

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 3, 1992. Rio de Janeiro. *Anais*. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Computação, 1992.

O Simpósio Brasileiro de Informática na Educação é promovido anualmente pela Comissão de Informática na Educação da Sociedade Brasileira de Computação e tem como um de seus objetivos divulgar a produção científica brasileira na área de informática educativa.

Em 1992, os anais do SBIE apresentaram 16 artigos selecionados dentre 58 trabalhos submetidos para publicação. Segundo os organizadores os critérios de seleção levaram em consideração fatores de adequação do trabalho aos temas e objetivos do SBIE, originalidade, contribuição científica e organização do texto, dentre outros.

O objetivo deste artigo é fazer uma análise dos trabalhos publicados, procurando identificar o espectro das pesquisas em desenvolvimento na área de informática e educação, do ponto de vista do III SBIE.

O primeiro trabalho, *A Aproximação Homem/Máquina na Tentativa de uma Comunicação Eficaz* de Afonso Inácio Orth (PUC-RS) e Daltro José Nunes (UFRGS), contém uma proposta de como devem ser projetadas interfaces agradáveis ao usuário. A idéia explorada é a de que se deve levar em conta características relevantes do usuário (canais neurolingüísticos de comunicação, facilidade de compreensão da mensagem, facilidade de memorização de ações ou conjunto de ações, nível de conhecimento da forma de comunicação, nível de conhecimento do objeto da comunicação, etc), de maneira a se poder implementar um modelo do usuário. A ênfase da proposta está em propiciar uma forma familiar de comunicação, ou seja, de que modo devem ser apresentados *menus* e *helps* utilizando o canal preferencial de comunicação de um dado usuário (visual, cinestésico ou auditivo) modelado pelo sistema.

Três artigos tratam de sistemas de hipertexto e hipermídia e o potencial de uso na educação. Dois dos artigos são de caráter mais geral, abordando teoricamente o potencial educativo desses sistemas, e o terceiro relata experiências no desenvolvimento de tais sistemas.

O primeiro, *Multimídia na Educação* de Franz Josef Figueiroa (UFRGS) e Beatriz R. T Franciosi (PUC-RS), afirma que através da multimídia estaremos criando um meio híbrido que tornará ouvintes passivos em pensadores motivados e ativos. São listadas algumas vantagens da multimídia, como afetividade (permite emoções semelhantes às de assistir a um filme), interação, cativação e simulação (mais próximo das situações reais). Ressalta a necessidade de que os produtores de software invistam em sistemas multimídia, dado o alto potencial desta tecnologia.

O segundo, *Hipermídia: Dos Formas de Utilización en la Educación* de Rosa Rita Maenza e José Valdeni de Lima (UFRGS), já é mais cauteloso em sua abordagem, apontando para o uso desta tecnologia por professores e alunos como produtores e não simples usuários. Menciona que já é resultado comprovado de pesquisas que as pessoas que preparam seu próprio material de estudo utilizando hipermídia aprendem mais que aquelas que somente se dedicam a ler algo estruturado por outros.

O terceiro artigo sobre sistemas hipermídia, *Experiências no Desenvolvimento de Software Educacional* de Ana Regina Rocha (COPPE-UFRJ) e outros, é um relato de três experiências no desenvolvimento de software educacional baseadas em hipertexto e hipermídia. Os softwares foram desenvolvidos sobre temas variados e com grupos de trabalho diferentes. A primeira experiência é sobre o desenvolvimento de um software sobre o descobrimento da América, desenvolvido por especialistas em informática e educação; a segunda é sobre o desenvolvimento de um software sobre as Olimpíadas de 92, em desenvolvimento por um grupo de especialistas em informática e educação e por um grupo de estudantes do segundo grau, e a última experiência foi sobre o desenvolvimento de diferentes temas por professores que estavam participando de um curso de informática e educação. A conclusão principal é relativa à dificuldade em se fazer autoria nestes ambientes. Esta dificuldade é relativa à forma como abordar um tema e não ao uso do sistema computacional.

Quatro trabalhos descrevem softwares educacionais de objetivo específico, sendo três deles de pesquisadores do grupo EDUGRAF da Universidade Federal de Santa Catarina.

Um Ambiente de Exploração Acústica de André Luiz C. Ballista (UFSC) apresenta um ambiente para a exploração de efeitos acústicos, objetivando que seus usuários construam, a partir desta interação, seus próprios conceitos musicais. O ambiente é formado por duas interfaces principais: o explorador de sons — onde o usuário explora os recursos existentes no gerador acústico percebendo os efeitos sonoros (ondas quebrando na praia, uma locomotiva, um carro acelerando, etc.) que podem ser conseguidos — e o laboratório acústico, onde o usuário pode desenvolver efeitos sonoros reutilizando efeitos já existentes.

O Software GEOPLANO: A Concepção Segundo uma Perspectiva Ergonômica de Edila Maria F. Ramos e Antonio Carlos Mariani (UFSC) descreve uma proposta de um sistema a ser implementado que objetiva gerar um ambiente gráfico que, por interação e exploração, possibilite ao aprendiz a construção de vários conceitos matemáticos, principalmente os relacionados com o cálculo de figuras geométricas planas. A base do sistema é um objeto denominado geoplano que é um retângulo de madeira, com pregos cravados formando um quadriculado. Através do uso de tiras de borracha esticadas sobre os pregos são formados vários polígonos, cujos perímetros e áreas podem ser calculados tomando-se como unidade de comprimento a distância entre os pregos, que é fixa. O objetivo é construir um geoplano-software. Para isso, os autores descrevem um estudo preliminar onde foram observadas pessoas resolvendo tarefas dos mais diferentes tipos, com o geoplano físico. Uma série de estratégias de uso do geoplano foi levantada e, a partir deste estudo, foram estabelecidas as características básicas que deverá ter o software a ser implementado.

Micromundos: Paralelismo e Comunicação entre Agentes de Luiz Fernando B. Melgarejo e Márcio Q. Marchini (UFSC) apresenta um ambiente computacional que permite a exploração das idéias de paralelismo entre vários agentes computacionais. O ambiente introduz um modelo de micromundos habitados por entidades autônomas programáveis denominadas atores. A atividade de cada um desses atores se desenrola de forma simultânea e visualizável. Além disso, é permitida a comunicação entre atores através da troca de mensagens.

ACMIT v1.0 — Um Software Didático para Análise de Motores de Indução

Trifásicos, de Edson da Costa Bortoni (FEM-UNICAMP) e outros, descreve um programa para um melhor aprendizado em laboratórios de máquinas elétricas, particularmente aplicado a motores de indução trifásicos. A partir de dados obtidos de experimentos feitos em laboratório, o programa plota gráficos e mostra tabelas que apresentam as diversas características de operação do motor em questão. Segundo os autores, o sistema já está em uso efetivo apresentando resultados bastante satisfatórios.

Dentro da categoria de ambientes de propósito geral, dois artigos apresentam implementações baseadas no ambiente Logo de programação.

O primeiro, *PUCLOGO — Um Ambiente Integrado de Ferramentas Voltadas para a Educação* de John Lemos Forman (PUC-RJ) descreve um ambiente integrado de ferramentas voltado para a educação e a metodologia incremental de desenvolvimento adotada. O ambiente é dotado de um editor de textos, um editor de desenhos e gráficos, um banco de dados, uma planilha eletrônica, um gerenciador de arquivos e diretórios, um hipertexto e uma linguagem de programação. A linguagem de programação disponível é uma derivação da linguagem Logo tradicional com uma série de novas características. Uma das alterações mais marcantes na linguagem de programação Logo foi a de substituir a manipulação de listas pela manipulação de matrizes e arquivos de dados. A metodologia de desenvolvimento descrita é bastante interessante. Os requisitos iniciais do sistema foram definidos a partir de uma pesquisa junto a educadores e especialistas em informática e educação. A cada fase de implementação, o sistema é colocado à disposição dos usuários alvo, em ambiente escolar, com o objetivo de depurar e aperfeiçoar o modelo.

O segundo artigo sobre ambientes, *Aprendizagem com um Jabuti Movido à Pilha* de Raul Sidnei Wazlawick (UFSC), descreve um ambiente para aprendizagem de programação que procura enfatizar o aspecto da naturalidade de manipulação de objetos concretos. Dentre os objetos tem-se o jabuti, semelhante à tartaruga do ambiente Logo, mas com a característica de que o jabuti é movimentado com a utilização de uma pilha de números que contém os valores de passos e ângulos que os comandos

ao jabuti necessitam como parâmetros. Segundo o autor a simplicidade conceitual está na familiaridade com o conceito de pilha, presente no mundo real. Existem também operações que podem ser feitas com a pilha, sendo esta também considerada um objeto.

Da *Capacitação em Informática Educativa ao Computador em Sala de Aula: O Difícil Caminho do Professor* de Fernanda C. A. Campos (UFJF/MG) e Cleusa R. Asanome (UEL/Paraná) levanta um questionamento sobre a efetividade dos cursos de formação de recursos humanos na área de informática educativa. O trabalho identifica alguns fatores que levam professores de todos os níveis a freqüentarem cursos de informática educativa, mas a não usarem o computador em sala de aula. O universo tomado para o estudo foi o de professores que freqüentaram pelo menos um dos cursos de informática na educação, oferecidos pela Universidade Federal de Juiz de Fora, no período de 1986 a 1992 e que não estão trabalhando com o computador em sala de aula. O relato dos resultados desta pesquisa aponta para professores despreparados e até desmotivados. Falta uma descrição da estrutura e metodologia dos cursos que eles freqüentaram, para que as conclusões possam ser melhor avaliadas.

Dois trabalhos descrevem experiências de uso efetivo de computador em ambiente escolar, um usando a linguagem Logo e outro, editores de texto.

Logo na Pré-Escola de José Aires de Castro Filho (UFCE) e outros é o relato de uma experiência de uso de Logo junto a 80 crianças da pré-escola. É o relato de uma experiência bem definida do ponto de vista metodológico e com resultados bastante satisfatórios.

Desenvolvimento Cooperativo da Escrita de Crianças Apoiado pelo Computador de Maria Woolf F. P. de Lucena (PUC-RJ) descreve uma experiência de uso de editores de texto como suporte para o processo de escrita, segundo um enfoque que estimula a colaboração entre pares. A maior ênfase do trabalho é no processo de criação como sendo altamente influenciado e estimulado pelo social e que o uso do computador foi essencial como facilitador do processo interativo de desenvolvimento da escrita.

Trabalho Cooperativo: Uma Caracterização e Enfoques na Aprendizagem de Rosa Maria E. M. da Costa e Jano M. de Souza (COPPE/UFRJ) caracteriza trabalho cooperativo como uma estratégia incentivadora nas relações de trabalho entre indivíduos. O aprendizado cooperativo por sua vez é estimulante, pois através dele encontra-se um modelo em que a convivência social e a auto-estima são incrementadas. São descritas as ferramentas computacionais de apoio ao trabalho cooperativo utilizando o computador, que são os hipertextos, correio eletrônico, editores cooperativos de texto (edição assíncrona) e as salas de aula eletrônicas. Como cooperação implica comunicação, seja ela eletrônica ou não, com a ajuda das redes de informação, certamente riquíssimas contribuições educacionais se terá neste tipo de trabalho.

Projeto de Educação a Distância: Criação de Rede Informática para Alfabetização em Língua, Matemática e Tecnologia de Léa Fagundes e Rosane Nevado (LEC/UFRGS) descreve a sistemática de implantação de um projeto que interliga, via rádio, escolas públicas de Porto Alegre, Novo Hamburgo e uma população de crianças e adolescentes deficientes auditivos. Muitas horas de diferentes tipos de interação já foram registradas e devidamente observadas por pesquisadores ligados ao projeto, sendo que os dados estão em fase de análise. Esta análise objetiva a elaboração da respectiva fundamentação teórica para a explicação dos resultados.

Inteligência Artificial e Educação: Um Paralelo Epistemológico de Saturnino F. de Luz Filho (UnB) enfoca algumas questões teóricas sobre o uso de computadores na educação estabelecendo um paralelo com a evolução da Inteligência Artificial (IA). Levanta um aspecto bastante interessante quando relaciona métodos educacionais tradicionais (esponja, aprendiz, artista, etc.) e analisa a influência destes métodos quando da introdução da informática na educação. Aponta para as novas teorias subjacentes ao uso do computador na educação, como o aprendizado guiado por falhas e o raciocínio baseado em casos. Conclui afirmando que uma contribuição entre as duas áreas é inerente à natureza das áreas e que muito da história de IA, principalmente os problemas de natureza epistemológica que caracterizaram sua evolução, pode ajudar a esclarecer dificuldades encontradas pela pedagogia e projetar alternativas e mecanismos comuns para uma ação verdadeiramente interdisciplinar.

Algumas observações podem ser efetuadas a partir da análise destes artigos.

O trabalho *A Aproximação Homem/Máquina na Tentativa de uma Comunicação Efetiva* mostra que se devem considerar as características peculiares e diversificadas dos usuários de sistemas computacionais, o que é absolutamente relevante. Mas, em se tratando de sistemas educacionais, os aspectos de ergonomia cognitiva, que são aqueles relacionados com o domínio da aplicação e com a visão do usuário deste domínio, além dos pressupostos pedagógicos que definem as formas de interação desejadas, devem ser preponderantes no projeto de uma interface.

Muito relevantes são as conclusões do trabalho *Hipermídia: Dos Formas de Utilización en la Educación* ressaltando que a riqueza educacional de sistemas de hipermídia está em possibilitar que os alunos e professores e não somente produtores de software sejam autores. Com isso, muito da pesquisa e desenvolvimento desta área deve ser dirigida no sentido de como facilitar o acesso às ferramentas de multimídia e não somente com o desenvolvimento de aplicações.

Na implementação do ambiente descrito em *PUCLOGO — Um Ambiente Integrado de Ferramentas Voltadas para a Educação*, com a eliminação da estrutura de listas da linguagem Logo houve uma séria descaracterização da linguagem. Para se dar um exemplo simples, a metáfora Logo de que qualquer sentença em português é representada por uma lista de palavras torna o processamento de linguagem natural muito mais fácil do que se uma sentença fosse considerada como um vetor de caracteres. A representação na forma de matrizes é suficientemente poderosa do ponto de vista computacional e não do ponto de vista humano. A idéia de se ter um sistema integrado com diversas ferramentas é extremamente poderosa no sentido de se ter uma coerência conceitual no uso de cada ferramenta. Mas talvez o ambiente de programação não precisasse ser prejudicado em características tão fundamentais e poderosas.

No trabalho *Aprendizagem com um Jabuti Movido à Pilha* realmente não são compreensíveis os objetivos e vantagens educacionais desta

implementação. Em nenhum momento, de toda experiência que se tem no ambiente gráfico do Logo, foi notada a mencionada sobrecarga cognitiva no aprendizado de parâmetros e variáveis. No ambiente proposto para desenhar um quadrado, não basta simplesmente comandar o objeto tartaruga que efetivamente vai desenhar, é preciso também controlar um outro objeto que é a pilha, que não é visível e que não contribui explicitamente para o desenho que está sendo feito. Os argumentos de que no Logo não se avança da parte gráfica por dificuldades em manejar conceitos relacionados a variáveis e parâmetros não são reais. A passagem de um ambiente para outro tem uma implicação séria, no que tange à mudança de paradigma de programação. A passagem do paradigma procedural para o funcional e a mudança de ambiente, que passa a não fornecer mais nenhuma visibilidade com relação à execução dos comandos, são as maiores barreiras desta transição. Segundo o autor, o sistema foi utilizado junto a professores e alunos do curso de computação. Com eles, sem dúvida, não houve problemas, dada a familiaridade que tais pessoas têm com o manuseio computacional das estruturas de dados abstratas como a pilha. E esta experiência não avalia suficientemente o ambiente como um ambiente facilitador para o aprendizado de programação.

Sobre o trabalho relativo à formação de pessoal, deve-se ressaltar que em nível nacional já foram efetuados e continuam a ser efetuados, sob responsabilidade do MEC, inúmeros cursos de formação de professores em informática educativa e todos com ressonância prática bastante significativa. Inclusive já estão sendo oferecidos cursos de aprofundamento, em uma segunda fase de formação. Portanto, os resultados do trabalho *Da Capacitação em Informática Educativa ao Computador em Sala de Aula: O Difícil Caminho do Professor* não podem ser generalizados, pois existem cursos que estão dando certo.

Desta análise algumas conclusões podem ser extraídas:

- Os softwares com objetivos específicos apresentados carecem de pressupostos pedagógicos bem definidos. Grupos que se dedicam a elaborar software educacional não podem prescindir da interdisciplinaridade, característica imprescindível da área de informática educativa. A impressão que se tem da análise da maioria

dos softwares é a de que são produtos de profissionais exclusivamente da área de computação.

- Grupos tradicionalmente produtores de software, como o SENAC, UFMG e o grupo de David Carraher da UFPE, que possuem produtos premiados em concursos, em nível nacional, estão ausentes da mostra apresentada no congresso. Também é notável a ausência de trabalhos de grupos de pesquisa em informática na educação, como o grupo do Núcleo de informática Aplicada à Educação (NIED) da UNICAMP, com renomada tradição na área e com 10 anos de pesquisas na aplicação de informática nos mais diversificados ambientes educacionais.
- Existem grandes projetos de efetivo uso de informática em ambiente escolar, como o projeto EDUCOM, em nível nacional, e o projeto Gênese da prefeitura de São Paulo, que possuem resultados bastante significativos e que também estão ausentes.
- Existem por todo o Brasil, em quase todos os Estados, Centros de Informática Educativa (CIED), Centros de Informática no Ensino

Técnico (CIET) e Centros de Informática no Ensino Superior (CIES). Estes centros possuem pessoal formado, em nível nacional, através de cursos de formação promovidos pelo MEC. A formação destes centros foi estabelecida por um Programa Nacional de Informática Educativa (PRONINFE) do MEC. Também estes grupos vêm desenvolvendo projetos dos mais significativos na área e nenhum deles participou com publicações no simpósio.

Estas constatações e a análise efetuada dos trabalhos apresentados nos levam a acreditar que existem problemas quanto à organização do evento, pois se a pretensão é apresentar um extrato significativo da produção científica da área de informática na educação, isto não está ocorrendo. Infelizmente, o que está ocorrendo com a informática na educação no Brasil não está representado por esta publicação.

Helóisa Vieira da Rocha
Núcleo de Informática Aplicada à Educação
NIED/UNICAMP