações iniciais, não foi considerado adequado para uso em automóveis. Simulações mais detalhadas, considerando parâmetros reais, mostraram que comparado a um sistema de refrigeração convencional com ciclo de compressão a vapor, seriam necessários trocadores de calor 10 vezes maiores e a capacidade de refrigeração não foi considerada adequada para uso em automóveis, devido às dimensões prévias que obteve para os equipamentos em seu estudo. Venkatesan (VENKATESAN et al, 2005) realizaram estudos para melhorar a performance de motores utilizando ciclo de absorção de vapor para o condicionamento de ar,

os estudos apresentados mostraram que é viável utilizar o sistema de refrigeração por absorção utilizando os gases quentes do escape do motor para o sistema de condicionamento de ar veicular. O uso de energia residual e solar térmica como fonte quente em máquinas de refrigeração por absorção é viável, porém ainda são necessárias otimizações para uso em veículos. No grupo de pesquisa de otimização em engenharia automotiva, estão sendo realizados estudos para a viabilização de uma máquina de refrigeração para uso em baús frigoríficos. Os estudos ainda estão em fase de avaliação

teórica para a combinação do uso dos gases de escape, com o calor eliminado no radiador e a energia térmica solar incidente sobre o baú frigorífico e para que haja viabilidade econômica está sendo realizada uma análise de relação custo benefício entre carga térmica, carga transportada, consumo de energia e custos de implantação. Iniciaram-se os primeiros estudos para climatização de pequenas escolas rurais, utilizando energia solar térmica como fonte quente para máquinas de refrigeração por absorção de amônia instaladas em unidades compactadas de tratamento de ar.

REFERÊNCIAS

- 1- Akerman, R. J., Automotive Air Conditioning Systems with Absorption Systems. SAE 710037.
- 2- ASHRAE 2006 – Refrigeration Chapter 41 – Absorption Cooling, Heating, and Refrigeration Equipment
- 3- Brill, M. Using Office Design to increase productivity. Workplace Design and Productivity Inc. 1984.
- 4- Fanger, P. O. Thermal comfort – analysis and applications in environmental engineering. United States: McGraw-Hill Book Company, 1970. 244 p.
- 5- Felamingo, J. C. Água Gelada Produzida Através de Calor de Chaminé. Anais Conbrava 2009. Setembro de 2009, São Paulo.
- 6- Henning, H. M. “Solar-assisted Air-conditioning in Buildings – A Handbook for Planners”. 2a. edição revisada, 2007. Springer Verlag.
- 7- Mostafavi, M, Agnew, B. Thermodynamic Analysis of Charge Air Cooling of Diesel Engine by an Exhaust Gases Operated Absorption Refrigeration Unit – Turbocharged Engine With Combined Pre und Inter Cooling. SAE, 1997.
- 8- Van Vylen, G.; Sonntag, R.; Borgnakke, C. “Fundamentos da Termodinâmica Clássica”. Editora Edgard Blücher, 1994.
- 9- Venlatesan, J.; Praveen, V. M.; Bhargav, V. K.; Bharat, B. M. Performance Improvement in Automotive Engines Using Vapour Absorption Refrigeration System for Air Conditioning. Anais Future Transportation Technology Conference, Illinois Institute of Technology, Chicago, Illinois, Setembro de 2005.
- 10- Sudjirim. Study on Direct Utilization of Exhaust Gas in Diesel Generator as Energy Source of Absorption Refrigerator. Anais do Seoul 2000 FISITA World Automotive Congress, Seul, Coreia, junho de 2000.
- 11- Zalensy, M. D Farace, Richard V. Traditional Versus Open Offices: A Comparison of Sociotechnical, Social Relations, and Symbolic Meaning Perspectives. Academy of Management Journal, 1987. v. 30, n. 2, p. 240 – 259.