ANAIS

II ENCONTRO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

IX SEMANA ACADÊMICA DO CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

TECNOLOGIAS NO ENSINO DA MATEMÁTICA

10 Anos em Pato Branco
CEFET-PR

Construindo o futuro daqueles que fazem parte do presente

CEFET-PR

Unidade de Pato Branco

28 de novembro a 04 de dezembro de 2003

FONES (46) 220 - 2550 / (46) 220 - 2551

www.enemat.ubbi.com.br e-mail - enemat@ubbi.com.br

www.pb.cefetpr.br

II ENEMAT
IX SAMAT

ANAIS

II Encontro de Educação Matemática
IX Semana Acadêmica de Licenciatura em Matemática

CEFET-PR - Unidade de Pato Branco

Pato Branco
28 de novembro a 04 de dezembro de 2003

II Encontro de Educação Matemática
IX Semana Acadêmica de Licenciatura em Matemática

TIRAGEM:
150 EXEMPLARES (CD-ROM)

EDITORAÇÃO

PROF. M.SC. JORGE JAMHOUR

Jamhour, Jorge, 1964

Anais do II Encontro de Educação Matemática e IX Semana Acadêmica de Licenciatura em Matemática – 2003 - II ENEMAT, IX SAMAT. CEFET-PR - Unidade de Pato Branco. Pato Branco-PR : LabEditor NAEPE CEFET-PR, 2004.

S 119s II ENEMAT, IX SAMAT (2003: Pato Branco - PR)

II Encontro de Educação Matemática e IX Semana Acadêmica de Licenciatura em Matemática 2003. CEFET-PR - Unidade de Pato Branco. Editor Jorge Jamhour. Pato Branco: LabEditor NAEPE CEFET-PR - Unidade de Pato Branco, 2003.
ilust., CD-ROM

CONTEÚDO: Anais.
1. Educação 2. Ensino-Aprendizagem 3. Matemática 4. Educação-Matemática 5. Tecnologia-Ensino I. Jamhour, Jorge.

CDU: 37 657 — CDD 20. ed. 370

LabEditor NAEPE CEFET-PR
labeditor@pb.cefetpr.br

II Encontro de Educação Matemática
IX Semana Acadêmica de Licenciatura em Matemática

CEFET-PR - Unidade de Pato Branco

CEFET-PR

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DO PARANÁ

PATO BRANCO

28 DE NOVEMBRO A 4 DE DEZEMBRO DE 2003

Ministério da Educação
CEFET-PR Unidade de Pato Branco

Presidente da República – **Luiz Inácio Lula da Silva**
Diretor Geral – **Éden Januário Netto**
Diretor da Unidade de Pato Branco – DIRPB **Roberto Candido**
Gerente de Ensino e Pesquisa – GEREP **Herus Pontes**
Chefe do Departamento de Educação Profissional – DEDUP **Giorgia de Oliveira Mattos**
Chefe do Departamento de Ciências e Engenharia – DECEN **Paulo Roberto Pegoraro**
Chefe do Departamento de Ensino de Pós-Graduação – DEPOG **Tangriani Simioni Assmann**
Chefe do Departamento de Apoio ao Ensino – DEAPO **Aline Cristiane Schnornberger Koch**
Gerente de Relações Empresariais e Comunitárias – GEREC **Eden Ricardo Dosciatti**
Gerente de Orçamento e Gestão – GEROG **Sonia Aparecida Hermann**
Coordenadora do Curso de Matemática – COMAT **Roseli Terezinha Alves**

COMISSÃO ORGANIZADORA

Portaria 141 de 07/10/2003

Roseli Terezinha Alves – Presidente

Ademir Basso
Dayse Regina Batistus
Jorge Jamhour
Liceia Alves Pires
Luiz Carlos Scheitt
Nadia Sanzovo

Adilson da Silveira
Ivo de Lourenço Junior
Joscely Maria Bassetto Galera
Luciara Indrusiak Weiss
Marcia Beraldo Lagos
Samoara Viacelli da Luz

ACADÊMICOS

Alison Junior Ghedin
Fábio Alberto Haupt Gasperin
Jamur Venturin
Mirian Costella
Rosane Margarida Bertoletti

Cássia Ribeiro de Souza
Fernando Luiz de Santi
Keila Sganzerla
Rodrigo de Camargo
Sander Lucas Gamzala
Valéria Costa

Daniela Aparecida Fernandes da Cruz
Genuino Luiz Dalponte
Lucas Navarini
Rodrigo Galvan
Thatieli Meneguzzi

Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná
Unidade de Pato Branco
Via do Conhecimento Km 01Cx. Postal 571
CEP 85503-390
Pato Branco Paraná
Telefone: (46) 220 – 2511
Fax: (46) 220 – 2500
Internet: www.pb.cefetpr.br

REVISORES

Jorge Jamhour
Roseli Terezinha Alves
Genuino Luiz Dalponte

EDITORIAL

Roseli Terezinha Alves

APOIO À FORMATAÇÃO DOS TRABALHOS

Genuino Luiz Dalponte

COMUNICAÇÕES DO EDITOR

Sobre a Editoração

Os trabalhos comunicados durante o evento, e encaminhados ao editor em tempo hábil para sua publicação são apresentados neste documento.

Os textos foram analisados e aceitos pela Comissão para publicação "em estado". A formatação, de desenhos e figuras, que não corresponder às normas especificadas para esta edição, é de inteira responsabilidade de seus autores, reservando-se ao editor o direito de omiti-las, modifica-las e/ou mantê-las, conforme sua qualidade e/ou disposição.

Agradecimentos

Um especial agradecimento se faz ao acadêmico Genuino Luiz Dalponte, pelo auxílio na formatação dos trabalhos apresentados neste documento.

Também agradecemos ao Sr João Antonio Gemelli da Gráfica Xingu, que gentilmente nos cedeu o arquivo do cartaz do evento, o qual utilizamos para a elaboração da capa destes anais.

Prof. M.Sc. Jorge Jamhour
Editor Científico

SUMÁRIO

EDITORIAL

O Curso de Licenciatura em Matemática está vivendo um processo que busca possibilitar a construção de um espaço de produção e construção do saber e entende que a melhor maneira de refletir sobre a própria prática e as transformações ocorridas a partir de nossas atividades seja através de encontros, debates, palestras, minicursos, etc. Porém, se essa reflexão for conduzida em grupos de estudo e pesquisa de docentes e discentes do CEFET – PR/Unidade de Pato Branco e num trabalho de extensão com os professores da Rede Pública Estadual e Particular cujo objeto seja a própria atividade profissional, os resultados serão mais profundos e os avanços mais consistentes.

O caminho, para isso, já vem sendo traçado através dos mais variados momentos de construção do processo de conhecimento, propiciados aos acadêmicos e comunidade em geral, chegando ao II Encontro de Educação Matemática - ENEMAT e IX Semana Acadêmica de Matemática – SAMAT, constituindo-se em um fórum privilegiado de reflexão e renovação do fazer docente.

A grande busca é estar consolidando a ligação entre o ensino, a pesquisa e a extensão. Daí a importância de buscar seu crescimento no sentido de atingir mais efetivamente a comunidade regional, inserindo-a no contexto nacional. Para tanto, os participantes do II Encontro de Educação Matemática e IX Semana Acadêmica, tiveram a possibilidade de refletir sobre o uso das Tecnologias no Ensino da Matemática numa grande troca de conhecimentos.

Agradecemos a todos, que das mais variadas formas fizeram este momento acontecer, marcando profundamente a História do Curso de Licenciatura em Matemática do CEFET/PR Unidade de Pato Branco.

Comissão Organizadora
II Encontro de Educação Matemática
IX Semana Acadêmica de Matemática – CEFET/PR

O LABORATÓRIO DE ENSINO DE MATEMÁTICA EM AÇÃO

Renata Camacho Bezerra(1); Patrícia Sândalo Pereira(2)

(1) Matemática, Mestre em Educação Matemática e Professora da UNIOESTE campus de Foz do Iguaçu.

(2) Matemática, Doutoranda em Educação Matemática e Professora da UNIOESTE campus de Foz do Iguaçu.

renatacb@unioeste.br; pspereira@unioeste.br

RESUMO - O presente trabalho consiste em pesquisas bibliográficas a respeito dos materiais pedagógicos para o ensino da matemática doados pelo Instituto Tecnológico de Automação e Informática – ITAI, da elaboração de novas atividades para os materiais já existentes e da criação de novos materiais para serem utilizados no ensino fundamental e médio. Tais atividades de caráter extensionista visam subsidiar a utilização dos materiais concretos existentes no Laboratório de Ensino de Matemática – LEM-FOZ por alunos dos cursos de Licenciatura em Matemática e Pedagogia e por professores da rede pública e privada de ensino. Este trabalho permite que alunos vivenciem a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão.

Palavras-Chave: Educação matemática, Formação de Professores; Ensino-Pesquisa-Extensão

THE LABORATORY OF MATHEMATICS IN ACTION

ABSTRACT - The present work consists of bibliographical research regarding the pedagogical materials for the education of the mathematics donated by the Technological Institute of Automation and Computer Science - ITAI, of the elaboration of new activities for the existing materials already and of the creation of new materials to be used in basic and average education. Such activities of extensionista character aim at to subsidize the use of the existing concrete materials in the Laboratory of Education of Mathematics. Lem-estuary for pupils of the courses of Licenciatura in Matemática and Pedagogia and for professors of the public and private net of education. This work allows that pupils live deeply the indissociabilidade enter education, research and extension.

Key-Word: Mathematical Education, Formation of Professors; Education-Research-Extension

1. INTRODUÇÃO

Sabemos que no decorrer de um Curso de Licenciatura nem sempre é possível trabalharmos todos os conteúdos que achamos necessários e julgamos importantes, por isso utilizamos a pesquisa e a extensão visando complementar esta formação. Durante as aulas de Didática I e Prática de Ensino I os alunos foram instigados e convidados a participar de um projeto de extensão. Este projeto em sua primeira fase consistiu no levantamento dos materiais disponíveis no LEM-FOZ, em um segundo momento, cada aluno escolheu um material pedagógico como fonte de pesquisa e criação de atividades. Neste momento, os alunos estão encerrando estas duas primeiras fases do projeto e sintetizando os dados obtidos, o próximo passo será a elaboração de minicursos para os colegas dos cursos de Pedagogia e Matemática e ainda, professores e alunos do ensino público e privado.

OBJETIVOS

Ampliar os conhecimentos dos alunos;

Permitir que os alunos vivenciem a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão;

Impulsionar o funcionamento do LEM-FOZ.

METODOLOGIA

A primeira fase consistiu no levantamento e escolha dos materiais existentes no LEM-FOZ. A seguir, os alunos realizaram pesquisas em livros didáticos, paradidáticos e na internet. A terceira fase será a confecção de minicursos pelos alunos com apoio e a supervisão dos coordenadores desse projeto.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados ainda são preliminares, haja vista que o projeto está em andamento e só será encerrado em dezembro. No entanto, como resultados podemos apresentar os seguintes dados: - O LEM-FOZ está mais organizado, pois cada material dispõe de uma pasta contendo o histórico do material e sugestão de atividades; - Os alunos mais motivados para a elaboração dos minicursos, visto que tiveram um contato maior com os materiais didáticos no decorrer deste projeto; e - a Universidade através dos alunos do Curso de Licenciatura em Matemática terá a oportunidade de cumprir com seu papel social ministrando minicursos para os professores da rede estadual e privada.

CONCLUSÕES

Em nossas observações pudemos perceber o interesse e o envolvimento dos alunos do Curso de Licenciatura em Matemática com o LEM-FOZ. Procuramos dessa forma, complementar a formação de nossos alunos promovendo a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão.

Este trabalho teve a participação e colaboração dos seguintes alunos: Eliane Périco, Francielle Biguelini, Janaina Proensa, Janaina Schemmer, Jaqueline Ghellere, Karine Silva, Lidiomar T. da Silva, Lúcio Flávio Seibert Mello, Raquel T. T. Schons e Valdirene Santos Brito.

REFERÊNCIAS

FRANZONI, G. G. e PANOSSIAN, M. L. O Laboratório de Matemática como espaço de aprendizagem. In: MOURA, M. O. de (org.) O Estágio na Formação Compartilhada do Professor: Retratos de uma experiência. São Paulo: Feusp, 1999., p. 113-137.

LABORATÓRIO de Ensino de Matemática Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP, Campus de Rio Claro/SP.

LAM – Laboratório de Educação Matemática. Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS.

LEMA, Laboratório de Ensino de Matemática. Universidade de Guarulhos – UnG.

MOURA, M. O. de A Atividade de Ensino como Unidade Formadora. In: Castro, A. D. & CARVALHO, A. M. P. (Org.) Ensinar a Ensinar. São Paulo: Pioneira, 2001. p. 143 – 162.

MOURA, M. O. de(org.) O Estágio na Formação Compartilhada do Professor: Retratos de uma experiência. São Paulo: Feusp, 1999.

E-FÁCIL EMPRESA JÚNIOR DE MATEMÁTICA

Carlos A. Rosotti (1); Francielle Biguelini (2); Mara Lucia Baill (3); Samuel B. Rodrigues(4); Prof.ª Ms. Renata C. Bezerra (5)

(1) Acadêmico do curso de Licenciatura em Matemática, Unioeste-Foz

(2) Acadêmico do curso de Licenciatura em Matemática, Unioeste-Foz

(3) Acadêmico do curso de Licenciatura em Matemática, Unioeste-Foz

(4) Acadêmico do curso de Licenciatura em Matemática, Unioeste-Foz

(5) Mestre em Educação Matemática e Professora da Unioeste-Foz

rosotti@bol.com.br; fbiguelini@yahoo.com.br; marabaill@hotmail.com; bellidosam@pop.com.br; renatacb@unioeste.br

RESUMO - A E-fácil, Empresa Júnior de Matemática, foi constituída em Assembléia Geral aos dezenove dias do mês de julho do ano de dois mil e dois, em plano de negócios realizado como quesito de término do curso Iguaçu Empreendedor realizado pelo ITAI – Instituto de Tecnologia em Automação e Informática – em parceria com o SEBRAE. A Empresa tem como objetivo proporcionar aos participantes condições para aplicação dos seus conhecimentos teóricos relativos a área de formação profissional específica; valorizar os cursos de licenciatura da Unioeste no mercado de trabalho e na própria Universidade; manter cursos de apoio aos alunos das diversas faculdades; elaborar softwares educacionais em parceria com as demais empresas incubadas no ITAI. Atualmente a Empresa desenvolve minicursos de aperfeiçoamento, garantindo a qualificação dos alunos e está desenvolvendo um projeto de criação de um Cd-Rom com os exercícios de Matemática dos Vestibulares da Unioeste desde 1998.

Palavras – Chave: Empresa Junior, Matemática, Licenciatura

E-FÁCIL MATHEMATICS JUNIOR COMPANY

ABSTRACT: E-FÁCIL, Mathematics Junior Company, was constituted in General Assembly to the nineteen days of the month of July of the year of two thousand and two, in plan of business carried out like iten of term of the course Iguaçu Enterprising carried out by the ITAI – Institute of Technology in Automation and data processing – in co-owner with the SEBRAE. The Company has as objective provide the participants conditions for application of his knowledge theoretical relatives the specific professional area of formation; value the courses of degree from the Unioeste in the market of work and in the own University; maintain courses of support to the students of the diverse university; elaborate educational software in co-owner with the too companies incubated in the ITAI. At present the Company develops courses of , perfectioning guaranteeing the qualification of the students and is developing a project of creation of a COMPACT CD-Rom with the exercises of Mathematics of the exame from the Unioeste since 1998.

Key- Word: Junior Company, Mathematics, Degree

1. INTRODUÇÃO

Este trabalho tem por finalidade apresentar-lhes a Empresa Júnior de Matemática, que foi constituída em Assembléia Geral aos dezenove dias do mês de julho do ano de dois mil e dois, em plano de negócios realizado como quesito de término do curso Iguassu Empreendedor realizado pelo ITAI – Instituto de Tecnologia em Automação e Informática – em parceria com o SEBRAE.

A "E-fácil - Empresa Júnior" é uma associação civil, sem fins lucrativos e com prazo de duração indeterminado, com sede e foro na cidade de Foz do Iguaçu, Estado do Paraná, que se rege por um estatuto interno e pelas disposições legais aplicáveis.

A Empresa iniciou sua composição com 03 (três) membros instituidores, denominados fundadores, os quais não foram escolhidos por votação. Hoje é composta por quatro membros efetivos, dos quais, três formam a Diretoria (Presidente, Secretário e Tesoureiro).

2. A EMPRESA

Serão ressaltados alguns artigos importantes contidos no Estatuto interno da Empresa.

Artigo 3º - Os membros da entidade estão divididos em quatro categorias:

- Membros Efetivos: estudantes de graduação, de qualquer curso oferecido pela UNIOESTE – Campus de Foz do Iguaçu.

- Membros Colaboradores: toda pessoa física que deixou de ser um Membro Efetivo por ter concluído sua graduação.

- Membros Honorários: toda pessoa física ou jurídica que, interessada na integração Universidade/Empresa e na difusão dos serviços prestados pela E-fácil, venha prestar serviços, contribuir com aportes financeiros, bens materiais, equipamentos, insumos para condução de suas atividades e consecução de suas finalidades, estando, esses membros, dispensados de contribuição social.

- Membros Participantes: estudantes de graduação interessados em acompanhar o funcionamento da empresa, com o propósito de adquirir experiência.

Parágrafo I : Caso um membro efetivo gradue-se no meio de um projeto, ele continuará como efetivo até a conclusão do mesmo.

Parágrafo II : Para adesão de um novo membro participante é necessário que a pessoa interessada comunique pelo menos um dos membros efetivos da empresa.

Parágrafo III : Para adesão de um novo membro efetivo, a pessoa interessada deverá atuar como membro participante durante o período de 1 mês, contada a partir da sua primeira participação em uma das reuniões da E-fácil, depois disso deverá ser aprovada sua posição como membro efetivo por decisão favorável de no mínimo 4/5 dos membros efetivos da empresa.

Artigo 4º - São direitos dos membros:

Efetivos:

- Comparecer e votar nas assembléias gerais;
- Solicitar, a qualquer tempo, informações relativas às atividades da E-fácil;
- Utilizar todos os serviços colocados a sua disposição pela E-fácil;
- Ser eleito membro da Diretoria Executiva como: Presidente, Secretário ou Tesoureiro;

- Requerer a convocação de assembléia geral extraordinária.

Colaboradores, Honorários e Participantes:

- Solicitar, a qualquer tempo, informações relativas às atividades da E-fácil;
- Utilizar todos os serviços colocados à sua disposição pela E-fácil.

Artigo 5º - São deveres dos membros:

Efetivos:

- respeitar o estatuto bem como as deliberações da assembléia geral;
- exercer diligentemente os cargos para os quais tenham sido eleitos, assim como cumprir com suas responsabilidades para com a E-fácil;
- pagar pontualmente as contribuições sociais devidas e as taxas cobradas pela E-fácil para os serviços por ela promovidos;
- participar das Assembléias Ordinárias e Extraordinárias;
- participar das reuniões de projeto no qual esteja envolvido;
- justificar-se perante os demais membros da E-fácil no caso de inadimplência a compromissos da empresa;
- seguir o código de ética proposto pela E-fácil.

Colaboradores:

- respeitar o estatuto bem como as deliberações da assembléia geral;
- cumprir com suas responsabilidades para com a empresa;
- pagar pontualmente as contribuições sociais devidas e as taxas cobradas pela E-fácil para os serviços por ela promovidos;
- participar das Assembléias Ordinárias e Extraordinárias;
- participar das reuniões de projeto no qual o membro esteja envolvido;
- justificar-se perante os demais membros da empresa no caso de inadimplência a compromissos da empresa;
- seguir o código de ética proposto pela E-fácil.

Honorários:

- respeitar o estatuto bem como as deliberações da assembléia geral;
- divulgar o trabalho da E-fácil na área de atuação do sócio;
- dar prioridade à E-fácil em caso de contratação de serviços da natureza dos prestados pela E-fácil;
- zelar para que a credibilidade da E-fácil cresça, e se mantenha, perante a opinião pública;
- seguir o código de ética proposto pela E-fácil.

Participantes:

- respeitar o estatuto bem como as deliberações da assembléia geral;
- cumprir com suas responsabilidades para com a E-fácil;
- pagar pontualmente as contribuições sociais devidas e as taxas cobradas pela E-fácil para os serviços por ela promovidos;
- participar das Assembléias Ordinárias e Extraordinárias;
- participar das reuniões de projeto ao qual o membro esteja envolvido;
- seguir o código de ética proposto pela E-fácil.

Artigo 6º - Perde-se a condição de membro da E-fácil:

- pela sua renúncia;
- pela conclusão, abandono ou jubilamento do seu respectivo curso de graduação na UNIOESTE – Campus de Foz de Iguaçu, em se tratando de membro efetivo;
- pela morte, no caso de pessoas físicas, ou pela cessação de suas atividades, no caso de pessoa jurídica;

- por decisão de 4/5 dos membros efetivos em Assembléia, fundada na violação de qualquer das disposições do presente estatuto.

Artigo 7º - É dever da E-fácil, com relação ao apoio docente a seus projetos :

Todos os projetos deverão contar com a assessoria, preferencialmente, de um membro do corpo docente do DCE (Departamento de Ciências Exatas) da Unioeste - Campus de Foz do Iguaçu.

Artigo 29 - Todos os participantes diretos de um projeto, destacando a Equipe de Desenvolvimento, serão gratificados com, no máximo, 60% (sessenta por cento) do valor total, líquido, do projeto, sendo que o consultor poderá receber, no máximo, metade do valor passível de distribuição, e a equipe de desenvolvimento (executores), participar do rateio do saldo passível de distribuição, a razão de divisão entre membros efetivos e membros colaboradores será de 2 (dois) para 1 (um).

Artigo 35 - A Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Campus Universitário de Foz do Iguaçu e membros honorários da E-fácil, não possuem nenhuma co-responsabilidade em quaisquer questões em que possa se envolver a E-fácil, tanto a nível judicial quanto extra-judicial.

Esperamos que a E-Fácil incentive a criação de outras Empresa Júnior de matemática.

EDUCAÇÃO E TECNOLOGIA: REQUISITOS FUNDAMENTAIS PARA A GESTÃO DO CONHECIMENTO

Iracema Ribeiro Roza Polli (1); Vanilton Polli(2)

[1] Contadora, Mestranda em Administração pela PUC/PR. Professora do Curso de Ciências Contábeis do CEFET-PR – Unidade de Pato Branco [2]Contador, Especialista em Auditoria e Finanças, Marketing e Desenvolvimento Gerencial. Professor do Curso de Ciências Contábeis do CEFET-PR – Unidade de Pato Branco.

iracema@pollimotta.com.br. e vanilton@pollimotta.com.br

RESUMO – O tema de estudo busca compreender a relação existente entre a educação e a tecnologia na gestão do conhecimento reforçada cada vez mais no contexto da ordem educacional, pelo Ministério da Ciência e Tecnologia e pelas próprias exigências do mercado global. A educação tecnológica objetiva fornecer ao indivíduo, além da formação técnica, a evolução natural como capital humano, valorizando o exercício da cidadania e as relações políticas e sociais.

Palavras-chave:. Educação Tecnologia. Gestão do Conhecimento.

ABSTRACT - The study theme looks for to understand the existent relationship between the education and the technology in the administration of the knowledge reinforced more and more in the context of the education order, for the Ministry of the Science and Technology and for the own demands of the global market. The objective technological education to supply the individual, besides the technical formation, the natural evolution as human capital, valuing the exercise of the citizenship and the political and social relationships.

Key-word:. Educação Tecnologia. Administration of the Knowledge.

1. INTRODUÇÃO

Ao definir-se o tema desta discussão tem-se clara que, se esta é a Era do Conhecimento, tão bem caracterizada por Crawford (1994:18) em cinco pontos principais: Tecnologia, Economia, Sistema Social, Sistema Político, Paradigma, destacando a evolução da sociedade primitiva para agrícola, para a industrial e para a baseada em conhecimentos, e também a relação entre mudanças tecnológicas, econômicas, sociais, políticas e de paradigma, sabe-se que não é possível compreender esta evolução, se distanciada da educação e, por sua vez, da educação tecnológica, na disseminação do conhecimento.

Postas estas considerações, apresenta-se uma indagação norteadora: qual a relação entre a educação e tecnologia na gestão do conhecimento? A busca da resposta define o objetivo deste artigo que é o de apontar a relação existente no âmbito circunscrito da tecnologia e da educação, pois Saviani (1983:15) bem explica a questão da Educação, que "de acordo com a noção de hierarquia, os valores intelectuais seriam, por si mesmos, superiores aos valores econômicos" e apresenta os objetivos gerais e prioritários da Educação brasileira: Educação para a subsistência; Educação para a libertação; Educação para a comunicação e Educação para a transformação.

Por certo a tecnologia, com seu aparato informacional, estimula a aprendizagem educacional, fornecendo ao indivíduo o acesso ao conhecimento por meio da comunicação, derivada da informação que a tecnologia fornece, e dissemina.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Neste estudo, os materiais de pesquisa são definidos como a educação, a tecnologia, a e gestão do conhecimento. O método é a abordagem teórica a obras concernentes, iniciando-se com as pontuações sobre a educação atual como dimensão internacional, cujas recomendações faz Gadotti: "Para viver esse tempo presente, o professor precisa engajar as crianças para viver no mundo da diferença e da solidariedade entre diferentes. A escola precisa preparar o cidadão para participar de uma sociedade planetária. A escola tem que ser local, como ponto de partida, mas tem que ser internacional e intercultural, como ponto de chegada" (2000: 141).

Gadottt (op.cit) não concebe a mudança da história sem o conhecimento, mas alerta que, tem-se que educar o conhecimento e as pessoas para tornarem-se sujeitos da sua história e intervir como sujeitos, e não como povo sujeitado, no exercício de sua cidadania, assinalando que:

> A escola não distribui renda, mas distribui conhecimentos, que é poder. Escola cidadã é aquela que coloca o conhecimento - capital intelectual tão importante quanto o capital financeiro – nas mãos de todos, principalmente dos excluídos, e forma o cidadão completo, competente, solidário, não apenas o cidadão competitivo, como quer a educação burguesa (GADOTTI, 2000:142).

A educação, portanto, não se dissocia das formalidades sociais que estabelecem as relações uns com os outros e, na linha teórica da escola estrutural-funcional na educação, Bastos (1991:19) salienta que a educação possui uma função coletiva, no momento em que objetiva adaptar o indivíduo ao ambiente social onde está destinada a viver, ou seja, colocá-lo em harmonia na sociedade para que desempenhe os papéis que lhe são propícios.

Mayo (2003: 155) entende a educação como um princípio de aprendizagem, que se refere ao conhecimento e às percepções e visões que mudam o mapa mental das pessoas, não se confina ao estudo para obtenção de uma qualificação, embora essa possa ser muito valiosa, mas inclui uma forma especial de aprendizagem fundamentalmente ligada à mente.

A tecnologia, em sua terminologia, deriva do grego *tecnhe* = arte, ofício, mais *logos* = estudo de, e significa a "aplicação de conhecimentos científicos na solução de problemas práticos" (NÉRICI, 1973: 9). É vista como também sendo aplicada à educação, e representa a aplicação da ciência na educação, realizando uma melhor adaptação do educando e propiciando atendimento com base em tratamento adequado da mensagem, da entrada à saída, com utilização ou não de recursos mecânicos.

Partindo-se da definição de Davenport & Prusak (199:2) sobre o dado, este é visto como "um conjunto de fatos distintos e objetivos, relativos a eventos, a informação bruta, importante como matéria-prima essencial para a criação da informação".

Esta, por sua vez, é vista como "um conjunto de fatos organizados de tal forma que adquirem valor adicional além do valor do fato em si" (STAIR, 1998:4), ou, conforme descreve Drucker (1993:32) "São dados interpretados, dotados de relevância e propósito", um produto capaz de extrair e construir o conhecimento.

Pode-se destacar, por fim, o que seja a gestão do conhecimento, já que este deriva da informação, nem puro, nem simples, mas uma mistura de elementos, difícil de ser entendido em termos lógicos, "comparado a um sistema vivo, que cresce e se modifica à medida que interage com o meio ambiente" (DAVENPORT & PRUSAK, 1998:6).

Sob estas referências, a gestão do conhecimento é, portanto, o processo sistemático de identificação, criação, renovação e aplicação dos conhecimentos, segundo Santos et al (2001:32) e, nas organizações, leva-as a mensurar com mais segurança a sua eficiência, tomar decisões acertadas no sentido da melhor estratégia a ser adotada em relação aos seus clientes e concorrentes e saber identificar as fontes de informação.

Porque, na pergunta de Mayo (2003:157): que tipo de conhecimento pode ser útil para os outros? o conselho é o de que não é preciso ser bombardeados com novos conhecimentos adquiridos todos os dias, mas aquilo que realmente precisa ser compartilhado, que traga compromissos com as novas competências e os novos processos.

Sobre a tecnologia, a educação e a gestão do conhecimento, na teoria do capital humano, encontra-se que a capacitação de recursos humanos "é um conceito antigo como a história da humanidade. Os valores da capacitação já foram abordados pelos sábios chineses e pelos filósofos gregos" (BASTOS, 1991: 21) e datam seus elementos de Adam Smith (1776), servindo os Estados Unidos como exemplo, quando, na depressão dos anos 30, consideraram a volta à escola como elemento de reconstrução nacional. Assegura Bastos (op.cit), a escola é apenas uma parte no conjunto de relações responsáveis pela produção e distribuição do conhecimento.

Para Crawford (1994:46) a tecnologia da Revolução Industrial era mecânica em sua natureza e baseada na Lei de Newton, desenvolvida no século XVII, e

> A tecnologia da economia do conhecimento, baseia-se numa grande quantidade de progressos científicos do século XX, particularmente nos progressos da física de Albert Einstein (cujo trabalho permitiu o desenvolvimento da física nuclear moderna), nas descobertas de John von Neumann (cujo trabalho gerou a base da tecnologia do computador) e na pesquisa biotecnológica de James Watson e Francis Crick (cujo trabalho sobre DNA foi a base para a biotecnologia).

A difusão do conhecimento requer tecnologia para transportá-lo e uma língua comum a todos para comunicarem este conhecimento, diz Crawford (op.cit), assegurando que o caminho para os indivíduos da sociedade do conhecimento manterem suas habilidades e conhecimentos e aturam como capital humano efetivo, é comprometendo-se com um aprendizado contínuo e vitalício, pois entende que o conhecimento e tecnologia estão movendo-se tão rapidamente que os trabalhadores necessitarão retornar à escola durante a sua carreira.

De acordo com o Ministério da Ciência e Tecnologia (2000:45) sendo a educação um ponto-chave na construção de uma sociedade baseada na informação, no conhecimento e no aprendizado, percebe-se desníveis entre os indivíduos, organizações, regiões e países, em virtude das desigualdades de oportunidades relativas ao desenvolvimento das capacidades de aprender e de concretizar inovações.

Destaca o que seja educar em uma sociedade da informação, significando muito mais do que treinar as pessoas para o uso das tecnologias de informação e comunicação, mas, de investir maciçamente em ações como: criação de competências amplas que permitam atuação efetiva na produção de bens e serviços; tomar decisões fundamentadas no conhecimento; operar com fluência novos meios e ferramentas em seu trabalho; aplicar criativamente novas mídias e, principalmente, formar os indivíduos para 'aprender a aprender', capazes de lidar positivamente com a contínua e acelerada transformação tecnológica (MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 2000 - grifos no original).

A política da educação tecnológica, seguindo as propostas do MEC e as interfaces de linhas de ação do MCT, coordenadas pelo CPCT/CNPq, tem por objetivo estimular e promover ações, estudos e pesquisas que visam à definição de uma política de capacitação de recursos humanos diante das necessidades tecnológicas do país, que considere o aluno e/ou trabalhador como sujeito consciente do conhecimento tecnológico, "historicamente acumulado e de direito e uso de todos" (BASTOS, 1991: 43).

Deste modo, os cursos superiores e tecnologia, de âmbito de formação tecnológica, vivem o fenômeno da interpretação das tecnologias e exigem um nível elevado de conhecimentos amadurecidos e criativamente passíveis de serem adaptados a novas condições impostas pelas mudanças dos processos tecnológicos. Sob esse empenho, cumpre considerar que:

> Gera-se, então, um clima de criatividade que afeta não somente a produção de tecnologias, mas a estrutura mesma da inteligência que vive e se enriquece pela dialética do eu confrontando com o mundo real e objetivo. [...] Qualquer modelo de educação tecnológica que vier a ser implantado deverá ter a preocupação constante de aproximar-se dos núcleos geradores de novas tecnologias, desenvolvidas por instituições de pesquisa (BASTOS, op.cit: 45).

Corroborando com essas colocações, Crawford (1994:42-3) lembra que uma sociedade do conhecimento necessita de pessoas estudadas para entender as informações que produzem, mas que requer tecnologia para a produção dessas informações. Vê a evolução no investimento em capital humano como um fenômeno mundial, com os níveis médios de educação elevando-se em todos os países desenvolvidos.

Insurge-se, também, mudanças relevantes no papel da universidade; na sociedade do conhecimento, a universidade gera pesquisa científica e técnica e novos conhecimentos básicos sobre todos os aspectos da econômica. "Como o conhecimento se torna um recurso econômico crítico, universidades, instituições, centros médicos e corporações de pesquisa se tornam centro de produção de capital humano na forma de treinamento de graduandos, fornecendo informações técnicas críticas e de conhecimento".

Por outro lado, a preocupação do Ministério da Ciência e Tecnologia (2000) é a de atração que as novas tecnologias exercem sobre a comunidade, seja por parte de formuladores de políticas e implementadores de infra-estrutura e aplicações de tecnologias de informação e comunicação até usuários de todas as classes e idades, que pode levar a uma visão reducionista acerca do papel da educação na sociedade da informação, se considerada a capacitação tecnológica em detrimento de aspectos mais relevantes.

No enfoque do Ministério da Ciência e Tecnologia (op.cit) o interesse em preservar a formação para a cidadania, com o uso de tecnologias de informação e comunicação, a democratização dos processos sociais; as tecnologias de informação e comunicação devem ser utilizadas para integrar a escola e a comunidade, na mobilização comum da sociedade.

É salientado que preparar o cidadão significa capacitar as pessoas para a tomada de decisões e para a escolha informada acerca de todos os aspectos na vida em sociedade que as afetam "o que exige acesso à informação e ao conhecimento e capacidade de processá-los judiciosamente, sem se deixar levar cegamente pelo poder econômico ou político" (MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 2000: 45).

Crawford (1994) salienta uma característica que considera como única da tecnologia do computador: sua capacidade em gerar novos conhecimentos rapidamente, considerando que, efetivamente, ajuda os trabalhadores na geração de novos conhecimentos, acelerando o processo de criação de novos conhecimentos e mudanças tecnológicas, como também o processo de mudanças econômicas, sociais e políticas.

Assim, Santos et al (2001) reconhecem que o tema central da gestão do conhecimento é aproveitar os recursos existente para que as pessoas procurem, encontrem e empreguem as melhores práticas, agregar valor às informações e desenvolver um perfil de utilização pessoal que ajuda a chegar ao tipo de informação necessária para passar à ação, sendo que a aprendizagem contínua por meio de tecnologias facilitadoras para a aprendizagem coletiva e o compartilhamento de conhecimentos, representa um valioso suporte tecnológico para a aprendizagem.

3. DISCUSSÃO E RESULTADOS

A discussão do tema abordado e contextualizado permite referenciar Chambers (1974:145, *apud* BEUREN, 1998) do que seja informação: "... é algo recentemente apreendido, que pode consistir de objetos, configurações de objetos ou relatórios sobre objetos. Todavia, quando a informação é associada à opção, ela não se refere a diversas coisas que foram apreendidas recentemente, mas refere-se, isto sim, a símbolos ou sinais de comportamento dessas situações escolhidas".

Tal referência procura levar em conta o valor da informação na condução da aprendizagem, a descrição, pelo Ministério da Ciência e Tecnologia, de que o principal impacto de tecnologia de informação na educação foi ocasionado pelo advento do computador, a sua rápida ascensão à comunicação por meio de duas vertentes: a multimídia e a instrumentação de dispositivos físicos e a interligação de computadores e pessoas no mundo.

Trata-se da criação de novas relações de trocas e disseminação de informação, aliada à gestão do conhecimento, descrita anteriormente por Santos et al (2001) sobre agregar valor às informações disponíveis e acessíveis e aplicar na geração de novos conhecimentos.

4. CONCLUSÃO

A partir da pesquisa teórica foi possível compreender a relação entre a educação e a tecnologia na gestão do conhecimento, na medida em que também se compreende a íntima ligação que as representa como fatores principais e essenciais à própria criação do conhecimento, quanto mais na sua gestão.

Constata-se que essa última revolução, a do conhecimento, traz um novo modelo de aprendizagem e que urge implementá-lo na educação, não apenas como uma disciplina acoplada aos novos parâmetros tecnológicos globais disponíveis, mas como precursor da valoração do capital humano, nas ciências, na pesquisa e nas relações sociais e políticas.

A ressalva, porém, faz parte do estudo realizado, pois não se concebe concluir nenhuma opinião acerca do tema, mas mostrar que muitas possibilidades de estudo sobre a gestão do conhecimento, tecnologia e educação podem ainda ser viabilizadas, tendo-se como tema a educação no contexto tecnológico na gestão do conhecimento e valorização do capital humano.

Assim, encerra-se este artigo que abordou a educação e a tecnologia como requisitos essenciais à gestão do conhecimento, trazendo referências que conduziram à constatação sobre a importância dessa relação, notadamente à aprendizagem contínua e à evolução tecnológica na gestão do conhecimento.

REFERÊNCIAS

BASTOS, J.A.S.L.A. **A educação técnico-profissional**: fundamentos, perspectivas e prospectivas. Brasília: SENETE, 1991.

_____. **Curso superior de tecnologia**: avaliação e perspectivas de um modelo de educação técnica do profissional. Brasília: SENTE, 1991.

BEUREN, I.M. **Gerenciamento da informação**: um recursos estratégico no processo de gestão empresarial. São Paulo: Atlas, 1998.

BRASIL. Sociedade da Informação no Brasil: livro verde. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2000.

CRAWFORD, R. **Na era do capital humano**: o talento, a inteligência e o conhecimento como forças econômicas, seu impacto nas empresas e nas decisões de investimento. São Paulo: Atlas, 1994.

DAVENPORT, T. **Conhecimento empresarial**: como as organizações gerenciam o seu capital intelectual. 6. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

GADOTTI, Moacir. **Perspectivas atuais da educação**. Porto Alegre: ArtMed, 2000.

MAYO, A. **O valor humano da empresa**. Paulo: Prentice Hall, 2003.

NÉRICI, I.G. **Educação e tecnologia**. Rio de Janeiro: Editora Fundo de cultura, 1973.

SAVIANI, Dermeval. **Educação**: do senso comum à consciência filosófica. São Paulo: Cortez, 1983.

SANTOS, A. R. dos et al. Gestão do conhecimento como modelo empresarial. In: SANTOS, Antônio Raimundo dos et al (orgs.) **Gestão do conhecimento**: uma experiência para o sucesso empresarial. Curitiba: Champagnat, 2001.

STAIR, R.M. **Princípios de Sistemas de Informação:** uma abordagem gerencial. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1998.

TECNOLOGIA E EDUCAÇÃO: "ESTABELECENDO NOVAS PROPOSTAS AO ENSINO E A FORMAÇÃO DOCENTE"

Joscely Maria Bassetto Galera(1) & Beatriz Terezinha Borsoi(2)

(1)Doutoranda em Educação, UNICAMP, área de Políticas Educacionais e Gestão, professora do CEFET-PR/Unidade de Pato Branco. Concursada na disciplina de Metodologia da Pesquisa Científica. Membro do GEPIT – Grupo de Pesquisa em Inovação e Tecnologia, membro da ANPAE (Associação Nacional de Políticos em Administração Escolar).

(2)Mestre em Informática, UFPR, área Sistemas Distribuídos, professora do CEFET-PR/Unidade de Pato Branco. Membro do GEPIT – Grupo de Pesquisa em Inovação e Tecnologia.

galeraiza@onda.com.br; beatriz@pb.cefetpr.br;

Resumo - Uma das caracterizações mais comuns para este milênio é como era da tecnologia. Com isto a formação docente assume um papel que vai além do ensino que pretende um mero repasse de conteúdos, mesmo que por diferentes óticas pedagógicas e didáticas. Pensar a tecnologia como redefinição de uma prática pedagógica vai além da técnica, essa possibilidade abre a opção de criar espaços de reflexão e formação para que o professor aprenda e se adapte ao atual cenário de mudanças constantes e incerteza. Em uma sociedade democrática é fundamental capacitar o professor para que saiba interagir e integrar-se a esse cenário. Essa capacitação pode dar-se por meio do desenvolvimento de atividades reflexivas em grupo que possam indicar um caminho para uma verdadeira autonomia profissional, já que a profissão docente precisa compartilhar o conhecimento com o contexto, interagindo em uma troca produtiva e complementar. Assim, uma forma de inserir os discentes nesse novo cenário e por meio do ensino por projetos, assunto foco de ênfase deste artigo.

Palvras-chave: interação tecnologia e educação, ensino por projetos, formação do professor.

1. INTRODUÇÃO

Para atender aos novos desafios da competitividade global e da inovação tecnológica é necessário um novo profissional que seja, segundo a avaliação pertinente e atual de SCHUMPETER (1982) um empreendedor, um contínuo inovador. Para esse novo contexto RATTNER (1987), destaca a necessidade da profissionalização das atividades de gestão tecnológica na empresa e da necessidade de formar e treinar recursos humanos capazes de executar tarefas abrangidas por esse conceito.

O que dará ao trabalhador condições de ser, continuamente, um agente de inovação tecnológica dentro do ambiente maior que será a empresa inovadora e empreendedora. Deve se levar em conta, ainda, que o ciclo tecnológico está mais curto que a carreira profissional, o que obriga as pessoas a se reciclarem permanentemente em busca de uma atualização de conceitos, técnicas, conhecimentos e metodologias inovadoras.

Para DRUCKER (1993), um Sistema Educacional que promova mais eficazmente a inserção do estudante neste "novo" mercado de trabalho da sociedade pós-moderna exige mudanças estruturais. Será necessária a reorganização teórica e metodológica em função desse paradigma pois a aprendizagem não é só experiência nos processos de produção, mas da sua combinação com atividades intelectuais e criativas.

As Instituições de Ensino precisam, portanto, entender e absorver o processo da inovação para poder exercitá-lo e estimulá-lo no dia-a-dia do discente e do docente. A capacidade inovativa do sujeito, que hoje também é considerada como capital, decorre de inúmeros fatores, dentre eles, fundamentalmente o conhecimento. E essa é a matéria-prima “industrializada” nos processo de ensino-aprendizagem das Instituições de Ensino.

A aprendizagem inovativa torna-se, portanto, segundo BASTOS (1991) "um meio de preparar o indivíduo para enfrentar situações novas e é requisito indispensável para a solução de problemas globais". Entretanto, cabe à Instituição de Ensino o gerenciamento macro e incorporação desse novo conceito. Ela deve agir de forma a transformar, inicialmente, o docente em um agente de inovação tecnológica educacional desenvolvendo nele a sua competência inovadora. Será ele que, na formação do discente, poderá exercitar e estimular o crescimento do indivíduo nos diversos aspectos relacionados com a tecnologia, inovação, competitividade e educação.

Em termos de avaliação dos aspectos que estão correlacionados com a competitividade das empresas brasileiras, destaca-se a questão da educação como a mais importante e difícil dos desafios de uma política de desenvolvimento competitivo. Nessa mesma linha, temos a avaliação de BECKER (1995), Nobel de Economia, que afirma que "recurso natural não faz um país rico" e que o Brasil não vai conseguir dar um salto rumo ao desenvolvimento se não investir mais em educação, preparando o trabalhador para uma economia com tecnologias cada vez mais sofisticadas.

Assim, observa-se que o investimento humano é mais importante do que as riquezas naturais, ponto de vista que reforça o destaque dado à educação por COUTINHO & FERRAZ (1994).

A educação, portanto, enquanto base para a capacitação tecnológica e para um permanente processo de inovação na empresa, torna-se essencial para sustentar a competitividade em um ambiente de acirrada concorrência por aquisição e transferência de tecnologias.

Perante o paradigma tecnológico atual e os novos padrões para a competitividade na economia global devem-se observar as políticas de governo, as inferências nos modelos de gestão das empresas, nas relações empresa-empregado e a atuação das Instituições de Ensino. A partir disso, tendo em foco o desenvolvimento tecnológico do país, deve-se estabelecer a necessária resposta que se aguarda seja dada, também, por essas Instituições, particularmente as da área tecnológica, bem como a forma mais eficaz da sua participação.

2. A TECNOLOGIA E A EDUCAÇÃO

A tecnologia tem se manifestado amplamente em hábitos, necessidades, formas de pensar a realidade, de obter informações, de comunicar-se ou utilizar a linguagem. Isso modifica as maneiras de relacionar-se nas mais diversas esferas da vida. Se este processo for relacionado com a educação e a formação do professor, evidenciar-se-á a importância dessas áreas para a reflexão sobre esse fenômeno. A necessidade de compreender esse processo remete ao contexto da interação como transformação e novas concepções dialéticas.

Hoje as tecnologias têm entusiasmado grande número de professores, mas esse conhecimento passa pela interação entre tecnologia, inovação e formação. Jean Piaget e Vigotsky "são considerados interacionistas e chamam a atenção para o fato de que os sujeitos constroem seu conhecimento à medida que interagem" (SCARPO, 2001).

A aplicação da teoria de Piaget interessa particularmente ao estudo contemporâneo da interatividade e da educação e comunicação mediada pelo computador. Piaget ainda define cooperação como coordenação de pontos de vista e como um processo criador de novas realidades. Na questão da interação mediada pelo computador e a formulação de novos conhecimentos a interatividade aparece como modalidade da moda.

Levando-se em consideração que o sucesso e insucesso profissional pode ser julgado sempre no condicional, e tomando por base a investigação, a formação docente na sociedade contemporânea passa pela capacidade de interagir com vários elementos sendo um deles a tecnologia. Segundo GUARNIERI (2000), "há indicadores que sugerem que para ter sucesso profissional na tarefa de ensinar é necessário o professor conhecer, dominar e articular vários elementos que compõem o seu trabalho".

As pesquisas desenvolvidas sobre o professor e sua formação docente frente as novas tecnologias passa muito pela questão da "competência de ensinar" e a forma como estão sendo construídas habilidades e competências frente aos novos desafios.

3. APRENDER E ENSINAR

A questão de aprender e ensinar está ligada a real situação em que se dá a prática pedagógica do professor. Tal postura redefine o papel do mesmo na sociedade contemporânea frente às tecnologias. Para BRANDÃO (2002) "é fundamental ressaltar que quem ensina é aquele que abre as portas em múltiplas direções ... ou declara a seus alunos que o saber está incompleto, inacabado. Que está aprendendo enquanto ensina e que o diálogo em sala de aula deve estar sempre criando e renovando."

Desta forma o professor, um eterno aprendiz, descobrirá nas interfaces da inovação e das tecnologias ferramentas capazes de consolidar suas prática como pesquisador permanente.

Para MORAN (1999) “ensinar e aprender exigem hoje muito mais flexibilidade, espaço temporal, pessoal e de grupo, menos conteúdos fixos e processos abertos de pesquisa e comunicação. Uma das dificuldades atuais é consolidar a extensão da informação, a variedade das fontes de acesso. Com o aprofundamento da sua compreensão, em espaços menos rígidos, menos engessados.

Daí a importância em manter a atualização intelectual e prática com pedagogias e estratégias emotivas e cognitivas em uma perspectiva voltada para a transformação social e humana. A formação docente centrada na ação de aprender e ensinar supõe manter uma constante pesquisa colaborativa onde se protagonize a inovação e a tecnologia em favor da educação. Para IMBERION (2000), “a possibilidade de inovação nas instituições educativas não pode ser proposta sem um novo conceito de profissionalização docente, que deve romper com inércias e práticas do passado assumidas passivamente como elementos intrínsecos à profissão”. Portanto, neste momento a formação docente assume um papel que vai muito além do ensino.

Ser professor na era da tecnologia é tornar-se um agente capaz de tomar decisões educativas, éticas e morais, de desenvolver o currículo em um contexto determinado e de elaborar projetos e materiais curriculares com a colaboração dos colegas, situando o processo em um contexto específico.

A formação docente na era da tecnologia deverá estar centrada nos processos de pesquisa com capacidade de realizar uma “inovação a partir de dentro”. É a interiorização do processo de inovação tecnológica como prática pedagógica.

4. O ENSINO E A METODOLOGIA DE PROJETOS: PROPONDO UMA NOVA PRÁTICA DOCENTE

Ao se discutir a formação docente aliada à tecnologia torna-se imprescindível destacar a questão da metodologia de ensino. Diante das inovações tecnológicas a escola como parte desta discussão não pode se furtar a aderir as novas tecnologias e novos métodos de ensino.

Para GARBELI (2001) “colocar um computador em sala de aula não é muito diferente do que colocar um quadro negro ou um retroprojetor. Todo recurso deve ser usado de maneira inovadora e uma concepção de educação dinâmica, criativa e interativa”.

A metodologia educacional é um aspecto essencial no modelo de transmissão das informações e conseqüente, construção do conhecimento. A orientação pedagógica na forma dedutiva fundamenta-se em atividades direcionadas a um determinado objetivo, mas não abre mão da liberdade do educando encontrar seu próprio caminho para atingi-lo, percorrendo diferentes direções para construir seu conhecimento. O educando produz livremente seu processo educacional.

Isto não quer dizer que a presença do educador seja dispensada, pelo contrário, assumindo um papel de tutor pedagógico, o educador possibilita uma relação de autonomia e independência quando orienta a direção para que o escopo não seja perdido, auxiliando na filtragem de informações pertinentes. Agregado a isto permite ao educando aprender referencialmente com outros educandos da própria equipe e de outras, trocando informações de maneira a contribuir para o seu crescimento e dos outros.

A relação entre educando e objeto de seu conhecimento, no caso, o projeto, torna-se uma fonte humanizada de aprendizagem, a partir do momento que os educandos se dedicam aos seus projetos e se auxiliam no entendimento do desconhecido e na busca de conhecimento.

No ensino sob a forma de projetos o educando aprende a pesquisar informações necessárias à construção de seu conhecimento, a consolidar ou negar sua percepção sobre a realidade e, principalmente, a perder o medo do desconhecido.

> Segundo BEHRENS (2000) o ensino por projetos num paradigma emergente pode vir a contemplar um processo de aprendizagem que demande propor um conjunto de fases interconectadas nas quais o professor propõe atividades diferenciadas. Com a perspectiva de buscar novos caminhos metodológicos e com visão de que cada docente, ao visualizar o esquema, pode analisar as fases propostas e refletir sobre a pertinência da utilização em sua disciplina ou programa de aprendizagem, denominado como projeto pedagógico próprio desdobra-se em programas de aprendizagem e contratos didáticos.

Os projetos de aprendizagem estão diretamente ligados à aprendizagem do aluno. Porém, há confusão entre ensino por projeto e aprendizagem por projeto. FAGUNDES *apud* Schlemmer (1999) estabelecem diferença entre os termos, onde ensino por projetos tem o paradigma voltado para a transmissão do conhecimento, sendo que as definições de regras, atividades, são impostas pelo sistema e o aluno cumpre-as. O ensino por projetos é apenas transmitir conhecimento ao aluno e este não tem a chance de questionar, de formular problemas, se tornando um depositário de informações. Já na aprendizagem por projetos o paradigma é a construção do conhecimento. Neste caso as definições das regras são elaboradas pelo grupo, num consenso geral. O aluno é o agente e o professor é o orientador na construção do conhecimento. Aprender por projetos é levar o aluno a construir seus conhecimentos, despertar sua curiosidade, seu desejo, sua vontade de cada vez mais aprender (Fagundes, 1998). A Tabela 1 apresenta um quadro resumo das características que diferenciam ensino e aprendizagem por projetos.

Tabela 1 – Ensino por Projetos e Aprendizagem por Projetos

	Ensino por projetos	**Aprendizagem por projetos**
Quem escolhe o tema? (Autoria)	Professores, coordenação pedagógica	Alunos e professores individual e, ao mesmo tempo, em cooperação
Qual é o contexto?	Arbitrado por critérios externos e formais	Realidade da vida do aluno
A quem satisfaz?	Arbítrio da seqüência de conteúdos do currículo	Curiosidade, desejo, vontade do aprendiz
Como são tomadas as decisões?	Hierárquicas	Heterárquicas
Como são definidas as regras, direções e atividades?	Impostas pelo sistema, cumpre determinações sem optar	Elaboradas pelo grupo, consenso de alunos e professores
Qual o paradigma?	Transmissão do conhecimento	Construção do conhecimento
Qual é o papel do professor?	Agente	Problematizador/orientador
Qual é o papel do aluno?	Receptivo	Agente

Projetos de aprendizagem estendem-se à pedagogia de projetos, a qual veicula a aprendizagem alicerçada em projetos que são construídos coletivamente entre aluno-professor, de forma dinâmica, motivando a interdisciplinaridade. Além disso, os projetos propiciam a autonomia dos alunos e a construção do conhecimento em diversas áreas do saber.

Portanto a questão da metodologia de projetos apresenta-se como proposta a essa inovação, pois a mesma leva o educando a desenvolver habilidades e conseqüentemente competências.

4.1 Projetos de Aprendizagem: uma proposta metodológica

Ao tratar-se de aprendizagem é relevante focar que um dos grandes desafios do educador é ajudar o aluno a tornar as informações mais significativas e a compreendê-las de forma profunda e abrangente, bem como contribuir para escolha, entre tantas possibilidades, as informações verdadeiramente importantes.

Uma das alternativas para tornar significativo e motivadora a busca pelo conhecimento são os projetos de aprendizagem que visam colocar o aluno mais próximo da sua realidade oportunizando vivenciar, experimentar, relacionar, integrá-lo em novos contextos, descobrir novas dimensões de significação, estabelecer pontes entre ação e reflexão, experiência e conceituação, teoria e prática.

O que acontece quando se aplica projetos de aprendizagem são diversos momentos de desequilíbrio, com conseqüente equilibração e integração com os outros e com o mundo, interiorizando o conhecimento ao fazer um reencontro do mundo exterior com a reelaboração pessoal.

Um projeto de aprendizagem nasce de curiosidades ou temas que interessam a um grupo de estudantes que necessitam de informações diversificadas. Estes temas, em função da sua abrangência e quantidade de dados que geram, levam os estudantes a estabelecer relações entre informações de diferentes áreas, favorecendo a interdisciplinaridade (RedeEscolarLivre, 2002).

Conforme CDISP (2002) os projetos de Aprendizagem são atividades intencionais, ou seja, orientados em direção a um objetivo que dará sentido às várias atividades que serão desenvolvidas pelo grupo. Para isso, os grupos envolvidos traçam planos, usam diversos recursos disponíveis e refletem individual e coletivamente na produção de algo que terá características diversas, resultado da somatória das características dos componentes do grupo.

O grupo necessita acreditar nas suas potencialidades para poder refletir, criar, descobrir, crescer e desenvolver-se na trajetória da construção do seu próprio conhecimento. Todos podem aprender com todos, inclusive o educador. É fundamental a valorização da experiência que cada um carrega consigo na formulação do problema e no desenvolvimento do projeto de aprendizagem (CDISP, 2002).

A pedagogia de projetos surge da necessidade de desenvolver uma metodologia de trabalho pedagógico que valorize a participação do educando e do educador no processo ensino-aprendizagem, tornando-os responsáveis pela elaboração e desenvolvimento de cada projeto (CDISP, 2002), bem como da formação de um sujeito que saiba cooperar, ter autonomia e ser socialmente consciente.

É neste âmbito que as ferramentas computacionais de cooperação entram como mais uma alternativa de formação do aluno. Elas proporcionam o desenvolvimento da cooperação de forma virtual, exercitando a reciprocidade de opiniões e discutindo temas mesmo havendo uma distância física entre as pessoas. O diferencial entre trabalhar a cooperação de forma virtual e presencial é que na virtual o aluno encontra um estímulo para o aluno, principalmente na faixa etária da experiência prática realizada, além de provocar a comunicação ao aluno inibido devido a distância física entre eles estabelecendo familiarização com a tecnologia.

Tal como FAGUNDES (1998) nos aponta, aprender por projetos é uma forma inovadora de romper com as tradições educacionais, dando um formato mais ágil e participativo ao trabalho de professores e educadores. Trata-se mais do que uma estratégia fundamental de aprendizagem, sendo um modo de ver o ser humano construir, aprendendo pela experimentação ativa do mundo.

Ao elaborar seus projetos, o professor conduzirá seus alunos a um conjunto de interrogações, quer sobre si mesmos, quer sobre o mundo à sua volta, levando o aluno a interagir com o desconhecido ou com novas situações, buscando soluções para os problemas.

O aluno só aprende por projetos, tornando-se um "grande pesquisador", quando indaga, investiga e levanta hipóteses para solução de seus problemas.

4.2 Projetos de Aprendizagem e o Professor

Quanto ao professor, é preciso que sua formação passe a ter maior ênfase em **psicologia e ecologia cognitivas**. Sua função mais necessária na escola do próximo milênio será traçar as estratégias, ajudar a definir passos e dimensões de pesquisa. Por isso, o eixo do ensino-aprendizagem e o da avaliação também se deslocam totalmente, integrando-se. Em vez de verificar a assimilação de conteúdos, ele deverá detectar acertos e deficiências nos processos de pesquisa. Usará as informações dessa avaliação como dados de contexto, para adequar cada vez mais os processos aos alunos, ajudando-os a aprender de outras formas. Isto porque aprender será, em vez de acumular dados no arquivo mental, desenvolver competências, habilidades, procedimentos, visões de mundo, posturas de vida e de trabalho.

Isso se afina com o ensino por projetos, concebido há muito por John Dewey e retomado hoje por educadores como Fernando Hernandez, entre outros. Nessa linha, a idéia é permitir que o conhecimento seja buscado e construído pelos alunos, a partir de pesquisas pessoais e coletivas. Com objetivos pertinentes e temas voltados para a vida cotidiana, o ensino por projetos tem mais chances de constituir aprendizagem significativa. É uma prática que visa ao desenvolvimento das capacidades de socialização e de aprendizagem cooperativa. Formando para o espírito de pesquisa, aumenta a iniciativa dos alunos e, quando orientado por um professor bem preparado, pode ajudar a desenvolver a capacidade de aprender continuamente, já que supõe diversos processos cognitivos além da memorização de conteúdos, como seleção de informação e articulação de saberes interdisciplinares.

Não é possível pensar em formação da autonomia dos estudantes com aulas estruturadas sobre um paradigma tradicional de ensino. Em muitas escolas, o aluno ainda passa mais tempo ouvindo explicações do que realizando estudos pessoais. O acompanhamento do trabalho ainda é superficial, ligado a instrumentos de avaliação que muitas vezes funcionam como formas de pressão e controle. Os alunos não são orientados para a elaboração dos próprios planos de estudo interdisciplinares; assim, para eles a avaliação parece servir apenas para decretar promoções e reprovações.

Ao contrário disso, na cibercultura a **nota** pode deixar de existir. Ela corresponde a outra época do pensamento - da crença na objetividade, das correspondências lineares. Ele já se mostrou ineficaz, fonte de injustiças e de contradições, retrato pouco fiel da realidade. A forma de superá-lo é **envolver os estudantes na própria educação.** Uma nova educação na qual o aluno perceba que ele é o principal interessado fazer render seu estudo e em verificar como pode aprimorar as estratégias de construção do saber.

Isso só será possível numa escola que tenha motivações, na qual estudar seja interessante, pesquisar seja algo inevitável para satisfazer as curiosidades despertadas, e aprender seja algo imprescindível na consciência de futuros cidadãos que desejam se aprimorar e colocar o conhecimento a serviço da comunidade.

É claro que as transformações que antevemos não garantem *a priori* a resolução dos problemas que se colocam na cibercultura e para os quais ela ainda não apresenta perspectivas de solução, tais como o tema das desigualdades e da exclusão, a negociação entre os poderes, as nossas relações com as ideologias, o trabalho, as forças políticas e econômicas. Os processos de comunicação do ciberespaço não pressupõem a harmonia e o consenso: reproduzem-se neles todos os conflitos entre os diversos lugares sociais, e a disputa entre as diferentes vozes ganha as proporções de uma rede do tamanho do planeta.

A maturidade das crianças e jovens de hoje, sua forma diferente de ver o mundo, exigem um currículo amplo, que **inclusive comporte essas discussões**. Os estudantes toleram cada vez menos os cursos que não têm relação com suas vidas, distantes das necessidades do cotidiano e de seu mundo. Mesmo porque as sociedades contemporâneas exigem um novo tipo de indivíduo e trabalhador: dotado de competências e técnicas múltiplas; iniciativa; autonomia; cooperação; comunicação; habilidade no trabalho em equipe; capacidade de raciocínio, de aprender, de resolução de problemas e de adaptar-se a situações novas (BRYAN, 1996).

Os professores deverão redimensionar a metodologia oferecida dentro da sala de aula e contemplar atividades que ultrapassem as paredes das salas, dos laboratórios e dos muros das universidades. As situações desafiadoras para responder às problemáticas existentes necessitam da criação de espaços dentro e fora da universidade. Outro aspecto a ser considerado deverá ser a abertura para contatos com uma comunidade de aprendizagem em rede, que poderá ocorrer do professor com os alunos, dos alunos entre si, e do professor e alunos com outras pessoas que utilizam recursos informatizados.

O desafio passa por criar e permitir uma nova ação docente na qual professor e alunos participam de um processo conjunto para aprender de forma criativa, dinâmica, encorajadora que tenha como essência o diálogo e a descoberta.

A relação professor-aluno na aprendizagem colaborativa contempla a inter-relação e a interdependência dos seres humanos que deverão ser solidários ao buscarem caminhos felizes para uma vida sadia deles próprios e do planeta. Neste processo, empreender projetos que contemplem uma relação dialógica (FREIRE, 1997) que permitam o professor e os alunos aprender a aprender, num processo coletivo para a produção do conhecimento. Os professores, ao ensinarem, aprendem; e os alunos, ao aprenderem, podem ensinar. A relação é de parceiros solidários que enfrentam desafios das problematizações do mundo contemporâneo e se apropriam da colaboração, da cooperação e da criatividade, para tornar a aprendizagem colaborativa, significativa, crítica e transformadora.

4.3 Projetos de Aprendizagem e o aluno

Acredita-se que os processos interativos de comunicação, colaboração e criatividade são indispensáveis ao novo profissional da sociedade do conhecimento. A formação inovadora exigida para atuar em todas as áreas do conhecimento demanda trabalho coletivo, discussão em grupo, espírito de entre ajuda, cooperação, contribuição e parcerias. Para desenvolver estes processos, há necessidade de oferecer nas universidades uma prática pedagógica que propicie a conquista desta nova proposição a partir da sala de aula.

Com atitude inovadora, possibilitar o relacionamento com a sociedade como um todo. Com o universo de informações, o aluno deverá ser iniciado como pesquisador e investigador para resolver problemas concretos que ocorrem no cotidiano de suas vidas.

A aprendizagem precisa ser significativa, desafiadora, problematizadora e instigante a ponto de mobilizar o aluno e o grupo a buscar soluções possíveis para serem discutidas e concretizadas à luz de referenciais teóricos/ práticos.

O processo de aprendizagem colaborativa precisa ter presente que a interação reconhece:

> Que sujeito e objeto são organismos vivos, ativos, abertos, em constante intercâmbio com o meio ambiente, mediante processos interativos indissociáveis e modificadores das relações sujeito-objeto e sujeito-sujeito, a partir dos quais um modifica o outro, e os sujeitos se modificam entre si. É uma proposta sociocultural, ao compreender que o "ser" se constrói na relação, que o conhecimento é produzido na interação com o mundo físico e social, a partir do contato do indivíduo com a sua realidade, com os outros, incluindo aqui sua dimensão social, dialógica, inerente à própria construção do pensamento. (MORAES, 1997).

5. CONCLUSÃO

Quando se fala em aprendizagem por projetos está sendo feita referência à formulação de questões pelo autor do projeto, pelo sujeito que vai construir conhecimento. Partimos do princípio de que o aluno nunca é uma tábula rasa, isto é, partimos do princípio de que ele já pensava antes.

E é a partir de seu conhecimento prévio, que o aprendiz vai se movimentar, interagir com o desconhecido, ou com novas situações, para se apropriar do conhecimento específico – seja nas ciências, nas artes, na cultura tradicional ou na cultura em transformação.

Um projeto para a prender vai ser gerado pelos conflitos, pelas perturbações nesse sistema de significações, que constituem o conhecimento particular do aprendiz. Por isso, a escolha das variáveis que vão ser testadas na busca de solução de qualquer problema, precisa ser sustentada por um levantamento de questões feitas pelo próprio estudante.

Num projeto de aprendizagem, as dúvidas que vão gerar o projeto e o interessado em buscar respostas deve ser o próprio estudante, enquanto está em atividade num determinado contexto, em seu ambiente de vida, ou numa situação enriquecida por desafios.

É fundamental que a questão a ser pesquisada parta da curiosidade, das dúvidas, das indagações do aluno, ou dos alunos, e não imposta pelo professor. Isto porque a motivação é intrínseca, é própria do indivíduo.

Quando o aprendiz é desafiado a questionar, quando ele se perturba e necessita pensar para expressar suas dúvidas, quando lhe é permitido formular questões que tenham significação para ele, emergindo de sua história de vida, de seus interesses, seus valores e condições pessoais, passa a desenvolver a competência para formular e equacionar problemas. Quem consegue formular com clareza um problema, a ser resolvido, começa a aprender a definir as direções de sua atividade.

REFERÊNCIAS

BASTOS, J. A. S. L. A.. A Educação Técnico-profissional: Fundamentos, perspectivas e prospectivas. Brasília : SENETE, 1991.

BECKER, Gary. Recurso natural não faz um país rico. Folha de São Paulo, São Paulo, 29/10/95.

CDISP (2002) http://www.cdisp.org.br/pedagogico/projeto/index.htm, Novembro.

DRUCKER, Peter F. As mudanças na economia mundial. *Revista Paz e Terra*, São Paulo, vol I, nº 3, dez- 92.

DRUCKER, Peter F. Sociedade Pós-Capitalista, São Paulo : Pioneira, 1993.

FAGUNDES, Léa et al. Aprendizes do Futuro: as inovações começaram! Coleção Informática para a Mudança na Educação. Ministério da Educação. Secretaria da Educação a Distância. Programa Nacional de Informática na Educação, 1999.

FREIRE, Fernanda Maria Pereira, PRADO, Maria Elízabette Brisola Brito. Projeto Pedagógico: pano de fundo para escolha de um software educacional, In. **O Computador na Sociedade do Conhecimento** - organizado por José Armando Valente - Campinas: UNICAMP/NIED, 1999.

MORAN, J. M. e MASETTO, M. T. e BEHRENS, M. A. (2000) **Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica**, Campinas: Papirus.

RATTNER, Henrique. Política Tecnológica. **Revista da FIPE**, São Paulo, p. 4-5 ,nov/87

RedeEscolarLivre (2002) **Projetos de Aprendizagem**, http://www.redeescolarlivre.rs gov.br/manuais/ConstrutorHtm/ojetosdeaprendizagem.ht, acesso em setembro 2003

SCARPO, Helena. **Educação**. Porto Alegre, 2001.

SCHLEMMER, E. (2001) “Projetos de Aprendizagem Baseados em Problemas: uma metodologia interacionista/construtivista para formação de comunidades em Ambientes Virtuais de Aprendizagem”, Revista Digital da CVA, Curitiba, v.1, n.1 - p. 4-11, Agosto.

SCHUMPETER, Joseph**. A Teoria do desenvolvimento econômico: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e ciclo econômico**. São Paulo : Abril Cultural, 1982.

COMO A MENTE FUNCIONA

Edison Paulo Biava(1); Roseli Teresinha Alves(2)

(1) Estudante do curso de l. matemática, CEFET-PR – Unidade de Pato Branco; (2) mestre em educação, professora do curso de l. matemática, CEFET-PR – Unidade de Pato Branco.

edisonbiava@bol.com.br

RESUMO - Com objetivo de sugerir uma explicação para a mente humana será apresentado duas idéias principais: a teoria computacional da mente humana e a teoria da seleção natural dos replicadores.

Palavras-Chave: mente, neuropsicologia, evolução.

HOW THE MIND WORKS.

ABSTRACT - With objective to suggest an explanation for the human mind it will be presented two main ideas: the computational theory of the human mind and the replicators natural selection theory .

Key-Word: mind, neuropsychology, evolution

1. INTRODUÇÃO

Este trabalho apresenta um quadro de idéias coesas sobre vários mistérios da mente humana, usando duas idéias maiores que são a teoria computacional da mente humana e a teoria da seleção natural dos replicadores. O objetivo disso tudo é verificar que a mente humana pode ser definida como um sistema de órgãos de computação que a seleção natural projetou para resolver os problemas enfrentados pelos nossos ancestrais evolutivos em sua vida de coletores de alimentos. Também se ocupara de sugerir explicações para algumas de nossas capacidades.

2. COMO A MENTE FUNCIONA?

A engenharia da natureza fez a mente humana como uma máquina muito engenhosa, a qual nos admira pelas suas capacidades. No entanto, a mente humana é projetada para resolver muitos problemas de engenharia, sendo equipada com sistemas da mais alta tecnologia e cada um desenvolvido para determinados fins. A mente é o que o cérebro faz, processa informações, e pensar é um tipo de computação, que está organizada em órgãos mentais, cada qual especializado em uma área de interação com o mundo. A lógica básica dos módulos é especificada por um programa genético. E o funcionamento dos módulos foi moldado pela seleção natural para resolver os problemas da vida. É necessário compreender que o pensamento é computação, mas isso não significa que o computador seja uma boa metáfora para a mente, porém é um artifício necessário para compreender.

A compreensão de que a seleção natural possa ajudar a explicar os processos mentais já estava prevista por Charles Darwin (1859) o qual escreveu “a psicologia assentará em um novo alicerce” no final de sua obra “A origem das espécies”. Mas essas idéias só foram aceitas recentemente, com a psicologia evolucionista, que reúne duas revoluções científicas: uma é a evolução cognitiva das décadas de 1950 e 1960, que explica a mecânica do pensamento em termos de informação e computação. A outra, é a revolução na biologia evolucionista das décadas de 1960 e 1970, que explica o complexo design adaptativo dos seres vivos em termos da seleção entre replicadores.

Para entender a metáfora do pensamento como computação pode ser tomada a idéia de construir um robô que tenha o equivalente ao sentido da visão humana. Nessa construção um problema deve ser resolvido, o da chamada óptica invertida, que ao contrário da óptica normal estudada pela física, as projeções das imagens são captadas pelo olho e transformadas em informações, mas atualmente os engenheiros não conseguem solucionar esse problema. Então esse robô pode ser construído? Não. Pois sabemos que é impossível distinguir carvão de neve examinando apenas o brilho de suas projeções retinianas, visto que pode haver variações de luminosidades dificultando esse processo.

Para que o sistema de visão humana seja de tal forma como ela é hoje, a mente desenvolveu módulos específicos especializados em resolver problemas relativos à óptica, levando em consideração que a luminosidade da Terra ao longo dos tempos permaneceu mais ou menos uniforme. Isso explica a dificuldade de visão em certos locais com grandes variações luminosas. A partir dessa análise é possível compreender que a mente se desenvolveu com partes especializadas, para que seja possível resolver problemas especializados. Visto que durante o processamento das informações muitas vezes não há uma solução lógica para o problema atual, neste caso a mente trata os dados usando o bom-senso e às vezes um raciocínio probabilístico ou baseado em casos já vividos.

Quando se fala em mente, já se pensa em inteligência, que é uma capacidade de atingir objetivos diante de obstáculos, por meio de decisões baseadas em regras racionais, que dão o sinal para a teoria computacional da mente devido a existência da inteligência artificial: computadores que executam tarefas intelectuais semelhantes aos humanos. Sendo que o processo evolutivo da mesma encarregou-se de desenvolver mecanismos de processamento de informações, objetivando a solução de seus problemas. Tais informações são processadas pelos neurônios, através de impulsos elétricos. Eles efetivamente somam uma série de quantidades, comparam a soma com um limiar e indicam se seu limiar foi excedido. A mente humana consegue capturar dados mesmo estando eles com ruídos ou falhas, e completa-os através de um efeito chamado "Degradação Suave", assim como caligrafias escritas ilegíveis. Essa capacidade só é possível porque nossa memória está organizada de forma auto-associativa, ao contrário dos computadores que os dados são endereçáveis, ou seja, precisa necessariamente saber onde estão guardados. A mente associa-os e extrai um conjunto de dados que atendem ao interesse atual. Porém, o pensamento científico como o matemático também emergiu de um processo evolutivo, pois a matemática formal é uma extensão de nossas intuições matemáticas.

Os neurônios estão organizados em redes e a sua estruturação em programas capazes de manipular símbolos explica boa parte da inteligência humana. Em particular, a manipulação de símbolos fundamenta a linguagem humana e as partes do raciocínio que interagem com ela. É na linguagem humana que se percebe a grande complexidade do nosso pensamento, pois ao tentar construir uma máquina com essa capacidade tem-se enormes dificuldades e nem mesmo um programa codificado em redes neurais essa tarefa pareceria possível. Também, se for tomado um conjunto de palavras e calcular o número de expressões possíveis com tais palavras tem-se um número extraordinariamente grande, tanto para ser aprendido, como para ser falado. Visto tal complexidade, tem-se que a linguagem humana é um certo instinto, pois em virtude disso acredita-se que tal programa não é aprendido, são apenas captados símbolos, com os quais a mente humana tem a capacidade de manipulá-los, onde extraem e dão significado, organizando-os em determinadas seqüências, assim como uma frase. Vê-se na linguagem o uso de termos característicos de sentenças lógicas como o "se" ou "então", o que caracterizam a existência de uma certa lógica na manipulação destes símbolos, os quais são processados e levados a uma conclusão. Usando para isso, um recrutamento pelos processos de entendimento da linguagem misturados aos conhecimentos sobre o mundo e suplementadas ou suplantadas por regras de inferência especiais apropriadas ao contexto.

4. CONCLUSÃO

Explicar a mente humana é uma tarefa difícil para ser discutida em um artigo, pois possui uma complexidade sem tamanho, sendo que a mente executa muitas tarefas que teriam que ser analisadas individualmente e o relacionamento entre elas, também, deveria ser feita a análise evolutiva na mesma ordem. Visto que a nossa hipótese é que a mente está organizada em módulos mentais especializados em executar uma determinada tarefa. E toda essa estruturação em órgãos mentais só foi possível através de um processo seletivo, onde os seres humanos foram se adaptando as necessidades por eles vividas e se especializando na solução de tais problemas. Visto que a tarefa principal da mente é processar informações a Teoria Computacional tem facilitado sua compreensão.

A tarefa comum entre a mente humana e o computador é processar informações, mas com diferentes tratamentos relativos às capacidades de cada um. A mente por sua vez tem funções características dela, como os sentidos; a assimilação das informações captadas; a capacidade de memória auto-associativa; capacidade de avaliação; de criação e aprendizagem; de ilusões, entre outras, que estão um passo a frente dos computadores.

REFERÊNCIAS

PINKER, S. **Como a mente funciona**. 2. ed. Companhia das Letras: São Paulo, 1998. p. 13 – 591.

HISTÓRIA DA EDUCAÇÃO E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NO BRASIL

Cássia Ribeiro de Souza(1) & Roseli Terezinha Alves(2)

Acadêmica do Terceiro ano do Curso de Licenciatura em Matemática, CEFET-PR – Unidade de Pato Branco.

Professora, M.Sc em Educação, Curso de Licenciatura em Matemática, CEFET-PR – Unidade de Pato Branco

roseli@pb.cefetpr.br; cassiamatematica@yahoo.com.br;

RESUMO – o presente artigo faz um breve resgate histórico dos principais fatos que aconteceram com a Educação no Brasil e também a evolução da Educação Matemática até os dias de hoje **.**

Palavras-Chave: ensino, educação matemática, história, educação.

HISTORY OF THE EDUCATION AND MATHEMATICAL EDUCATION IN BRAZIL

ABSTRACT – the present article makes a briefing has rescued description of the main facts that had also happened with the Education in Brazil and the evolution of the Mathematical Education until the present.

KEYWORD: education, mathematical education, history, education.

1. INTRODUÇÃO

As primeiras manifestações da matemática surgiram no período paleolítico, ligadas as necessidades do contexto social em que a sociedade da época se apresentava. Analisando a trajetória da Educação, assim como da Educação Matemática no Brasil, percebemos a veracidade dos fatos acima mencionados, pois, as diversas mudanças que ocorreram nas práticas pedagógicas das diversas ciências, especialmente nas ciências exatas, procederam do momento histórico vivido.

O ensino da matemática no Brasil teve início com a chegada dos jesuítas em 1549. Conforme MIORIM (1998), era seguido os parâmetros do *Ratio Atque Institutio Studiorum Societatis Jesu*, que era o código educacional máximo da Companhia de Jesus equivalendo a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional de nossos dias. Trazia um caráter totalmente tradicional, dando pouca ênfase as ciências exatas. Esta situação foi parcialmente reestruturada e somente em 1814, quando os cursos que tinham duração de três anos, destinaram uma aula semanal para o estudo da matemática a partir de meados do segundo ano do curso médio.

MIORIM (1998), afirma que apesar disso, a matemática tinha a sua importância valorizada. Comprova-se isso analisando o fragmento do *Ratio* de 1586 que diz:

> ensinam aos poetas o nascimento e o acaso dos astros; aos historiadores a situação e as distâncias dos diversos lugares; aos filósofos exemplos de sólidas demonstrações; aos políticos métodos verdadeiramente admiráveis para dirigir assuntos internos e relativos a guerra; aos físicos os modos e a diversidade dos movimentos celestes, da luz ....aos jurisconsultos e aos canonistas o cômputo; sem falar dos serviços prestados pelo trabalho dos matemáticos ao Estado, ` a medicina, à navegação, à agricultura. Ë necessário, pois, esforçar-se para que as matemáticas floresçam em nossos colégios do mesmo modo que as demais disciplinas.

Os jesuítas davam maior ênfase ao ensino de ciências humanas e sociais, pois percebemos quando constatamos que as várias gerações de estudantes que se formaram no Brasil, nesta época, destacaram-se em cronistas, historiadores e poetas.

Com a expulsão dos jesuítas em 1759 a estrutura educacional, até então seguida, foi abalada. A partir desta data se praticou no Brasil as chamadas "aulas-régias". Na área de matemática as aulas régias eram pouco freqüentadas, conforme MIORIM (1998) apresenta:

> No relatório apresentado pelo ministro do Império, Antonio Pinto Chichorro da Gama, em 1834, sobre a situação em que se encontram as aulas avulsas no Brasil, com relação ao ensino da matemática os dados apresentados eram o seguintes: na província do Rio de Janeiro, das duas vagas existente, uma de Geometria outra de aritmética, geometria e álgebra; a primeira estava vaga, ou seja, não estava em funcionamento, e a segunda, embora estivesse "provida", não possuía alunos matriculados.Nas demais províncias a situação não era diferente: das 13 vagas existente - apenas para Geometria - duas delas estavam em funcionamento, enquanto as demais encontravam-se vagas.

Algumas idéias para reorganizar o ensino secundário no Brasil tiveram inspiração na Reforma Pombaliana que ocorria em Portugal.

Na Matemática continuavam estudando apenas aritmética e geometria, caracterizando assim a "inutilidade científica" desta ciência.

Inspirado nas idéias francesas, o ministro e secretário de Estado da Justiça, Bernardo Pereira de Vasconcelos, criou a primeira escola secundária pública do país, no Rio de Janeiro, o Colégio Pedro II, o que fez com que as aulas régias fossem extintas.

A reforma trouxe algumas novidades, segundo MIORIM (1998), a promoção dos alunos por série e a obtenção de diploma no final do Curso, garantia a matrícula em qualquer curso superior. Tal reforma não atingiu maior amplitude, pois o tradicionalismo era a "linguagem" oficial da época. Com a Reforma de Benjamin Constant, em 1890, inspirada nas idéias de Augusto Comte, é que se deram os primeiros passos para a ruptura da tendência clássica-humanista para a inserção do positivismo na educação brasileira. Quanto a matemática, que era considerada ciência fundamental dentro do positivismo, contemplava todas as partes que compõem tanto a Matemática abstrata como a Matemática concreta, dentro da hierarquia estabelecida por Comte.

2.O PERÍODO DAS GRANDES MUDANÇAS

A década de 20, marcada por diversas mudanças sócio-ecônomicas-culturais, como o crescimento industrial, o desenvolvimento da agricultura, e a influência da Primeira Guerra Mundial, causaram conseqüências na educação brasileira, que tomou novos rumos e foi além do ensino secundário, tendo grande destaque o ensino técnico que veio atender necessidades de aperfeiçoamento profissional.

Segundo GHIRALDELLI JR. (2000), entre 1930 e 1937, o Brasil viveu um dos períodos de maior radicalização de sua história. Essa época de efervescência ideológica foi substancialmente rica de diversidade de projetos distintos para a sociedade brasileira. ROMANELLI, (1985), cita que em cada um dos projetos não faltou a elaboração de uma nova política educacional para o país.

MIORIN (1998), descreve que aconteceram diversas conferências, consolidando o documento “Manifesto dos Pioneiros da Educação Nacional”, que foi o fruto de debates acirrados em torno de questões cruciais, como a gratuidade e obrigatoriedade do ensino e o Plano Nacional de Educação, que propunham tendências pedagógicas totalmente inovadoras para a época.

Anísio Teixeira, idealizador do Movimento Escolanovista no Brasil e da reforma no Sistema Educacional do Distrito Federal, propunha para o ensino de Matemática nas séries iniciais, um trabalho, que estivesse o mais próximo possível da realidade do aluno, de acordo com ocupações e interesse da classe.

O Brasil já participava do Movimento Internacional para a Modernização do Ensino da Matemática, dando os primeiros passos para a reformulação de ensino da Matemática, o que veio a ser chamado de Educação Matemática. A reforma atingiu o país inteiro, quando o Ministro Francisco Campos, assinou o Decreto nº 21421 de 04 de abril de 1932, conforme ROMANELLI (1985).

Porém, as críticas a modernização do ensino da matemática foram inevitáveis. Podemos perceber isso, observando, quando MIORIM (1998), transcreve um pequeno trecho de um artigo do professor Almeida Lisboa:

> A matemática desapareceu do ensino secundário. Eis o triste resultado do que se chama enfatuadamente “a moderna orientação do ensino da matemática”, e é apenas uma orientação brasileira, atestando a nossa incompetência pedagógica. As verdadeiras demonstrações, os raciocínios perfeitos, o rigor e a lógica da ciência, tudo o que faz e a imensa utilidade da matemática foi abolido do ensino oficial.
>
> Nos programas oficias brasileiros, não há mais nem teoria, nem rigor matemática.
>
> Reduziu-se tudo a uma pequena coleção de receitas. E o aluno que aprendeu uma delas e resolveu um desses problemas para jardineiros, não sabe tratar outros análogos, que só diferem do primeiro por insignificantes modificações desconhece a teoria que lhe mostraria o caminho seguro para atingir a solução procurada. Estudou curiosidades; não sabe matemática e não raciocina [...]

Merece destaque entre os educadores da época, Malba Tahan é o pseudônimo de Júlio César de Mello e Souza. Seu primeiro livro - Contos de Malba Tahan - foi publicado em 1925. Sua obra mais popular, foi O Homem que Calculava (mais de 40 edições). Sua vasta obra retrata uma “bíblia” para o nascimento e construção do que chamamos hoje de Educação Matemática.

MIORIM (1998), destaca que o ensino da matemática começa a ser discutido rigorosamente a partir dos anos 50 com a organização do primeiro Congresso Brasileiro de Ensino da Matemática, em 1955, realizado na Bahia pela professora Martha de Souza Dantas. Em 1957 e 1959, aconteceram respectivamente o segundo e o terceiro Congresso em Porto Alegre e Rio de Janeiro.

Nos anos 60, com o Grupo de Estudos de Ensino de Matemática – GEEM, liderado pelo Professor Oswaldo Sangiorgi, é que o Movimento da Matemática Moderna teria os seus dias de glória.

Professor Oswaldo Sangiorgi participou de um seminário em Kansas, nos Estados Unidos, e entrou em contado com as idéias implantadas naquele país. Assim chegando ao Brasil propôs uma Curso de aperfeiçoamento, na Universidade Mackenzie, cujo o objetivo principal foi a implantação da Matemática Moderna

As várias idéias elaboradas durante este curso foram apresentadas nos Congressos seguintes e serviram de base para a implantação da Matemática Moderna no Brasil com o apoio do Ministério da Educação, e foi amplamente divulgado em jornais. Segundo MIORIN (1998), professores buscavam aperfeiçoamento, livros didáticos multiplicavam-se, os pais assustavam-se e os alunos “aprendiam” a Matemática Moderna.

A partir do final dos anos 70, com as contribuições do Prof. Ubiratan D' Ambrósio, sugerindo que a matemática enfatize a dimensão social e cultural do conhecimento matemático, etnomatemática, a Educação Matemática brasileira é reconhecida internacionalmente contribuindo para a aquisição de uma identidade como área do conhecimento. A organização do 1º Encontro Nacional de Educação Matemática e a fundação da Sociedade Brasileira de Educação Matemática-SBEM, a partir de 1987, consolidaram toda esta trajetória.

3.CONCLUSÃO

Ao analisarmos o contexto histórico em que cada fato aconteceu, podemos concluir que a evolução das práticas pedagógicas no ensino das ciências, nada mais são do que o reflexo destas, e que com certeza beneficiaram todas as áreas do conhecimento, especialmente a matemática.

A Lei de Diretrizes e Base da Educação Nacional e os Parâmetros Curriculares Nacionais, dizem que a valiosa contribuição dos educadores pesquisadores, que buscam a elaboração de um novo “modelo” para o ensino da matemática deve nos servir, enquanto educadores matemáticos, como um caminho que venha desmistificar à aversão a esta ciência que é, acima de tudo, necessária para os demais avanços nos diversos campos da tecnologia.

REFERÊNCIAS

MIORIM, M. A. Introdução à história da matemática. São Paulo: Atual, 1998.

GHIRALDELLI JUNIOR, P. História da educação. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2000.

RIBEIRO, M. L. S. História da educação brasileira. 15 ed. Campinas; Autores e Associados, 1998.

ROMANELLI, O. de O. História da educação no Brasil. 7. ed. Rio de Janeiro: Vozes, 1995.

GÊNERO NA EDUCAÇÃO: UMA REFLEXÃO NOS LIVROS DIDÁTICOS DE MATEMÁTICA

Pollyane Casagrande(1); Valéria Costa(2) & Lindamir Salete Casagrande(3)

Graduanda do curso de Licenciatura em Matemática do Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná - CEFET-PR – Unidade de Pato Branco.

Graduanda do curso de Licenciatura em Matemática do CEFET-PR – Unidade de Pato Branco.

Orientadora Mestranda em Tecnologia pelo Programa de Pós-Graduação em Tecnologia - PPGTE do CEFET-PR, Licenciada em Matemática, professora do CEFET-PR.

pollyanecasagrande@ibest.com.br; vava_costa@yahoo.com.br; lindamir@ppgte.cefetpr.br .

RESUMO – O objetivo deste artigo é fazer uma reflexão sobre as representações de gênero nos livros didáticos de Matemática. Será feita uma breve análise do papel da escola na formação dos cidadãos, na produção e reprodução de modelos de comportamento que podem ou não levar a manutenção ou até reforçar preconceitos e discriminações. Posteriormente, serão analisados, sob a ótica de gênero, alguns exercícios extraídos de livros didáticos em uso em escolas do Estado do Paraná.

Palavras-Chave: Gênero; Livros didáticos; Matemática; Escola; Professores.

GENDER IN THE EDUCATION: A REFLECTION IN DIDACTIC BOOKS OF MATHEMATICS

ABSTRACT: The objective of this article is to make a reflection on the representations of gender in didactic books of Mathematics. One brief analysis of the paper of the school in the formation of the citizens, the production and reproduction of behavior models that can or not to take the maintenance or until strengthening preconceptions and discriminations will be made. Later, they will be analyzed, under the sort optics, some extracted didactic book exercises in use in schools of the State of the Paraná.

Key-Word: Gender; Didactic books; Mathematics; School; Professors.

1. INTRODUÇÃO

A busca por uma sociedade mais democrática deve ser um dos objetivos dos atores sociais (professores, professoras, alunos, alunas, diretores, diretoras, enfim, profissionais da educação) que atuam na escola, para que esta forme cidadãos que respeitem as diversidades culturais, os valores, as crenças, bem como os comportamentos relacionados à sexualidade. Assim refletir sobre as questões de gênero nos livros didáticos de matemática é de fundamental importância para que as professoras e professores façam uso deste material de forma crítica, para que eles não se constituam em ferramenta que reproduzam e reforcem preconceitos, discriminações e exclusão social.

2. REPRESENTAÇÕES DE GÊNERO NO AMBIENTE ESCOLAR

O papel da escola na educação das crianças aumentou quando as famílias delegaram a responsabilidade sobre a educação de seus filhos à escola. Isso ocorreu quando a mulher que até então era responsável pelo cuidado com a prole, ingressou mais maciçamente no mercado de trabalho (LOURO, 2001). Diversos valores são transmitidos por meio da escola, sendo esta uma das principais responsáveis pela formação dos cidadãos. BOCK, FURTADO & TEIXEIRA argumentam que:

> Ao transmitir a cultura e, com ela, modelos sociais de comportamento e valores morais, a escola permite que a criança "humanize-se", cultive-se, socialize-se ou, numa palavra, eduque-se. A criança, então, vai deixando de imitar os comportamentos adultos para, aos poucos, apropriar-se dos modelos e valores transmitidos pela escola, aumentando, assim, sua autonomia e seu pertencimento ao grupo social (2001 p.261).

Louro (2001) argumenta que a escola é formadora de diferenças, diferencia os que estão dentro dela dos excluídos e diferencia também os incluídos por sexo, uma vez que reforça e legitima padrões de comportamentos diferentes para meninos e meninas criando também expectativas diferenciadas para os jovens dos diferentes sexos. É possível perceber que ao impor e legitimar modelos de comportamento diferente para meninos e meninas, a escola pode influenciar nas escolhas profissionais dos mesmos. Segundo BOCK, FURTADO & TEIXEIRA (2001) "na tradição cultural brasileira [e também na mundial], a mulher, por exemplo, é sempre vista como ser frágil, que nasceu para ser mãe, para proteger e dar amor". Ou seja, a função da mulher é, nesta visão, cuidar da família, e para isso a menina é educada desde pequena quando é incentivada a cuidar de suas bonecas como se fossem bebês.

Essas diferenças e outras são abordadas nas questões de gênero. Vejamos a conceituação de gênero constante nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) (1998): "conjunto das representações sociais e culturais construídas a partir da diferença biológica dos sexos". Para Scott (1995), gênero é "uma forma de indicar 'construções culturais' – a criação inteiramente social de idéias sobre os papéis adequados aos homens e às mulheres". Desta forma, não se deve confundir gênero com sexo "'sexo' é a base biologicamente dada sobre a qual se (im)põe social e culturalmente o 'gênero', que é, assim, uma construção social" (PIERUCCI, 199-). A criança, ao nascer, é do sexo feminino ou masculino, ao ser submetida ao convívio social o gênero vai sendo definido. Ela pode vir a ser do gênero, masculino, feminino, homossexual, transexual, bissexual, etc. e o fato da pessoa pertencer a um ou outro gênero não define suas habilidades e capacidades.

Porém, é possível observar a diferença com que os profissionais da educação tratam meninos e meninas em relação à capacidade de aprendizagem. Geralmente os meninos são vistos como mais espertos, que não precisam ficar horas e horas estudando como as meninas, para obterem um bom desempenho nas avaliações. Na Matemática isso ocorre com freqüência. WALKERDINE relata que,

> em seu estudo, quanto os resultados dos alunos e alunas se invertia a expectativa (ou seja, a expectativa tradicional de que as meninas fracassassem e os meninos fossem bem sucedidos), as “explicações” de seus professores e professoras eram bastante distintas. Sobre uma menina que alcançara o nível superior de sua turma, comentavam que ela era “uma trabalhadora muito, muito *esforçada”*; sobre o menino, que “mal sabia escrever seu nome”,diziam que isso ocorria “não porque ele não é inteligente”(...), mas porque não pode sentar-se quieto, não consegue se concentrar... muito perturbador... mas muito *brilhante”.* Não apenas nunca se utilizava o adjetivo “brilhante” para as garotas, como também não se supunha que elas tivessem “potencial” (outra palavra utilizada apenas por eles). (...) as meninas eram, na verdade, “acusadas de ir bem porque trabalhavam muito, seguiam regras, comportavam-se bem”. “Acusada” porque isso ocorria num momento em que as modernas teorias psicológicas representavam a criança “normal”, a criança “natural”, como curiosa e lúdica *(citada por* LOURO*,* 2001, p. 68).

Ao se ensinar e cobrar formas de comportamentos distintos para meninas e meninos é natural que haja uma separação entre eles no ambiente escolar, sendo importante que o professor observe isto e busque em trabalhos em grupo reverter esta situação, provocando a interação entre todas as crianças, independentemente do gênero, para que as crianças e adolescentes aprendam a respeitar as diferenças de uma maneira compreensível e equilibrada, pois:

> no primeiro ciclo, geralmente ocorre o agrupamento espontâneo das crianças por sexo, sendo mais dificultado o relacionamento entre meninos e meninas. Esse movimento pode e deve ser respeitado, desde que não implique a desvalorização do outro... Já no segundo ciclo costuma haver, espontaneamente também, uma aproximação entre eles, revelando-se mais claramente a curiosidade pelas diferenças... Essa aproximação não se dá sem conflitos, medos e por vezes agressões de diferentes intensidades. Muitas vezes o professor é chamado a intervir nesses conflitos ao mesmo tempo em que pode propor situações de trabalho em conjunto como estratégia de facilitação das relações entre meninos e meninas (PCN´s – Pluralidade Cultural e Orientação Sexual, 1997, p.44).

Ainda hoje, encontra-se diversas diferenças com relação às profissões exercidas por homens e mulheres sendo reflexo de uma cultura repassada pelos pais e pelos professores, muitas vezes de forma inconsciente. Ainda hoje, o número de mulheres em cursos que tenham como base a Matemática é pequeno, pois em sua formação lhe foi mostrado que ela é uma ciência para homens, visto que:

> Mais preocupante que o pequeno envolvimento das mulheres na Física e nas Engenharias é que isto não se dá por escolha consciente delas, mas pelo fato de que as portas de entrada para estas carreiras lhes foram fechadas, segundo alguns autores, em torno da sétima série escolar, quando as meninas passam a manifestar menor habilidade para a Matemática que os meninos. Na origem desta diferença de habilidade encontram-se processos de socialização que ocorrem diante de uma elevada escassez relativa de modelos apropriados, nas ciências e nas Engenharias, a serem emulados pelas meninas. Nestes mesmos contextos, *et pour cause*, as expectativas e atitudes dos pais e professores têm função relevante no sentido de encorajar e motivar os meninos, mas não as meninas, para Matemática. Esta passa, então, a ser vista como “coisa de meninos”, conflitante com a identidade sexual das meninas, “mais difícil” e “menos útil” para elas (VELHO e LEÓN, 1998, p. 312).

Essas e outras questões de gênero estão presentes nos livros didáticos, sob forma de ilustrações, textos e enunciados de problemas transmitindo valores e construindo padrões estereotipados, muitas vezes (para não dizer na maioria das vezes) de forma inconsciente. E os professores e professoras, também de forma inconsciente, repassam esses estereótipos. A mulher geralmente representada na esfera privada realizando tarefas pouco valorizadas e não remuneradas, e o homem na esfera pública, produzindo o sustento da família. Porém, “a atenção, o questionamento e a crítica dos educadores no trato dessas questões é parte do seu exercício profissional, que contribui para o acesso à plena cidadania de meninos e meninas” (PCN´s – Temas Transversais, 1998, p.325).

Outro fato a se observar é que quando a mulher é representada na esfera pública na maioria das vezes é como professora ou consumidora, funções que representam a educação, o cuidado com o lar e os filhos, ou seja em funções que representam a extensão do lar.

Sabe-se que atualmente isso não é verdade, a mulher está conquistando seu espaço e quebrando barreiras, em diversas áreas. Cabe ao professor refletir com seus alunos a realidade, para que estes não se tornem pessoas preconceituosas e obsoletas. LOURO (2001) argumenta que “é indispensável questionar não apenas o que ensinamos, mas o modo como ensinamos e que sentido nossos/as alunos/as dão ao que aprendem”.

No próximo item serão analisados alguns exercícios retirados de livros didáticos em uso em escolas do Estado do Paraná.

2.1 Analise de exercícios encontrados e livros didáticos

Os exercícios abaixo analisados foram retirados de um livro didático utilizado em escolas estaduais e particulares do Estado do Paraná. A análise será feita com base na teoria de gênero, buscando identificar como homens e mulheres estão representados nesses exercícios. Neste estudo não serão analisadas as ilustrações dos livros. A análise será feita sob a ótica de gênero, porém, não se pode esquecer as questões de raça, classe e etnia que também permeiam as relações sociais. Vejamos os exemplos:

a) “Diana disse: ‘Eu pesava 56 kg. Engordei e estou pesando 63 kg’. Qual o aumento porcentual que houve no peso de Diana” (IEZZI, DOLCE e MACHADO, 2000, p.113)?

b) “Maurício quer comprar uma geladeira. A loja oferece as seguintes condições de pagamento: 3 parcelas de R$ 400,00 ou pagamento à vista com 15% de desconto. Quanto Maurício irá desembolsar em cada plano de pagamento” (IEZZI, DOLCE e MACHADO, 2000, p.113)?

Estes são exemplos que, apesar de trazer os nomes masculinos e femininos, representam a mulher preocupada com a estética, assunto considerado fútil, e o homem representado no mundo dos negócios, papel socialmente atribuído a estes. Interessante observar que estes exercícios trabalham o mesmo conteúdo de matemática.

c) “Oito pessoas trabalham na padaria do seu Manuel: três padeiros, o confeiteiro, dois ajudantes e dois copeiros ...” (IEZZI, DOLCE e MACHADO, 2000, p.186).

Neste exemplo observa-se o homem como proprietário, onde seus funcionários são todos homens, mesmo que as funções desempenhadas sejam caracteristicamente femininas, sendo que fica explícita a exclusão da mulher na esfera pública.

d) “Três amigos montaram uma videolocadora. Altemar entrou com R$ 6.000,00, Valter com R$ 8.000,00 e Claudemir com R$ 4.000,00. Ao fim de 6 meses obtiveram um lucro de R$ 3.600,00, que foi dividido entre os três em partes diretamente proporcionais ao capital que cad um empregou. Quanto coube a cada pessoa?” (IEZZI, DOLCE e MACHADO, 2000, p. 218).

e) "Claudinha e Roseli compraram em sociedade uma bicicleta. Claudinha entrou com R$ 400,00 e Roseli com R$ 500,00. Depois de algum tempo, venderam a bicicleta por R$ 720,00 e repartiram o dinheiro recebido proporcionalmente à quantia investida. Quanto Roseli recebeu de volta?" (IEZZI, DOLCE e MACHADO, 2000, p.220).

Já nestes exemplos, homem e mulher estão representados em mundos separados, dando a falsa impressão de que eles não podem e nem devem interagir. Esta não é a realidade da sociedade brasileira, onde a participação de homem e mulher na formação da renda familiar e nos cuidados com o lar é equilibrada. Desde muito jovens as crianças convivem com colegas de ambos os sexos, portanto a interação entre eles ocorre naturalmente. Outro fato a se ressaltar é que em nossa sociedade a mulher não está mais limitada a esfera privada, tendo forte participação na esfera pública, e desta forma os exercícios podem dar a falsa impressão que mulher não "serve" para o comércio e demais funções produtivas, quando está não é apresentada às crianças em funções de produção de renda.

f) "João e Maria montaram uma lanchonete. João entrou com R$ 20.000,00 e Maria, com R$ 30.000,00. Se ao fim de um ano eles obtiveram um lucro de R$ 7.500,00, quanto vai caber a cada um?" (IEZZI, DOLCE e MACHADO, 2000, p.219).

Este é um exemplo que podemos chamar de adequado. Nele percebe-se a interação de homens e mulheres, ambos na esfera pública, na constituição e gerenciamento de uma empresa. Exercícios como estes trazem uma representação democrática de ambos os gêneros. Porém eles são minoria nos livros analisados.

Como pode-se perceber nos exercícios acima analisados, homem e mulher são representados no seus "papéis", ou seja nos papéis que culturalmente estamos predispostos a vê-los. Mesmo após a implantação dos PCN's que prevêem uma educação democrática e justa com relações as questões de gênero, os livros didáticos continuam representando e reforçando estereótipos ultrapassados. Cabe a professoras e professores estarem atentos para que estes estereótipos não sejam repassados a seus alunos sem uma análise crítica dos mesmos.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa possibilitou perceber como as questões de gênero estão presentes no ambiente escolar, em especial nos livros didáticos. Aos atores sociais que atuam na escola cabe refletir sobre como ocorre a transmissão de conhecimento, visando formar cidadãos ativos que contribuam para a democracia da sociedade. Professores e professoras devem estar atentos e atualizados, pois seu papel na educação de crianças e jovens constitui-se de fundamental importância.

De fato, todo conhecimento transmitido aos alunos requer antes uma análise das questões de gênero, para que assim não propiciem continuidade e estímulo a preconceitos, principalmente relacionados à sexualidade.

4. REFERÊNCIAS

BOCK, A M. B., FURTADO, O. & TEIXEIRA, M. L. T **Psicologias**: Uma introdução ao estudo da psicologia. 13. ed., São Paulo: Saraiva, 1999.

IEZZI, G. DOLCE, º e MACHADO, A. Matemática e Realidade. São Paulo: Atual, 2000.

LOURO, G. L. **Gênero, sexualidade e educação**: Uma perspectiva pós-estruturalista. 4. ed., Petrópolis, RJ: Vozes, 2001.

LEÓN, E. & VELHO, L**.** A construção social da produção científica por mulheres. **Cadernos pagu** (10). Campinas, 1998. p. 309-344.

PIERUCCI, A. F. **Ciladas da diferença.** São Paulo: Editora 34, 199-.

PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS**: pluralidade cultural, orientação sexual** / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997.

PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS**: terceiro e quarto ciclos**: apresentação dos temas transversais / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1998.

SCOTT, J. Gênero: Uma categoria útil de análise histórica. **Educação & Realidade**. v.20, n.2, jul./dez. 1995. p. 71-99.

TRABALHANDO COM MODELOS MATEMÁTICOS USANDO O MATLAB COMO FERRAMENTA DE RESOLUÇÃO

Carlos Antônio Rosotti(1); Evaldo Monteiro Guimarães(2); Flávio Marcelo de Graauw(3); Lidiomar Teixeira da Silva(4); Mariza da Silva(5); Samuel Bellido Rodrigues(6), Profa. Renata Camacho Bezerra(7) & Prof. Ms. Claiton Petris Massarolo(8).

(7) Mestre em Educação Matemática e Professora do Curso de Licenciatura em matemática, UNIOESTE-Campus de Foz do Iguaçu

(8) Professor, Ms. em Equações Diferenciais , Curso de Matemática, UNIOESTE – Unidade de Foz do Iguaçu.

(1), (2) ,(3),(4), (5) e (6) Acadêmicos do quarto ano do Curso de Licenciatura em Matemática, UNIOESTE – Unidade de Foz do Iguaçu.

rossotti@bol.com.br; evaldoguimaraes@hotmail.com; fmgraauw@hotmail.com; mariza@unioeste.br; bellidosam@pop.com.br;

Resumo - A modelagem matemática é vastamente utilizada em diversas áreas das ciências. Por ser um trabalho de descobertas, em que são encontradas soluções para situações reais, a modelagem matemática é fascinante. Neste trabalho, aplica-se a uma situação problema, pêndulo simples, que é não linear, os métodos de linearização e resolução numérica por meio do MATLAB. Mostrar aos ouvintes as peculiaridades do MATLAB e como fazer para obter tais soluções é o que será trabalhado com maior ênfase, como para este trabalho serão analisadas as perturbações encontradas para os casos do sistema com e sem atrito e, suas soluções numericamente e analiticamente, pode-se afirmar que com esse modelo chega-se a um bom conceito sobre modelagem aplicada em software, além de trabalhar “EDO” até encontrar-se a solução final.

Palavras-Chave: Modelagem, MATLAB, Pêndulo, Equações Diferenciais.

WORKING WITH MATHEMATICAL MODELS USING THE MATLAB AS RESOLUTION TOOL

ABSTRACT - the mathematical modeling vastly is used in diverse areas of sciences. For being a work of discoveries, where solutions for real situations are found, the mathematical modeling is fascinating. In this work, it is applied a situation problem (simple pendulum), that are not linear, the methods of linearization and numerical resolution by means of the MATLAB. To show to the listeners the peculiarities of the MATLAB and as to make to get such solutions is what it will be worked with bigger emphasis, as for this work the disturbances found for the cases of the system will be analyzed with and without attrition and, its solutions numerical and analytically, can be affirmed that with this model it is arrived a good concept on modeling applied in software, besides working “ODE” until meeting it final solution.

Key-Word: Modeling, MATLAB, pendulum, differentials equations .

1. INTRODUÇÃO

A modelagem matemática permite exprimir de forma criteriosa as situações problemas do nosso meio, e a natureza é infinitamente rica delas, também é fato que a maioria dos problemas que envolvem fenômenos naturais não possui solução analítica. Sendo a modelagem uma área extremamente difundida atualmente, sob este aspecto buscamos apresentar um modelo que descreve o movimento de um pêndulo simples, considerando as perturbações sofridas pelo sistema e suas respectivas soluções, através da aplicação de métodos numéricos e computacionais, utilizando-se do software MATLAB.

3. OBJETIVOS

Geral: Apresentar a modelagem matemática como uma importante ferramenta para a solução de problemas. Em que são utilizados sistemas de equações diferenciais, auxiliado por um software adequado (MATLAB).

Específico: Trabalhar com uma situação problema, no caso o sistema com pêndulo simples, de forma a coletar todos os dados possíveis e modelar o problema, obtendo um sistema de "EDO". Aplicar métodos numéricos através do Runge-Kutta de 4ª ordem, implementado no MATLAB e obter as soluções para o modelo.

3. JUSTIFICATIVA

Quando se fala em matemática, a maior dificuldade que se encontra, é trazer para a vida cotidiana o que é aprendido em sala de aula e a modelagem matemática é uma importante ferramenta de auxílio neste propósito. Além de, através da modelagem ser possível uma maior integração do computador com a matemática.

4. DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE

A partir de uma situação problema, o pêndulo simples, faz-se a modelagem da equação do pêndulo, com e sem atrito, resolve-se numericamente para esses dois casos, fazendo a plotagem dos resultados. Como a equação original é não linear, faz-se a linearização da mesma, e após, resolve-se analiticamente e numericamente a equação linearizada, comparando os resultados obtidos.

5.CONCLUSÃO

Instigar no ouvinte um maior interesse pelo trabalho de modelagem matemática e como o mesmo pode ser sincronizado com um software como o MATLAB, que é um dos mais utilizados em todo o mundo. Este trabalho é um início a quem busca soluções de uma variedade de problemas que a natureza oferece, devendo o interessado possuir um bom conhecimento de matemática, um software adequado e muita imaginação e capacidade para chegar ao modelo.

6. REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

RUGGIERO, M. A. G. & LOPES, V. L. R. Cálculo numérico: aspectos teóricos e computacionais. 2. ed. Pearson Education do Brasil: São Paulo, 1996.

CAMPOS, filho, F. F. Algoritmos numéricos. 1. ed. LTC – Livros Técnicos e Científico S.A.: Rio de Janeiro, 2001.

MATSUMOTO, E. Y. MATLAB 6: Fundamentos de programação. 1. ed. Érica: São Paulo, 2001.

HANSELMAN, D & LITTLEFIELD, B. MATLAB 5: Versão do estudante - Guia do usuário. 1. ed. Makron Books: São Paulo, 1999.

FIGUEIREDO, D. G. & NEVES, A. F. Equações diferenciais aplicadas. 1. ed. Instituto de Matemática Pura e Aplicada: Rio de Janeiro, 1997.

O JORNAL COMO PROPOSTA PEDAGÓGICA PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA

Clessi Fátima Yaronka[1], Dayse Regina Batistus[2], Liceia Alves Pires[3], Marcia Beraldo Lagos[4] e Janecler Amorin Colombo[5]

[1] Especialista em Educação Matemática, professora do CEFET/PR-PB, membro do grupo de pesquisa GEPE-CEFET.

[2] Mestre em Ciências, Especialista em Ed. Matemática, professora do CEFET/PR-PB, membro do grupo de pesquisa GEPE-CEFET.

[3] Mestre em Ciências, Especialista em Ed. Matemática, professora do CEFET/PR-PB, membro do grupo de pesquisa GEPE-CEFET

[4] Especialista em Educação Matemática, professora do CEFET/PR-PB, membro do grupo de pesquisa GEPE-CEFET.

[5] Mestre em Ciências, Especialista em Ed. Matemática, professora da FADEP, membro do grupo de pesquisa GEPE-CEFET.

RESUMO: O presente artigo traz algumas reflexões inerentes à disciplina de matemática que evidenciam a necessidade de adequação do trabalho didático-pedagógico no sentido de trazer ao universo da sala-de-aula questões relacionadas ao cotidiano do alunado, tornando o ensino provido de significado. Nessa perspectiva apontamos o jornal como uma proposta pedagógica para o ensino da Matemática, destacando sua contribuição na formação de um cidadão crítico, através de um ensino contextualizado.

Palavras-Chave: Educação matemática**,** jornal no ensino.

ABSTRACT: The present article brings some inherent reflections to disciplines of mathematics that evidence the necessity of adequacy of the didactic-pedagogical work in the direction to bring to the universe of the room-of-lesson questions related to the daily one of the pupils one, becoming the education provided with meaning. In this perspective we point the periodical as a proposal pedagogical with respect to the education of the Mathematics, detaching its contribution in the formation of a critical citizen, through a provided with meaning education.

Words-Key: Mathematical education, periodical in education.

1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Ao nos reportarmos à história da educação matemática, nos deparamos com a proposta da matemática moderna, que apoiando-se em uma linguagem formal, gerou um ensino mecanicista, valorizando as técnicas em detrimento do significado. Estabeleceu-se dessa forma, um descontentamento por parte dos professores e ainda um alto índice de reprovação na disciplina. Esse quadro chamou a atenção de educadores, que passaram a discutir e pesquisar as possíveis causas e soluções para os problemas que permeavam o ensino da referida disciplina.

Neste sentido, muitos pesquisadores da área de Educação evidenciaram a necessidade de desenvolver no aluno a consciência de cidadania e ainda de contribuir para que ele possa relacionar os conteúdos aprendidos com a vida real. Dentro desta perspectiva a Matemática passa a ser vista como um importante componente da cultura geral do cidadão, que pode ser observada na linguagem corrente, na propaganda, na imprensa, nas leis e nas mais diversas situações do cotidiano.

Neste contexto, torna-se necessário que o professor volte sua atenção para os inter-relacionamentos de sua prática diária e concreta com o contexto social mais amplo. É nessa perspectiva que sugerimos como objeto de estudo e proposta pedagógica para o ensino da matemática a utilização do jornal como recurso didático.

2. O JORNAL COMO RECURSO DIDÁTICO NO ENSINO DE MATEMÁTICA

A partir de reflexões sobre processos de ensino-aprendizagem que possam fundamentar a práxis de sala de aula, busca-se encontrar subsídios em estudos teóricos que contemplem diferentes estratégias de ensino, centrando os objetivos do ensino de matemática não apenas ao conteúdo programático, mas no aluno, fornecendo-lhe confiança para, entre outras coisas, comunicar-se matematicamente.

Nessa direção muitos estudos na área de Educação Matemática têm evidenciado a importância de se atribuir um sentido aos conteúdos inerentes a esta disciplina. Acredita-se que esta preocupação se deva ao fato da matemática ser uma ciência que desenvolve o raciocínio e as habilidades de pensamento necessárias à resolução de problemas presentes em nosso dia-a-dia, facilitando, desta forma, a compreensão dos fatos e acontecimentos, o que implica que para seu ensino, seja necessário que os conteúdos apresentem-se de forma contextualizada, provida de sentido para os alunos.

Entretanto, o que se tem observado é que, em sala de aula, esta perspectiva não é contemplada no trabalho realizado por um número expressivo de professores. É nesse sentido que se evidencia o papel do professor na superação da situação apresentada. Daí decorre a importância da orientação, por parte das escolas e por conseguinte do professor, do processo de educar.

Tradicionalmente, o foco do processo ensino-aprendizagem tem sido o professor, e na seqüência parece ter havido uma transferência direta para o aluno. Atualmente, tem-se novas perspectivas: a educação procura enfatizar a relação aluno/meio, no sentido de possibilitar troca, interação e crescimento pessoal, numa busca constante de contextualização dos conteúdos matemáticos. Assim o papel do professor se consolida como mediador entre o aluno e o objeto do conhecimento através de diferentes estratégias de ensino que possam propiciar uma aprendizagem significativa para o aluno.

A partir dessas considerações entendemos que o ensino da matemática por meio da utilização de jornais como estratégia de ensino, vem atender a necessidade de se contextualizar o ensino, trazendo situações reais e cotidianas para o interior da sala de aula, contribuindo não somente para que o aluno possa relacionar os conteúdos aprendidos com a vida real mas também, para o desenvolvimento da consciência de cidadania.

Nesta direção, encontramos as pesquisas realizadas por CORRÊA, (1992), que colocam as revistas especializadas, os jornais e outros materiais do gênero, dependendo de como e quando são utilizados, como excelentes recursos didáticos que contribuem para o desenvolvimento cognitivo do aluno, por conterem informações atualizadas que vão gerar questionamentos, extrapolando os limites semânticos do texto, permitindo ao aluno o estabelecimento de relações matemáticas amplas, o uso de analogias com o seu cotidiano criando situações para a construção de conceitos, resgatando aqueles já estudados para a construção de novos.

Embora a imprensa escrita seja um recurso didático recente e portanto, com pouca bibliografia, vem ganhando espaço em todas as áreas da educação. Segundo Costa (2000), as próprias diretrizes dos Parâmetros Curriculares elegeram o jornal como principal ferramenta que possibilita à escola viver a realidade, quando citam a necessidade dos professores utilizarem os “textos do mundo”. A dinâmica do jornal possibilita a reciclagem cultural do professor e do aluno levando ambos a quebra de rotina e a atualização permanente. Os PCN’s propõe uma educação que dá abertura para a utilização da imprensa escrita na sala de aula, pois este possibilita a contextualização de vários conteúdos com a realidade do aluno. No aspecto cognitivo o uso do jornal pode ser muito útil. Tanto Costa (2000) quanto Corrêa (1992), afirmam que o seu uso leva o aluno a exercitar várias operações mentais como comentar, explicar, opinar, selecionar, seriar, discriminar, comparar, induzir, deduzir, sintetizar, classificar, interpretar, justificar, concluir, entre outras. Estes aspectos devem ser trabalhados de maneira gradativa para que alunos e professores adaptem-se a esta nova forma de utilização dos jornais, que contextualiza o ensino e colabora na conscientização e formação de leitores críticos.

Na perspectiva de contribuirmos com um suporte técnico para atingir os objetivos dessa nova proposta de ensino-aprendizagem, apresentamos um exemplo de atividade que explora conteúdos matemáticos através da utilização de jornais, evidenciando algumas das contribuições que o uso desta proposta oportuniza.

3. ATIVIDADE PROPOSTA

Uma atividade interessante, que pode ser realizada a partir da utilização de jornais é a interpretação de gráficos. Essa atividade, além de possibilitar que os alunos tenham contato com informações atuais, pode ser mediada pelo professor, a fim de explorar conteúdos específicos de matemática e ainda favorecer a interdisciplinaridade.

O desenvolvimento da atividade poderia ser iniciado a partir de uma seqüência de tarefas que os alunos, em grupos, teriam que cumprir. Por exemplo:

Procurar no jornal, algum gráfico que desperte sua atenção;

Ler e comentar com o grupo o assunto inerente ao gráfico, relatado no jornal e interpretá-lo;

Esta etapa do trabalho é bastante relevante pois facilita o surgimento de questionamentos, gera discussões e colabora para a emergência das concepções dos alunos.

Fazer um cartaz onde o gráfico deverá ser reproduzido em escala maior;

Este é um ótimo momento para o professor explorar as medidas de comprimento.

Cada grupo apresentará à classe o seu gráfico, interpretando-o e relatando o assunto inerente a ele;

Neste momento estará sendo trabalhada a oralidade, que contribui para a aprendizagem. Além disso, os alunos estarão em contato com diversos tipos de gráficos e ainda, estarão em contato com uma diversidade de informações, as quais apresentarão a matemática vinculada à questões do "mundo". Os grupos colocarão para a classe as suas interpretações, que poderão ser questionadas pelos demais, fazendo com que eles justifiquem suas respostas;

Após as apresentações, os grupos podem representar o seu gráfico de outra forma (barras, pizza, etc);

Os dados contidos nos gráficos, que poderão ficar fixos na parede da sala de aula, podem ser utilizados posteriormente em exercícios, onde o professor pode enfatizar conteúdos diversos.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Algumas teorias iluminam a relação didática: professor-aluno-saber, ou seja, tratam das possibilidades que podem ser oferecidas ao alunado, sob a forma de "estratégias" para viabilizar a compreensão dos conteúdos, de maneira a minimizar e talvez vencer algumas das limitações que rotineiramente acorrem na educação escolar.

A reflexão pedagógica sobre o ensino de Matemática nos levou a apresentar uma estratégia para o ensino dos conteúdos inerentes à referida disciplina elaborados a partir de temas encontrados nos jornais. Acreditamos que esta atividade venha a possibilitar o desenvolvimento de um ensino contextualizado, que colabora para a formação de um cidadão participativo e ainda concebe a Matemática como fruto da construção humana e por isso mutável.

Vale lembrar que não se trata de defender a utilização dos jornais como sendo a melhor estratégia de ensino. É antes de tudo uma proposta que pode ser utilizada pelo professor comprometido como ato de educar.

5 REFERÊNCIAS

ASTOLFI, J. P. Los obstáculos para el aprendizagje de conceptos emn ciências: la forma de franquearlos didácticamente. In. PALÁCIOS, C., ANSOLEAGA, D. & AJOS, A (Org). Diez años de investigación enseñanja de lãs ciências. Madrid, CIDE. 1993.

____________ El trabajo didáctico de los obstáculos, em el corazón de los aprendizajes científicos. Enseñanza de lãs Ciências. 1994. 12 (2). 206-216.

CAVALCANTI, Joana. O Jornal como Proposta Pedagógica. São Paulo: Paulus, 1999

CHALITA, Gabriel. A Didática tem que Ser Envolvente. in Revista Veja Jovens, p.61 setembro de 2001

COSTA, Sílvia. O uso do Jornal como Instrumento de Ensino – Aprendizagem. in Revista @prender, n. 01 , p.14-17 maio /julho 2000

CORRÊA, Roseli A. Por Dentro da Bola.in Educação Matemática em Revista-SBEM n.9 /10, p. 32-39 abril 2001

CURRÍCULO BÁSICO Para a Escola pública do Paraná – Secretaria do Estado de Educação Curitiba,1990

FERNANDES, D. Aspectos Metacognitivos na Resolução de Problemas de Matemática. Educação Matemática, Lisboa. (1989)

PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS – 5a a 8a séries – Ministro da Educação e do Desporto, Brasília 1998 e 1999

PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS, Ensino Médio – ministro da Educação e do Desporto, Brasília 1999

SCHOENFELD, A. H. Mathematical Problem Solving . New York, NY: Academic Press. 1985

OS SOFTWARES NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA (MAPLE E MATLAB)

Isaac Melo Campos[1] & José Donizetti de Lima[2]

[1]Licenciado em Matemática, M. Sc. em Matemática Aplicada, Faculdades Integradas Católicas de Palmas – FACIPAL

[2]Licenciado em Matemática, M. Sc. em Métodos Numéricos em Engenharia, CEFET-PR-Unidade Pato Branco & Faculdades Integradas Católicas de Palmas – FACIPAL

isaac@cpea.br e donizetti@pb.cefetpr.br

RESUMO - Neste trabalho, visa-se apresentar elementos que possibilitem o desenvolvimento de conceitos matemáticos, e aplicações dos mesmos utilizando-se dos *softwares* MAPLE e MATLAB. Tem-se também como um dos objetivos promover uma introdução à discussão sobre o processo de ensino-aprendizagem da matemática a partir da utilização dos mesmos, bem como promover uma discussão sobre a prática docente, na sala de aula, face a realidade da era da informação. Neste contexto, defende-se a utilização de *softwares*, desde que estes sirvam para reforçar os conceitos e, é claro, tornar os modelos teóricos, aplicados a realidade do aluno.

Palavras-chaves: Processo ensino-aprendizagem, interdisciplinariedade, *softwares*.

THE SOFTWARES (MAPLE E MATLAB) IN THE MATHEMATICS TEACHING AND LEARNING PROCESS

ABSTRACT - This work aims at providing elements to the development of some mathematical concepts and its applications by using the MAPLE and MATLAB softwares. It also aims at promoting an introduction to the discussion about the Mathematics teaching and learning process by using the elements above and also to think about the teachers' classroom practice in the information era. In this context, we maintain the use of softwares in the classroom, since they can be used to fix the concepts, and to apply the theoretical patterns according to the students reality.

Key-words: teaching and learning process, interdisciplinarary, softwares.

1. INTRODUÇÃO

Nesse artigo, fazer-se-á uso de dois dos *softwares* mais utilizados em cálculos científicos e de engenharia: MATLAB® (que abrevia MATrix LABoratory – Laboratório de Matrizes), de origem norte americana e MAPLE® (produzido por *Waterloo university, Canada*), para apresentar alguns elementos que justifiquem a utilização dos *softwares* no processo de ensino-aprendizagem da matemática. Defende-se, assim, a utilização de *softwares* e calculadoras, não como mecanismo de evitar o cálculo manual, mas como um elemento que possa contribuir para o processo do ensino-aprendizado da matemática, bem como de suas áreas correlatas.

Não é objetivo desse artigo a forma como se utiliza esses *softwares*, mas sim defender a sua utilização. Os exemplos apresentados, mesmo que citando a sua sintaxe, são apenas fornecidos como elemento justificador.

2. DESENVOLVIMENTO

A computação algébrica é um novo meio de aprendizado que une a informática ao ensino da Matemática. Essa realidade já permeia em diversas universidades, e ocupa posição de destaque no mundo educacional de países desenvolvidos.

A capacidade de armazenamento de informações, a velocidade de operação e a precisão, fazem do uso do computador uma ferramenta indispensável em todas as nossas atividades acadêmicas, profissionais e domésticas. Porém, ensinar o aluno somente a operar um computador não garante a melhoria da qualidade de ensino. É de suma importância que nossos estudantes estejam ao menos familiarizados com essa tecnologia, pois, afinal, são membros de nossa futura sociedade. Uma da principais razões do uso do computador na educação é desenvolver o raciocínio e possibilitar situações de resolução de problemas, a fim de desenvolver o pensamento do aluno. O computador não deve ser inserido na educação como uma máquina de ensinar ou uma informatização instrucionista, deve ser usado como uma informatização construcionista que permita a reflexão e construção de idéias a partir da relação professor, computador e aluno. Devemos levar em conta que o computador não é o principal referencial do processo de ensino-aprendizagem, mas serve apenas como ferramenta auxiliar. Esse recurso didático apresenta a facilidade, por exemplo, da construção de gráficos de funções, resolução de problemas, cálculos numéricos, manipulações algébricas e simbólicas (literais).

A utilização dos softwares permitiria uma maior aplicabilidade da matemática, desde que o aluno compreendesse qual é o processo para a geração de um gráfico, por exemplo (definição do domínio, ou seja, a região onde se quer ver o gráfico, a função que está trabalhando), para logo após fazer a exploração do mesmo. A análise é de fundamental importância, pois em nosso cotidiano somos massacrados com dados e gráficos e precisamos saber interpretá-los para podermos retirar conclusões imparciais e não como fazem segmentos da sociedade que adoram apresentar dados (e fazendo análises) chegam a conclusões, e sempre, favoráveis.

Um pergunta não poderia passar despercebido: Quais os benefícios adquiridos pela metodologia implantada através da utilização de *softwares* no processo de ensino-aprendizagem da matemática? A seguir, tem-se apenas algumas das muitas vantagens:

Integrar o computador em sala de aula de maneira a se tornar um aliado efetivo no processo ensino-aprendizagem.

Melhorar o desempenho dos professores de Matemática em sala de aula, inserindo-os em ações de capacitação que os levem a realizar um planejamento mais adequado de suas atividades curriculares, a desenvolvê-las com competência, criatividade e avaliá-las de forma crítica. E ainda, tem-se mais uma ferramenta de apoio didático-pedagógico, possibilitando desenvolver a Matemática em conexão com outras áreas do currículo (interdisciplinariedade).

O aluno relaciona o conteúdo a diferentes disciplinas com muito mais facilidade, garantindo assim, parte da tão desejada interdisciplinariedade. As aulas são mais interessantes e atrativas. Ao mesmo tempo em que o aluno fixa os conteúdos básicos do currículo ele é treinado e capacitado para conviver com a tecnologia. Neste processo deve-se garantir um atendimento individualizado. O respeito ao ritmo de cada aluno, facilitando a avaliação dos alunos e do processo de ensino-aprendizagem pelo professor.

A maior quantidade de informações sobre o mesmo assunto dando ao docente ou aluno maior abrangência e aprofundamento a ponto de se formar melhores conceitos.

A participação ativa do facilitador tornando o processo mais agradável e humano.

O uso do computador quebra a rotina da aula (e os alunos gostam disso). Além disso, tem-se notado que cor, imagem e ação num espaço tão conhecido pelos alunos nos dias atuais, desperta muito mais a atenção para certas atividades do que em sala de aula.

Os alunos têm acesso a uma grande quantidade de conteúdos de forma contextualizada e atrativa. Adquirem também outras informações que, muitas vezes, não estão presentes no material didático, enriquecendo, desta forma, os conteúdos.

É importante, salientar que a utilização de ferramentas modernas no aprendizado não é tarefa fácil, pois implica na mudança de paradigmas e atualização de professores e alunos. Embora difícil, é fundamental na inserção do aprendizado do mundo que o rodeia, cheio de novas tecnologias que não cessam de se desenvolver.

O *software* MATLAB, como o próprio nome explicita torna muito fácil a manipulação de matrizes (conteúdo com amplas aplicações nas mais diversas profissões). Ao utilizar esse programa para multiplicar matrizes, se o número de colunas da primeira matriz não concorda com o número de linhas da segunda, o *software* avisa que isto não foi possível, como explícita o exemplo a seguir:

```
» A=[1 2;3 4]
A =
     1     2
     3     4
» B=[1 2 3 ; 4  5 6; 7 8 9]
B =
     1     2     3
     4     5     6
     7     8     9
» A*B
??? Error using ==> *
Inner matrix dimensions must agree.
```

Alguém, poderia condenar “esta informação está em inglês”. A resposta para isto é bastante simples do ponto de vista de resposta, usa-se a interdisciplinariedade, que é uma bandeira do Ministério da Educação e Cultura (MEC), mas que muito pouco é aplicada, por isso defende essa idéia.

Para a construção do gráfico de uma função dada, precisamos fazer: Utilizarem como exemplo, a função do segundo grau: $f(x) = x^2$ ou $y = x^2$, função está que deverá ter o seu gráfico explicitado de –5 até 5.

1º Passo) Determinação do domínio da função:

```
» x=-5:0.1:5;
```

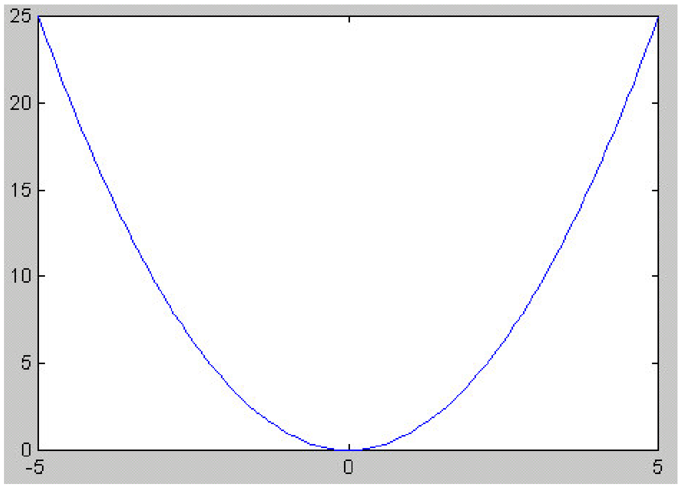
2º Passo) Determinação da função:

```
» y=x.^2;
```

3º Passo) Construção do gráfico propriamente dito:

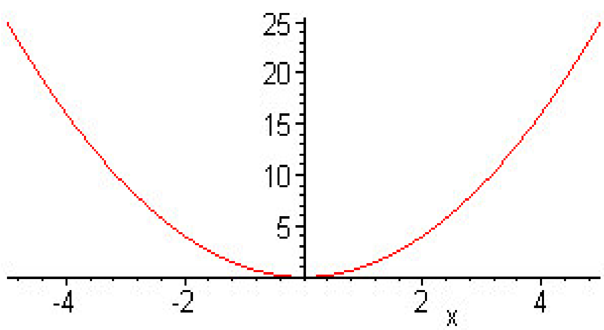
```
» plot(x,y)
```

Saída



No software MAPLE a construção anterior seria:

```
> plot(x^2,x=-5..5);
```



O professor pode preparar os exemplos, para a aula, bem documentado, assim o aluno estará revendo o conteúdo na hora da aplicação, para isso usando a função de ajuda (*help*).

Deve-se propor desafios para que os alunos, utilizando a tecnologia, possam resolvê-los. É preciso explorar a tecnologia que está presente no nosso dia a dia, e que por grande parte de nossa sociedade ainda está bem distante. Lembrando que um dos objetivos da educação é preparar o ser humano para o exercer da cidadania, e isto se torna impossível, quando da não compreensão do mesmo.

Podemos ainda, utilizar o MAPLE para a dedução de relações matemáticas (resolução de uma equação literal). Aqui é mostrado o cálculo das raízes de uma função do segundo grau para qualquer que sejam os coeficientes raízes.

```
> solve(a*x^2+b*x+c,x);
```

$$\frac{1}{2}\,\frac{-b+\sqrt{b^2-4\,a\,c}}{a},\ \frac{1}{2}\,\frac{-b-\sqrt{b^2-4\,a\,c}}{a}$$

No MATLAB, o procedimento deveria ser:

```
» x=solve('a*x^2+b*x+c=0'); % cálculo das raízes, sem exibi-las
» pretty(x) % saída mais elegante

                           [             2          ½]
                           [     -b + (b   - 4 a c)    ]
                           [1/2 ---------------------]
                           [               a           ]
                           [                           ]
                           [             2          ½]
                           [     -b - (b   - 4 a c)    ]
                           [1/2 ---------------------]
                           [               a           ]
```

Temos também uma calculadora de funções, que se bem explorada, pode levar o aluno a chegar a algumas conclusões por si mesmo, ao invés de utilizar conclusões que foram fornecidas prontas e acabadas pelo seu professor.

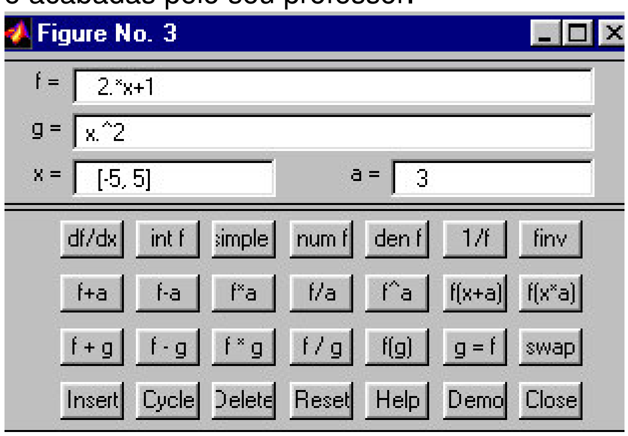


Figura: Calculadora de funções do MATLAB

Defende-se assim, a construção do conhecimento e não a absorviação de um percentual de conhecimento do professor. O papel do professor, neste processo, deve ser um orientador, quem aponta o caminho a ser seguido, e não como quem irá "carregá-los".

Apenas ressaltando que, não é objetivo, deste artigo a comparação do desempenho dos *softwares* explorados, mas mostrar alguns exemplos que ilustram a sua aplicabilidade no cotidiano da sala de aula. Apenas, finaliza-se com alguns elementos de diferenciabilidade dos mesmos, baseando-se em alguns exemplos explorados, com alguns apresentados em exemplos anteriores. O MATLAB, como o próprio nome indica, possui um tratamento bem amigável com matrizes, pois este é o seu elemento fundamental, mas seus recursos de longe se esgotam aqui, pois o mesmo possui infinitas aplicações como dedução de fórmulas, *plotagem* gráfica, bem como a possibilidade de programação (elaboração de programas a partir do *software* com objetivos educacionais). Por outro lado, o MAPLE, torna a construção gráfica um processo mais rápido, bem como a resolução de equações literais e ainda possilita, por exemplo, mostrar as etapas da resolução de uma equação ou cada passagem do processo de escalonamento de uma matriz, para a resolução de um sistema linear. Ainda, é possível a elaboração de texto que possibilite aos alunos a execução de atividades a partir das instruções que vão aparecendo na própria janela de trabalho do MAPLE.

3. CONCLUSÃO

O processo de ensinar o aluno somente a operar os *softwares* não garante a melhoria da qualidade de ensino. Por outro lado, se bem utilizados, esses *softwares*, podem exercer no processo de ensino-aprendizagem grande influência no desenvolvimento intelectual do aluno.

Faz-se necessário ao professor, conhecer, analisar e dominar (quando for o caso) *softwares* educativos voltados tanto para a aquisição de conceitos, bem como para que alguns modelos reais possa ser apresentado e novos possam ser criados pelos alunos, para desta forma, desencadear o processo ensino-aprendizagem.

4. REFERÊNCIAS

FAGUNDES, L. C. *et al*. **Aprendizes do Futuro: as inovações começaram**. Cadernos de Informática para a mudança em educação. MEC/ SEED/ ProInfo, 1999.

TANEJA, I. J. **MAPLE V: Uma abordagem computacional no ensino de cálculo**. Florianópolis: Editora da UFSC, 1997.

MATSUMOTO, É. Y. **MATLAB 6.5 Fundamentos de Programação**. São Paulo: Editora Érica, 2003.

POLÍTICAS EDUCACIONAIS: UMA ABORDAGEM COMTEMPORÂNEA

Jonis Jecks Nervis(1) & Roseli Terezinha Alves(2)

(1) Acadêmico do Curso de Licenciatura em Matemática CEFET - PR Unidade de Pato Branco - PR. (2) Mestre em Educação – UNESP/Marília – SP. Coordenadora do Curso de Licenciatura em Matemática do CEFET – PR – Unidade de Pato Branco (Orientadora)

jonisjn@hotmail.com e roseli@pb.cefetpr.br

RESUMO - Este trabalho tem objetivo discutir sobre algumas políticas norteadoras do meio educacional. Busca visualizar quais são as influências que tais políticas tem sobre a população e suas implicações na formação do cidadão. Tem também por finalidade abordar a importância da matemática enquanto disciplina escolar.

Palavras chaves: Políticas educacionais, educação e matemática.

INTRODUÇÃO

Na contemporaneidade, o homem tem a educação como uma necessidade fundamental. Quanto criança, a educação tem o seu início com a família, ao atingir a idade escolar, ocorre o seu ingresso nesse universo com a finalidade de desencadear um processo educativo e de ensino aprendizagem que vai estender-se vida a fora.

Cabe, então, a pergunta: como está sendo trabalhada a ação, a interação na construção do conhecimento, nas relações escola e sociedade, escola e valores sociais?

Segundo José Misael Ferreira do VALE,

> como não é mais possível, às portas do século XXI, manter o povo afastado da educação por razões políticas, sociais e éticas, a tendência é oferecer em quantidade o que se sonega em qualidade. Cria-se, então, *a escola-pobre-para-o-pobre* que atende de imediato as necessidades do poder face às pressões populares por mais educação. (2001, p. 10)

Reforça a análise dessa triste situação, afirmando que

> o espaço escolar resume e reflete as contradições sociais e se transforma em *espaço de luta* entre a população carente de educação e a estrutura de poder representada pela burocracia escolar, guardiã do sistema dominante. (2001, p.10)

Diante dessas considerações, o autor suscita que se faça, também, uma reflexão sobre a questão da Matemática e a construção da cidadania, posto que o ensino da Matemática tem sido um dos grandes nós no cotidiano escolar.

O fracasso que grassa, tanto em relação à leitura propriamente dita, quanto em relação à Matemática — a grande maioria das crianças e jovens, e por conseqüência adultos, deste país, não sabem ler adequadamente nem resolver questões Matemáticas elementares — tem suas raízes profundas, ou até pode-se dizer que nasceu com a educação brasileira nos primórdios do desenvolvimento da escola no Brasil.

Podem ser previstas várias fontes na formação do saber matemático que influenciam na educação escolar. No processo de construção do saber matemático aplicado na escola participam matemáticos, professores, autores de livros, alunos, entre outras fontes. Em cada uma dessas instâncias há a preocupação de como a Matemática chega ao aluno, conforme, inclusive, explicitado nos Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática: "o estudo dos fenômenos relacionados ao ensino e à aprendizagem de Matemática pressupõe a análise de variáveis envolvidas nesse processo — aluno, professor e saber matemático —, assim como das relações entre elas." (BRASIL, 1998, p. 35)

Sob essa perspectiva, faz-se necessário abordar o significado do que é "saber matemático", e que não pode ser separado dos problemas sociais. Para a pedagogia histórico-crítica este conhecimento implica "conversão do saber objetivo em saber escolar de modo a torná-lo assimilável pelos alunos no espaço e tempo escolares." (SAVIANI, 1992, p.16)

Porém, esse saber matemático que é aplicado na escola e tem por objetivo viabilizar o domínio da Matemática não está sendo totalmente aproveitado, pois os alunos que chegam ao final do Ensino Médio não absorveram os conhecimentos básicos matemáticos. Tais alunos são privados da riqueza dos conteúdos, de forma que ensino de Matemática acaba mantendo as características apontadas por RANGEL (apud TANCREDI, 2001, p.26):

> ... o grande erro do ensino de Matemática tem sido o de estar voltado para a aprendizagem de regras e de toda linguagem de sinais operatórios. É estar para a eficiência do saber

> realizar com êxito certos exercícios, aplicando certas regras, em detrimento da real compreensão, ou seja, da verdadeira construção do conhecimento lógico-matemático.

Diante dessa constatação, necessita-se, então, urgentemente discutir, analisar, buscar novas alternativas para ensinar Matemática, de tal modo que o erro possa estar à disposição de um novo diálogo crítico na busca de uma consciência política e social.

No momento em que um aluno deixa de ter a real compreensão do erro matemático, nega-se-lhe a possibilidade de discutir criticamente a ciência, de desenvolver competências e atitudes que lhe permitam analisar soluções para compreender os problemas da humanidade, e, conseqüentemente, poder tomar decisões com responsabilidade de profissional e cidadão competente, pois, vale ressaltar que o ensino da Matemática tem pela frente um dos maiores desafios que é associar a Matemática ao exercício de construção da cidadania.

Desta forma, nosso desafio maior é buscar compreender novas formas de como associar a construção da cidadania ao ensino de Matemática.

2. QUAL A IMPORTÂNCIA DA MATEMÁTICA

A importância desta pesquisa está no sentido de contribuir para um objetivo maior, que é o desenvolvimento da educação brasileira na construção da cidadania. Para tanto, busca-se respaldo nos Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática que apontam duas grandes questões para o desenvolvimento da educação: "a necessidade de reverter o quadro em que a matemática se configura como um forte filtro social na seleção dos alunos que vão concluir, ou não, o ensino fundamental e a necessidade de proporcionar um Ensino de Matemática de melhor qualidade, contribuindo para a formação do cidadão." (BRASIL, 1998, p.15).

Faz-se necessário, pois, desencadear discussões no meio acadêmico para buscar novas propostas no intento de melhorar o Ensino de Matemática, de forma a, realmente, desenvolver a cidadania nas escolas brasileiras, detectando fatores que apontem as principais dificuldades em aprender Matemática, procurando, no cotidiano, ações que envolvam a teoria Matemática e esse cotidiano dos alunos na formação da cidadania.

Diante dessa proposição, deve-se procurar recursos que inovem na preparação do aluno, introduzindo nas Escolas recursos que proporcionem acesso a todos os indivíduos ao conhecimento e instrumentos matemáticos proveitosos para a sua existência e para a compreensão do mundo a sua volta, de acordo com que propõe DEMO:

> Tomando o aluno em foco, a avaliação se centra no desabrochar da competência construtiva e participativa, dentro de um processo no fundo interminável de evolução formativa. Trata-se de empurrar o aprender para o aprender a aprender, o copiar para o saber pensar, o reproduzir para o criar. Não basta passar de ano, mas construir a competência suposta. Não é suficiente passar na prova, mas efetivamente saber Matemática. O aluno deve ler sistematicamente, dedicar-se a experimentações práticas com respectiva teorização, sentir-se estimulado, motivado, mobilizado a participar. De objeto de aprendizagem, precisa passar a sujeito central da instituição.(1995, p. 61).

Assim, faz-se necessário abordar a Matemática como necessidade premente para possibilitar o desenvolvimento da cidadania e, para tanto, a Matemática deverá estar voltada, necessariamente, para o cotidiano do cidadão e para sua vida social.

3. CONCLUSÃO

No mundo de hoje, onde as necessidades sociais, culturais e profissionais recebem novos contornos, a maioria das áreas necessita de alguma competência em Matemática e a possibilidade de compreender conceitos e procedimentos matemáticos faz-se necessário tanto para extrair conclusões e fazer argumentações, quanto para o cidadão agir como consumidor ponderado ou tomar decisões em sua vida pessoal e profissional.

Conforme PAVANELLO, “conhecer matemática é condição para a atuação crítica do indivíduo na sociedade, e que, se dê a todos os indivíduos acesso aos conhecimentos e instrumentos matemáticos úteis a sua existência e à melhor compreensão dos fenômenos naturais e sociais do mundo que os cerca.”(1989, p. 7)

Evidencia-se a presença da Matemática na construção da cidadania, no modo como as pessoas vão refletir sobre suas condições de sobrevivência, sobre as questões sociais que as norteiam e sobre a sua cultura.

O ensino de Matemática apresenta processos diferenciados de criatividade, possibilitando ao educando excelentes oportunidades para o desenvolvimento das faculdades intelectuais. Por isso, não se deve esquecer o relevante papel do ensino de Matemática, na construção de todo o edifício humano e no desenvolvimento intelectual, a quem é ministrada essa disciplina.

Porque para ensinar é fundamental que se coloque inicialmente a seguinte pergunta: para que serve ensinar uma disciplina como geografia, história ou português aos alunos concretos com os quais vai trabalhar? Em que essas disciplinas são relevantes para o desenvolvimento desses alunos?

Daí surge o problema da transformação do saber elaborado em saber escolar. Essa transformação é o processo através do qual seleciona-se, do conjunto do saber sistematizado, os elementos relevantes para o crescimento intelectual dos alunos e organizam-se esses elementos numa forma, numa seqüência tal que possibilite a sua assimilação. Assim, a questão central da pedagogia é o problema das formas, dos processos, dos métodos; certamente, não considerados em si mesmos, pois as formas só fazem sentido na medida em que viabilizam o domínio de determinados conteúdos. (SAVIANI, 1992, p. 79)

A despeito dos inúmeros problemas que se pode citar, em face da realidade em que se encontra a escola, não oferecendo motivação para o estudo da Matemática¸ que continua trabalhando de forma tradicional, entende-se que a Matemática pode e deve concorrer desde as séries iniciais e ao longo da vida estudantil para o amadurecimento e aperfeiçoamento do conhecimento científico, gerando desde cedo, autonomia e consciência mais crítica ante a realidade em que está inserida — o que pode colaborar plausivamente na formação da personalidade da criança e do jovem.

De acordo com MACHADO,

> ... todos os lugares do mundo, independente de raças, credos ou sistemas políticos, desde os primeiros anos de escolaridade, a Matemática faz parte dos currículos escolares, ao longo da linguagem natural, como uma disciplina básica. Parece haver um consenso em relação ao fato de que seu ensino é indispensável e sem ele é como se a alfabetização não tivesse se completado.(1993, p. 8)

Para José Carlos LIBÂNEO, “o caráter educativo do ensino está relacionado com os objetivos do ensino crítico.” (1991, p. 99), ou seja, o educador instiga o aluno a formar convicções frente a problemas e desafios da realidade social , incentiva, também, a busca do conhecimento através da pesquisa, com a troca de informações com os colegas de sala de aula, ocorrendo, assim, a aprendizagem. Deste modo, cabe ao professor, a função de ajudar o aluno a organizar suas idéias, conforme defende Ubiratan D'AMBROSIO: "a função do professor é a de um associado ao aluno na consecução da tarefa e conseqüentemente na busca de novos conhecimentos" (1996, p. 43).

Se o ensino é feito com responsabilidade, flui toda uma esperança de mudança. Sobre esta questão, Ubiratan D'AMBRÓSIO, assim, se posiciona: "educação é um ato de amor, que deve levar cada indivíduo à sua realização plena, mas é igualmente um ato político, que deve integrar indivíduos no seu contexto social." (1996, p. 39)

Sob essa perspectiva, ensinar Matemática com a preocupação de construir um cidadão crítico e político, torna-se uma das metas da sociedade contemporânea. Para isso, o educador deve orientar o educando de maneira a possibilitar-lhe a interação com a sociedade para tornar-se um cidadão. De acordo com SEVERINO, "o profissional da Educação não poderá entender sua tarefa e nem realizá-la, dando sua contribuição histórica ao desenvolvimento do projeto de sua sociedade, se não tiver por base uma visão da totalidade do humano" (1994, p. 39). Por conseguinte, entende-se que é dever do professor ser o agente intermediário entre o aluno e o conhecimento científico, político e sócio-cultural.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Parâmetros curriculares nacionais de Matemática. Brasília: MEC/SEF,1998.

D'AMBRÓSIO, U. Um embasamento filosófico para as licenciaturas, In: Formação do educador: dever do estado, tarefa da universidade. v. 02, p. 37 – 45, 1996.

DEMO, P. Educação e qualidade. 2. ed. Campinas: Papirus, 1995.

LIBÂNEO, J. C. Didática. Série formação do professor. São Paulo: Cortez 2ª . reimpressão, 1991.

MACHADO, N. J. Matemática e língua materna. 3. ed. São Paulo: Cortez, 1993.

PAVANELLO, R. M. O que ensinar de matemática hoje? Temas e Debates, n. 02, p. 07. 1989.

SAVIANI, D. Pedagogia histórico-crítica: primeiras aproximações. 3. ed. São Paulo: Cortez, 1992.

SEVERINO, A. J. Filosofia da educação: construindo a cidadania. São Paulo: FTD, 1994.

TANCREDI, R. M. S. P. et al. O ensino de divisão nas séries iniciais do ensino Fundamental: conhecendo o que ocorre em uma escola Paulista. In: Anais do VII Encontro Nacional de Educação Matemática - ENEM. Rio de Janeiro: 2001.

TRIVINOS, N. S. Introdução a pesquisa em ciências sociais: A Pesquisa Qualitativa em Educação. 4 ed. São Paulo: Atlas, 1995.

VALE, J. M. F. do. A escola pública como espaço de conhecimento e luta a favor da sociedade democrática.In: BOLEMA: Boletim de educação matemática, v.16, p.1-11, 2001.

INTERPERTAÇÃO DE TEXTOS MATEMÁTICOS E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NO ENSINO FUNDAMENTAL

Silvana Claudia Santos

Acadêmica do Curso de Licenciatura em Matemática do CEFET – PR – Unidade de Pato Branco.

silvanaclaudiasantos@bol.com.br

RESUMO: Este trabalho visa ampliar discussões acerca da Educação Matemática, levando a sociedade acadêmica a refletir sobre questões relacionadas ao processo ensino-aprendizagem da matemática no Ensino Fundamental. Aponta como fator preponderante para o fracasso escolar, a não construção de competências para a interpretação de textos envolvendo matemática. Sob esta ótica, propõe-se uma metodologia inovadora, capaz de promover uma mudança significativa na postura do professor em relação ao ensino da matemática e na atitude dos alunos com respeito a esse conhecimento, contribuindo para resolução de problemas na escola, bem como fora dela.

Palavras-chaves**: Interpretação, Textos, Matemática, Educação.**

MATHEMATICAL TEXTS INTERPRETATION AND PROBLEMS RESOLUTION IN THE ELEMENTARY SCHOOL

ABSTRACT: This paper aims to enlarge discussions concerning the Math Educantion, leading the academic society to contemplate about the matters related to the Math teaching and learning process in the Elementary School. It shows as a preponderant factor for the school failure the non-construction of competences to the texts interpretation involving Math. This viewpoint proposes na innovative methodology, able to promote a significant change of the teacher’s posture in relation to the Math teaching and the students’ attitude regarding to this knowledge, contributing to the problems resolution in school, as well as out of it.

Key-Word: Interpretation, Texts, Math, Education.

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a preocupação com a melhoria da educação e a incorporação de novas metodologias do ensino da matemática vem levantando diversas questões nos ambientes escolares. Dentre elas destacam-se, neste artigo, as preocupações relativas às dinâmicas de sala de aula, o posicionamento do professor como mediador de conhecimento e a utilização da interpretação de textos como uma forma mais interessante de estudar matemática relacionando-a com a vida cotidiana dos alunos, uma vez que a língua escrita é elemento primordial, assim como a matemática, em todas as situações.

Neste trabalho serão caracterizados os textos que podem ser considerados matemáticos, os quais poderão ser utilizados nas aulas de matemática e contribuir para um melhor desempenho de resolução de problemas no ensino fundamental.

2 INTERPRETAÇÃO DE TEXTOS EM MATEMÁTICA

Refletindo sobre as práticas pedagógicas atuais, é que se apresenta uma proposta educacional onde o aluno possa interagir com o conteúdo matemático tornando o conhecimento, por ele produzido, dotado de sentido e deste modo, proporcionar uma organização do pensamento que o ajude a entender melhor o universo a que pertence. Diante desta perspectiva, por que não aliar o ensino da Língua escrita ao ensino da Matemática? “Interpretar problemas envolve, no mínimo, essas duas áreas”.(RABELO, p. 19, 2002)

Partindo deste pressuposto acredita-se que para desmistificar a matemática, tornando visível a sua relevância, é necessário aproximá-la de outras disciplinas de modo que o saber matemático encontre-se presente em diversos momentos da vida escolar do aluno. Segundo RABELO, “muitas vezes, até mesmo sem perceber, o professor explicita, em sua postura, um certo receio em trabalhar com a matemática. E, ao mesmo tempo, talvez até por captar isso, o aluno encara essa disciplina como “difícil” e ambos professor e aluno acabam por admitir o fracasso como algo natural, um fato consumado e até irreversível.” (p. 18, 2002)

No Ensino Fundamental a língua escrita, ao contrário da matemática, vem encarando as novas metodologias de ensino de maneira mais espontânea e natural, pela necessidade e, poderia se dizer, super – valorização da alfabetização . Já no ensino da matemática, ao que tudo indica, a “alfabetização matemática” parece resistir a qualquer tentativa de mudança. Daí a importância que deve ser dada sugestão da interdisciplinariedade entre matemática e língua escrita, através do uso de textos em sala de aula.

A partir do momento que o professor, em especial no ensino fundamental, notar as potencialidades da interpretação de textos veiculadas à matemática, abrir-se-ão caminhos para que ele possa (re)direcionar o ensino desta ciência, construindo o conhecimento através de sua origem conceitual e não apenas apresentando modelos educacionais prontos, leis, fórmulas de difícil compreensão, que não levam o educando a questionar e refletir sobre o conteúdo.

TEXTOS MATEMÁTICOS

Atualmente, abre-se um espaço vasto, no campo da educação matemática, para trabalhos com textos matemáticos. O objetivo principal de se utilizar textos nas aulas de matemática, defendido por RABELO (p. 26,2002), "é melhorar as competências dos alunos quanto à interpretação de textos matemáticos e, em especial, à interpretação de problemas matemáticos, como um dos elementos básicos na resolução de problemas." Diante disso, o que poderia ser definido como texto matemático? Hoje, diversos textos podem ser considerados como matemáticos:

Histórias Matemáticas: são histórias fantasiosas e situações curiosas;

Histórias da Matemática: história do conhecimento envolvendo a pesquisa, a descoberta e construção do conhecimento;

Personalidades da Matemática: história de personalidades envolvidas com a construção do conhecimento matemático;

Curiosidades Matemáticas: textos mostrando algo curioso e pitoresco envolvendo matemática;

Matemática do Cotidiano: textos do dia-a-dia.

O trabalho com textos matemáticos desperta em alunos e professores um sentido maior em estudar a matemática, como ela tem se desenvolvido e o quanto o conhecimento matemático é importante em todas as áreas dispostas na sociedade. Os textos matemáticos, muitas vezes produzidos pelos próprios alunos, dinamizam a maneira como são explorados os conteúdos. Trata-se de uma oportunidade de discutir sobre problemas sociais, mediante textos informativos que estejam relacionados com a matemática, entre outras vantagens como interpretação, redação, leitura, comunicação, síntese, estrutura lingüística dentro de cada área do conhecimento, etc.

No Ensino Fundamental os alunos, geralmente, tendem a fixar seus olhos naquilo que é diferente, exótico, divertido, curioso, enfim desejam uma aula repleta de surpresas. Assim, cabe ao professor aproveitar, esse momento único de suas vidas, para explorar a matemática de maneira mais interessante, de modo que este trabalho mais elaborado possa ratificar a relevância tanto da leitura, língua escrita e a matemática criando oportunidades de interação agradável entre conteúdos e disciplinas.

RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NO ENSINO FUNDAMENTAL

Diante da preocupação com a melhoria no ensino da matemática a técnica de Resolução de Problemas vem se desenvolvendo gradativamente no campo da Educação Matemática, onde vários estudos estão sendo realizados nos quais destacam-se os trabalhos de George Polya.

Para RABELO,

> Um dos objetivos desses estudiosos, que é muito importante, é conseguir que os alunos pensem matematicamente, que não aprendam apenas regras, técnicas e estratégias prontas e acabadas, mas que cheguem, também a compreender os conceitos subjacentes à prática matemática, o que, consequentemente levará a um enfoque mais conceitual do que meramente representacional dos objetos de conhecimento nos métodos de ensino.(p. 76, 2002)

A Resolução de Problemas implica em utilizar a matemática em um contexto mais amplo abrangendo assim, a realidade do mundo em que os estudantes pertencem, bem como fazer com que os mesmos ajam como participantes ativos em busca de suas respostas. Desta forma a Resolução de Problemas pode ser considerada uma metodologia de ensino, a qual preocupa-se com o "como ensinar matemática" e sobretudo ela pode ser encarada como um passo inicial para se fazer isso, é a passagem do concreto (problema real) para o abstrato (representação simbólica).

Ë extremamente importante que o aluno estabeleça uma relação entre os problemas que ele convive diariamente com a matemática, para que ela se torne algo com significado. Entender é essencialmente relacionar. Verificar se um aluno entendeu, interpretou bem ou mal as idéias matemáticas, podem ser facilmente diagnosticadas quando lhe for proposto um problema, pois a matemática é uma forma de pensar, raciocinar, interpretar e organizar as idéias.

De acordo com ONUCHIC,

> A verdadeira força da resolução de problemas requer um amplo repertório de conhecimentos, não se restringindo às particularidades técnicas e aos conceitos, mas estendendo-se às relações entre eles e aos princípios fundamentais que os unifica. O problema não pode ser tratado como um caso isolado. A matemática precisa ser ensinada como matemática e não como um acessório subordinado a seus campos de aplicação. Isso pede a atenção continuada a sua natureza interna e a seus princípios organizados, assim como os seus usos e aplicações. (p.204, 1999)

Hoje torna-se indiscutível a necessidade do educando compreender. A aprendizagem da matemática é fortalecida quando ela é gerada através da interpretação que o próprio aluno constrói, do que quando imposta por professores ou livros didáticos tradicionais. POLYA acredita que “o melhor é ajudar o aluno com naturalidade. O professor deve colocar-se no lugar do aluno, perceber o ponto de vista deste, procurar compreender o que se passa em sua cabeça e fazer uma pergunta ou indicar um passo que poderia ter ocorrido ao próprio estudante.” (p.1, 1995)

Cabe ao professor criar “zonas de desenvolvimento proximal”, sugerida por Vygotsky, chamando a atenção do aluno com questões relacionadas àquilo de se trata o problema, o que se deseja descobrir, qual é a incógnita, quais as saídas mais apropriadas que se deve utilizar para encontrar a resposta, etc., Desta forma “o aluno é estimulado a superar, pelo seu próprio esforço, certas passagens que conduzem ao raciocínio necessário à aprendizagem em questão”. (PAIS, p.71, 2001)

Ao adotar a resolução de problemas como uma de suas metodologias, o professor oferece a seus alunos uma poderosa “ferramenta” para desenvolver a compreensão e, quanto mais profunda e completa for essa compreensão, maior será a habilidade em usar a matemática para resolver problemas com êxito, até o momento em que, ao longo de todo o processo, ele possa estar efetivamente motivado a apropriar-se desta teoria – ação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto, acredita-se que o “tropeços” na aprendizagem da matemática, vividos por alunos do ensino fundamental, possam ser superados se professores conscientes, confiantes e comprometidos com a educação, buscarem auxílio no emprego de metodologias que aproximem o conteúdo da realidade vivida pelos educandos. Na sociedade atual não há mais espaço para o professor tradicional. PEREZ afirma que ”consideramos o professor de matemática o principal mediador entre os conhecimentos matemáticos historicamente produzidos e os alunos, e um dos grandes responsáveis por possíveis transformações tanto na escola, como na sociedade” (p.269, 1999).

É necessário que se considere como prioritário a formação de um cidadão crítico e bem sucedido, contudo essa política exige uma dedicação intensa do corpo docente e requer estudos aprofundados e contínuos para que se possa, através da Educação, Matemática, tornar possível que alunos, principalmente da rede pública, adquiram uma cidadania de valor e garantam uma sociedade atual mais justa e menos desigual.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos colegas do curso de Licenciatura em Matemática e participantes do evento por acreditarem neste trabalho e ao apoio recebido do Professor Adilson da Silveira, mestrando em Métodos Numéricos e Engenharia - UFPR, na seleção do material para a realização do minicurso.

7 REFERÊNCIAS

ONUCHIC, L.R. **Ensino-aprendizagem de matemática através da resolução de problemas**. In: Pesquisa em educação matemática: Concepções e perspectivas. UNESP, São Paulo -SP : 1999.

PAIS, L. C. **Didática da matemática**: Uma análise da influência francesa. 2 ed. Autêntica, Belo Horizonte – MG: 2001.

PEREZ, G. **Formação de professores de matemática sob a perspectiva do desenvolvimento profissional**. In: Pesquisa em educação matemática: Concepções e perspectivas. UNESP, São Paulo -SP : 1999.

POLYA, G. **A arte de resolver problemas**. Interciência, Rio de Janeiro – RJ: 1995.

RABELO, E. H. **Textos matemáticos**: Produção, interpretação e resolução de problemas. 3 ed. Vozes, Petrópolis –RJ: 2002.

SOFTWARES EDUCATIVOS GRATUITOS

Genuíno Luiz Dalponte (1); Sandro da Rosa Able(2), Thomas E. S. L. de Witt(3)

(1) Aluno do 3º Ano do curso de licenciatura em matemática do CEFET-PR unidade de Pato Branco

(2) e (3) Alunos do 1º Ano do curso de licenciatura em matemática do CEFET-PR unidade de Pato Branco

gnodalponte@ubbi.com.br;

RESUMO - O interesse dos alunos na aula é muito maior quando o professor usa o computador como ferramenta para o ensino. Para usar o computador em sala de aula o professor, além de conhecer os conceitos de informática básica, precisa conhecer softwares que podem ser usados para trabalhar o conteúdo. Neste artigo vamos mostrar alguns softwares que podem ser usados em aulas de matemática. Os softwares que estaremos trabalhando serão softwares gratuitos, ou seja, podem ser usados em qualquer escola sem a necessidade do pagamento de licença.

Palavras-Chave: Matemática, tecnologias, Softwares livres

GRATUITOUS EDUCATIVE SOFTWARES

ABSTRACT - The interest of the pupils in the lesson is very bigger when the professor uses the computer as tool for education. To use the computer in classroom the professor, besides knowing the concepts of basic computer science, needs to know softwares that they can be used to work the content. In this article we go to show to some softwares that they can be used in mathematics lessons. Softwares that we will be working will be softwares gratuitous, or either, can be used in any school without the necessity of the license payment.

Key-Word: mathematics, technologies, Softwares free

INTRODUÇÃO

Atualmente os computadores são indispensáveis para a sociedade. Essas máquinas estão por toda parte: nas casas, nas lojas, nos supermercados, c; Enfim, a sociedade contemporânea vive em um mundo totalmente informatizado.

Mas a questão que para nós realmente importa, é a inserção dos computadores nas escolas, como uma forma de auxiliar no processo ensino-aprendizagem. apesar de educadores matemáticos e instâncias políticas de educação estarem de acordo quanto à necessidade de utilizar o computador na educação matemática, a realidade mostra que isso raramente acontece. As principais razões para esta situação, ao nosso ver, são a falta de formação (técnica e didático-pedagógica) dos docentes e o alto custo trazendo como conseqüência a insuficiência de meios computacionais (hardware) e de programas (software) adequados.

Neste trabalho tentamos mostrar estratégias para minimizar estes itens apresentando de maneira bem simples três propostas: o que o professor deve procurar em um software antes de usa-lo em sala de aula (avaliação do software), quais são os tipos de softwares disponíveis no mercado e apresentaremos alguns softwares livres, mas nem por isso menos poderosos que aqueles pagos, onde conseguimos trabalhar diversas áreas da matemática, destacando-se a Álgebra e Geometria.

AVALIANDO UM SOFTWARE EDUCATIVO

Primeiramente deve-se garantir que o computador, ao ser adotado como uma ferramenta de ensino, seja utilizado de maneira coerente, e responsável, para garantir que os propósitos pedagógicos sejam cumpridos, garantindo o aproveitamento, e uma verdadeira aprendizagem. Assim, os professores devem estar atentos nos sentido de garantir que o computador seja usado de uma forma responsável e com potencialidades pedagógicas verdadeiras, não sendo utilizado apenas como máquinas com programas divertidos e agradáveis

Porém antes da utilização do computador é indispensável a escolha de um bom software, que corresponda as perspectivas do professor. É nesse momento, de avaliação dos softwares, que muitos professores acabam cometendo erros, por não saberem como proceder no processo de avaliar a qualidade do software a ser adotado.

Ao avaliar um software educativo, o professor deve observar vários pontos, em especial: avaliar a facilidade para compreensão do software, mesmo sem o auxilio do professor; qualidade dos gráficos e da linguagem; as indicações quanto a faixa etária, e outros pré-requisitos; a clareza das informações; a qualidade didática.

Feito isso o professor terá melhores condições para escolher um software de qualidade e que corresponda as suas expectativas de ensino, garantindo que o computador seja realmente útil no processo ensino-aprendizagem.

TIPOS DE SOFTWARES

Para poder escolher um bom software, o professor precisa conhecer os tipos de softwares existentes.

Há vários tipos de classificação para softwares na área da educação, um exemplo de classificação que citaremos será o de Taylor, que os classifica em: Tutor, Ferramenta e Tutelado.

Os softwares do tipo tutor ou tutoriais constituem-se em programas onde o aluno é praticamente dirigido pelo computador que assume o papel do professor e o aluno de aprendiz como acontece em sala de aula. Os tutoriais levam algumas vantagens quando comparados aos professores, pois com esse tipo de software fica fácil usar animações, som, imagem nas aulas e o principal, a paciência infinita que o computador apresenta, podendo ser repassado o assunto várias vezes. Por outro lado, vemos problemas, como é o caso de se conseguir um bom tutorial; pois seu desenvolvimento é caro e difícil.

Nos softwares classificados como ferramentas o aluno não é um simples aprendiz, ele passa a desenvolver tarefas como textos, pesquisas e resoluções de problemas, usando programas de banco de dados, planilhas, transformação de gráficos, calculadores numéricos entre outros. Com isso o aprendizado se processa através da execução de tarefas no próprio computador.

Os de tutelado são softwares onde o aluno pode ensinar o computador, onde se enquadram softwares com linguagens de programação.

EXEMPLOS DE SOFTWARES

Scilab

O scilab é um software voltado à resolução de problemas de caráter numérico, constituindo-se em uma ótima ferramenta de ensino, que serve de complemento paras as aulas, auxiliando o estudante, de maneira fácil e prática, na compreensão de disciplinas como cálculo, Álgebra Linear, Geometria analítica, métodos computacionais, etc. No scilab pode ser trabalhado desde teoria de matrizes simples (determinante, inversa, transposta, etc.) até a criação de rotinas complexas para a resolução de problemas dos mais variados tipos. Além disso, o scilab apresenta a possibilidade de construção de gráficos em duas ou três dimensões.

Dr. Geo

Dr GEO é um software interativo para o aprendizado de geometria. Permite a construção de diversas formas de figuras geométricas interativas, sendo um software orientado para a educação foi preparado para ser facilmente utilizado por qualquer usuário. Usa o mouse intensivamente e permite explorar características avançadas com o menu contextual e avaliação textual de qualquer elemento geométrico.

Grafmatica

Software fácil de ser usado explora conceitos da geometria e do calculo. Apresenta uma interface simples e altamente sugestiva podendo assim despertar o interesse do estudante. Alem de construir gráficos de equações com duas incógnitas, o grafmatica apresenta funções que encontram a curva derivada ou a curva integral da equação, traçam a reta tangente a equação em um determinado ponto entre outras funções muito interessantes.

4. CONCLUSÃO

Esperamos com este trabalho despertar o interesse dos professores ou futuros professores pelo uso da informática, que se trabalhada de forma coerente com os demais métodos já utilizados por eles, com absoluta certeza alcançará resultados extraordinários.

Os softwares que estão descritos neste artigo e mais uma lista de outros softwares gratuitos pode ser encontrada na pagina gnodalponte.ubbi.com.br.

REFERÊNCIAS

DEMO, P. **Desafios modernos da educação,** Vozes: Petrópolis/RJ, 1993.

FREITAS, R. C. de O.; uso de softwares gratuitos na aprendizagem da matemática. **VII encontro nacional de educação matemática**, Rio de Janeiro, RJ, 19 a 23 de julho de 2001

MATERIAL CONCRETO UM ALIADO PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA: TRABALHANDO COM A ESCALA CUISENAIRE

Francielle Biguelini(1); Mara Lucia Baill(2); Renata Camacho Bezerra(3)

(1) Acadêmica do Curso de Licenciatura em Matemática - Unioeste – Foz

(2) Acadêmica do Curso de Licenciatura em Matemática - Unioeste – Foz

(3) Mestre em Educação Matemática e Professora da Unioeste – Foz

fbiguelini@yahoo.com.br;marabaill@hotmail.com;renatacb@unioeste.br

RESUMO - O material Cuisenaire foi idealizado pelo professor belga chamado Georges Cuisenaire Hottelet que, durante 23 anos o estudou e o experimentou antes de sua divulgação. Este material foi feito originalmente de madeira, e é constituído de prismas reta-retangulares de bases quadradas (paralelepípedos) pintadas de 10 cores diferentes, as barras não possuem divisões em unidades e os tamanhos variam de uma até dez unidades, cada tamanho corresponde a uma cor específica. Este trabalho constitui em pesquisa a respeito do material, elaboração de atividades e execução das mesmas. No decorrer do trabalho tivemos como objetivos: ampliar os conhecimentos a respeito dos materiais concretos; elaborar e aplicar atividades envolvendo o Material Cuisenaire e permitir que se vivencie a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão. Realizamos uma pesquisa em livros didáticos, paradidáticos e na internet a respeito da origem do material e de atividades existentes a partir disso elaboramos novas atividades e confeccionamos um minicurso, com o intuito de explorar as potencialidades do material.

Palavras-Chave: Educação Matemática, Material Cuisenaire, Lúdico

MATERIAL CONCRETE AN ALLY FOR THE EDUCATION OF THE MATHEMATICS: WORKING WITH SCALE CUISENAIRE

ABSTRACT - The stuff Cuisenaire was idealizado by the Belgian professor called George Cuisenaire Hottelet that, during 23 years studied him and experienced him before of its disclosure. This stuff was done originally of wood, and is constituted of straight-rectangular prisms of square bases (paving stones) painted of 10 peculiar colors, the bars do not possess divisions in units and the sizes pierced of a to ten units, each size corresponds to a specific color. This work I constituted in research as to the stuff, elaboration of activities and execution of the same. In it elapse of the work we had as objective: extend the knowledge as to the stuff concretes; elaborate and apply activities involving the Stuff Cuisenaire and permit that him vivencie to indissociabilidade between education, research and stretch. We carry out a research in educational books, paradidáticos and in the internet as to the origin of the stuff and of existing activities from that we elaborate news activities and we concoct a minicurso, with the intuito of exploit the potencialidades of the stuff.

Key-Word: Mathematical education, Stuff Cuisenaire, Playful

INTRODUÇÃO

O idealizador do material Cuisenaire foi o professor belga chamado Georges Cuisenaire Hottelet, que, durante 23 anos, o estudou e o experimentou antes de sua divulgação.

Feito originalmente de madeira, o Cuisenaire é constituído de prismas reta-retangulares de bases quadradas (paralelepípedos) pintados de 10 cores diferentes e de comprimentos diferentes. As cores foram selecionadas após pesquisas feitas e de acordo com algumas relações entre números. O comprimento de cada barra representa um número natural.

O material Cuisenaire é constituído por uma série de barras de madeira, sem divisão em unidades e com tamanhos variando de uma até dez unidades. Cada tamanho corresponde a uma cor específica.

Quando a criança joga, além de estar aprendendo a conviver e a respeitar seus colegas, ela desenvolve diversas habilidades matemáticas. O recurso é rapidamente aceito pelas crianças, pois não encerra o aspecto de obrigação ditada pelo professor. O estudante aprende e se diverte ao mesmo tempo. Você pode utilizar jogos prontos ou então criar versões de acordo com o assunto que quer tratar.

Utilizando o material Cuisenaire podemos explorar as quatro operações (adição/subtração/multiplicação/divisão) promovendo sempre que possível a reflexão sobre a atividade realizada, bem como seu registro em papel.

O trabalho inicial com a adição se confunde com a própria formação do número: obtemos a seqüência dos números naturais, através do acréscimo sucessivo de uma unidade. O material Cuisenaire é um material interessante para trabalhar as propriedades da adição e decomposições.

A subtração tem um grau de complexidade maior para os alunos das séries iniciais, por isso, trabalhar o conceito e suas idéias são fundamentais para a compreensão dessa operação. Desenvolver as atividades através de situação-problema e utilizar material concreto auxiliam os alunos na visualização de suas ações e, portanto, na compreensão ao que deve ser feito numericamente.

A multiplicação no início pode ser entendida como adições sucessivas, e mais importante do que memorizar, é que os alunos construam e compreendam os resultados, e o material Cuisenaire é uma ferramenta indispensável para isso.

As idéias da divisão são: repartição em partes iguais e medida, que são compreendidas pelos alunos quando se utiliza o Material Cuisenaire. É importante que os alunos compreendam o conceito dessa operação antes da compreensão do seu algoritmo.

Para um melhor aproveitamento nas atividades é necessário observar que o material Cuisenaire:

-Não é uma fórmula mágica, mas o apoio para o professor ensinar;

-Deve ser introduzido em situações que levem o aluno a refletir:

-Deve ser apresentado ao aluno para que este compreenda a estrutura numérica;

-Todas as atividades devem ser registradas pelos alunos, com o intuito de que ocorra a compreensão dos algoritmos.

Ao final das atividades, espera-se que os alunos estejam aptos a:

-Compreender as operações fundamentais e suas propriedades;

-Construa e compreenda os diferentes algoritmos.

Para as atividades os recursos didáticos são: papel quadriculado, lápis de cor e cartolina ou papelão.

Para a realização das atividades, todos os alunos devem estar dispostos em dupla.

Algumas fases que devem ser observadas ao trabalharmos com o material:

Fase 1:

--Acontece o primeiro contato com as barrinhas, que deve ser uma brincadeira, é apenas o reconhecimento físico das peças, ou seja um manuseio delas.

Fase 2:

- O reconhecimento das cores, é essencial para a compreensão da Escala de Cuisenaire. O avanço desta percepção pelas crianças, pode ser feito com a ajuda de alguns jogos.

Fase 3 :

- As crianças, familiarizadas com as cores e tamanhos do material, podem comparar tamanhos das barrinhas e assim, associar os números às cores e aos tamanhos.

Fase 4:

- Agora iremos trabalhar com a adição. Espera-se que através do uso deste material os alunos consigam compreender as idéias implícitas na adição.

Fase 5:

Aprender a subtração utilizando o artifício de sobrepor as peças.

Fase 6:

Ao estudarem a multiplicação e a divisão, os alunos já terão uma noção primitiva vista na adição e na subtração.

ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

O uso do Material Cuisenaire é importante para a construção do conceito de número, embora no decorrer dos anos as atividades devem e podem ser adaptadas de modo a explorar outros conteúdos.

REFERÊNCIAS

BIGODE, A. J. L. **Matemática Hoje é Feita Assim**. São Paulo: FTD, 2000. – (Coleção Matemática Hoje é Feita Assim 5ª a 8ª série).

MARQUEZ, A. D. **Didática das Matemáticas Elementares: O Ensino das Matemáticas pelo Método dos Números em Côr ou Metodo Cuisenaire**. Rio de Janeiro: Editora Distribuidora de Livros Escolares LTDA.

http://novaescola.abril.com.br/index.htm?planos/matcuisediv, acesso em 26/02/03

CONSTRUINDO O CONCEITO DE NÚMERO ATRAVÉS DO ÁBACO

Renata Camacho Bezerra(1); Eliane Périco(2) & Jaqueline Ghellere(3)

(1) Matemática, mestre em Educação Matemática e Professora da UNIOESTE campus de Foz do Iguaçu.

(2) (3) Acadêmicas do Curso de Licenciatura em Matemática da UNIOESTE campus de Foz do Iguaçu.

renatacb@unioeste.br;

RESUMO - Construiremos o conceito de número através do ábaco e logo após trabalharemos atividades que envolvam as quatro operações (adição/subtração/multiplicação/divisão).

Palavras-Chave: Ábaco, Material Concreto e Quatro Operações.

CONSTRUCTING THE CONCEPT OF NUMBER THROUGH THE ABACUS

ABSTRACT – The we will construct the concept of number through the abacus and soon after we will work activities that involve the four operations(adição/subtração/multiplicação/divisão).

Key-Word: Abacus, Material Concrete and Four Operations.

INTRODUÇÃO

A idéia de utilizar materiais didáticos nas aulas de matemática não é recente, no entanto o uso pelo uso não atinge os resultados esperados. Devido a isso propomos experi6encias que levem o professor e futuro professor de matemática a refletirem sobre o processo e a utilizar a criatividade na adaptação e criação de novas atividades.

Dewey, já em 1938, alertava para o fato de que não se deve apenas proporcionar diversas experiências, mas se preocupar com a qualidade das mesmas. É importante que haja reflexão a respeito do trabalho desenvolvido.

Polettini(1999), ressalta que a reflexão sobre os tipos de experiência em nossa vida e carreira, via análise critica, é um importante fator determinante de mudança e desenvolvimento, não sendo a duração das experiências suficientes por si só.

Segundo Bezerra (2000) experiência é mais do que agir e reagir sobre um determinado corpo. Ela ganha sua mais larga amplitude, chegando não só a escolha, à preferência e à seleção possíveis no plano puramente biológico, como ainda à reflexão, ao conhecimento e à reconstrução da experiência. E ainda, experiência é uma fase da natureza, é uma forma de interação, pela qual os dois elementos que nela entram – situação e agente – são modificados.

“Esse agir sobre outro corpo e sofrer de outro corpo uma reação é, em seus próprios termos, o que chamamos de experiência.” Dewey, (1971).

Vive-se diversas experiências o tempo todo, através da reflexão pode-se ter a percepção do que ocorre conosco. A experiência por si só não é o bastante para determinar mudanças. É importante que a experiência, a reflexão e a percepção estejam interligadas. Para Teixeira (1971), a significação da experiência vai se tornar grande à medida em que esta se completa com o elemento da percepção, da análise, da pesquisa, e que leva à aquisição de novos conhecimentos. Com isso, faz-se mais aptos a dirigir experiências futuras ou a redirigí-las.

Neste sentido espera-se que este minicurso seja uma experiência e que durante todo o processo ocorra reflexão.

O uso do material concreto, neste caso, o ábaco, não pode ser irrefletido, não basta a boa vontade do professor em utilizá-lo é necessário que haja objetivos claros na sua utilização.

O ábaco é conhecido desde a antigüidade e consistia em estacas fixas verticalmente no solo ou numa base de madeira onde se podiam enfiar folhas, conchas, pedras, pedaços de osso ou de metal que representavam números cujo valor dependia da estaca onde eram colocados.

A representação no ábaco é a seguinte: da direita para a esquerda, as unidades, as dezenas, as centenas, etc.

CONSTRUINDO E DESENVOLVENDO ATIVIDADES COM O ÁBACO

Os alunos construirão um ábaco utilizando uma base de cartolina ou papel cartão, copos de plástico descartável e canudinhos. Cada copo representará uma casa decimal. Após a construção do ábaco, trabalharemos atividades que envolvam a construção do conceito de número e todo o trabalho será norteado por indagações visando a reflexão a respeito da utilização do material concreto “ábaco”. Durante as atividades será importante que todos registrem em folha a parte, o cálculo efetuado, facilitando assim algumas indagações ao final da atividade.

REFERÊNCIAS

BEZERRA, R. C., *Experiências e Vivências no CEFAM: Algumas Contribuições para a Formação de Educadores*. Rio Claro, 2000. 106p. Dissertação de Mestrado em Educação Matemática – UNESP.

DEWEY, J. *Vida e Educação.* 7. Ed. São Paulo: Melhoramentos, 1971. 112p.

DEWEY, J. *Experience&Education.* New York,1938. 91p.

KAMII, C. *Jogos em Grupo na Educação Infantil: Implicações da Teoria de Piaget*. São Paulo: Trajetória Cultural, 1991. 355p.

POLETTINI, A. F. F., *História De vida Relacionada ao Ensino de Matemática no Estudo dos Processos de Mudança e desenvolvimento de Professores.* Zetetiké, vol. 4, n.º 5, p. 29-48, 1996.

POLETTINI, A. F. F. *Análise das Experiências Vividas Determinando o Desenvolvimento Profissional do Professor de Matemática.* In: Bicudo, M. A. V. (Org.) *Pesquisa em Educação Matemática: Perspectivas e Concepções.* São Paulo: Editora da UNESP, 1999.

TORBERT, W. *Aprendendo pela Experiência.* São Paulo: Melhoramentos, 1975. 260 p.

TRABALHANDO A TEORIA DE CONJUNTOS USANDO O EXCEL

Adriana Batistella(1); Daniela Fernandes da Cruz(2), Genuíno Luiz Dalponte(3) & Santos R. W. S. Bejarano(4)

(1) e (2) Alunas do 1º ano do Curso de Licenciatura em Matemática, CEFET-PR – Unidade de Pato Branco

(3) Aluno do 3º ano do Curso de Licenciatura em Matemática, CEFET-PR – Unidade de Pato Branco

(4) Dr. Sc. UFRJ. Prof. Adjunto – COMAT - CEFET/PB, Centro de Pesquisas em Educação – CPED

adribatistella@yahoo.com.br; dani.fdacruz@pop.com.br; gnodalponte@ubbi.com.br;

RESUMO - O Excel, por ser um software fácil de ser utilizado e por estar instalado na grande maioria dos computadores pessoais e de escolas, é uma poderosa ferramenta para o professor em sala de aula. A teoria de conjuntos pode ser facilmente trabalhada com o auxilio do excel, basta o professor conhecer formulas simples deste aplicativo e elaborar algumas planilhas como será mostrado.

Palavras-Chave: Teoria de conjuntos, tecnologia, software.

WORKING THE THEORY OF GROUPS USING EXCEL

ABSTRACT – The Excel, for being a software easy of being used and for being installed in the great majority of the personal computers and of schools, it is a powerful tool for the teacher in class room. The theory of groups can be worked easily with I aid him of the excel, the teacher is enough to know you formulate simple of this application and to elaborate some spreadsheets as it will be shown.

Key-Word: Theory of groups, technology, software.

INTRODUÇÃO

No artigo pretendemos mostrar uma maneira diferenciada de trabalhar a teoria dos conjuntos usando planilhas do excel previamente preparadas. Abordaremos algumas formas de trabalhar com estas planilhas e mostraremos exemplos de exercícios que podem ser trabalhados com elas. Ao final mostraremos como montar as planilhas para que o professor que utilizar este recurso em sala de aula possa estar melhorando-as, fazendo assim com que esta ferramenta se torne cada vez melhor.

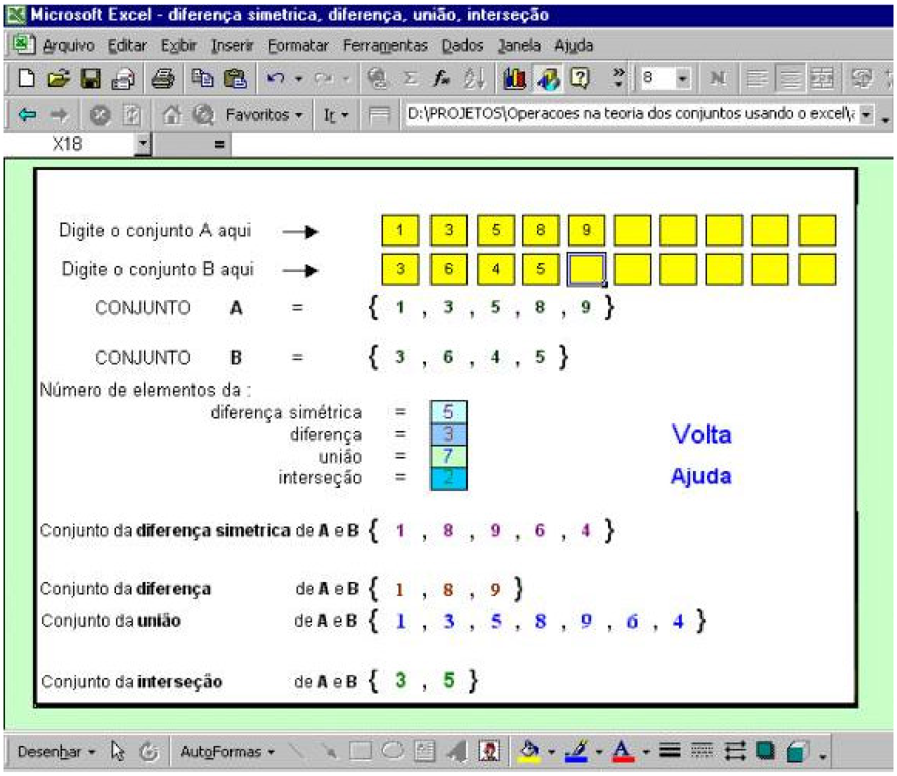
COMO USAR O EXCEL PARA ENSINAR A TEORIA DOS CONJUNTOS?

O computador “deve ser utilizado, não como máquina de ensinar, mas como uma ferramenta para aprender, isto é, como uma tecnologia que pode facilitar o trabalho em sala de aula”(CHAVES, 2000). O aluno poderá usar as planilhas do excel para conferir se as respostas dos exercícios que ele resolveu em seu caderno estão certas ou erradas, poderá também fazer desde exercícios simples até exercícios mais complexos nessas planilhas aguardando que estas lhe “digam” se as respostas estão certas ou erradas, ao invés de faze-los no caderno e esperar que o(a) professor(a) diga se estão certos ou errados. Com isso o(a) professor(a) terá mais tempo para esclarecer dúvidas mais graves de seus alunos.

Foram desenvolvidas planilhas para as seguintes operações: União, interseção, Diferença, Diferença simétrica, Produto cartesiano e Quadrado cartesiano. Nestas planilhas basta o aluno digitar os elementos dos conjuntos nas células indicadas que ela se encarregará de montar os conjuntos resultantes das operações citadas acima, mostrando também o número de elementos que cada conjunto possui.

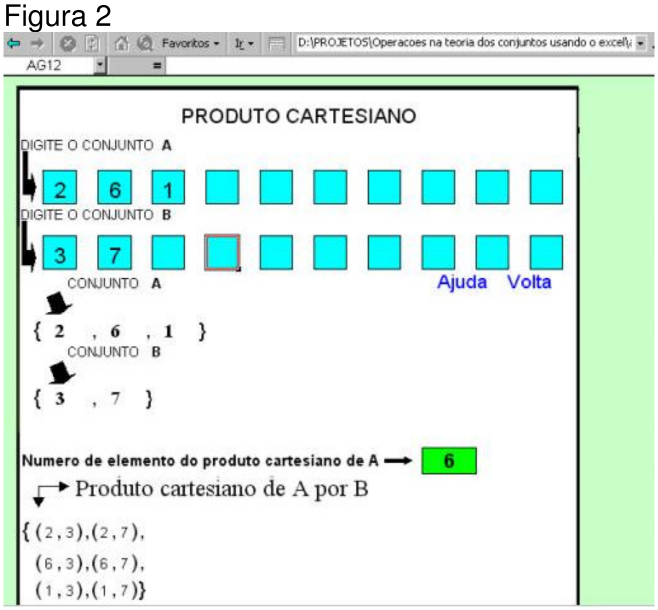
A figura 1 mostra um exemplo onde foi digitado o conjunto A={1, 3, 5, 8, 9} e o conjunto B={3, 6, 4, 5} e a planilha resolveu o restante.

Figura 1



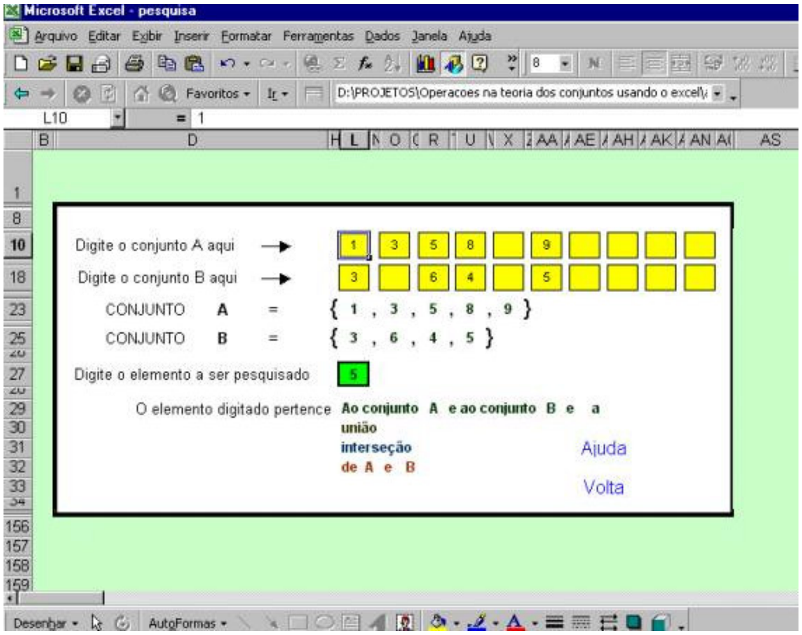
A figura 2 mostra um exemplo onde foi digitado o conjunto A={2, 6, 1} e o conjunto B={3, 7} e a planilha resolveu o restante.

Figura 2



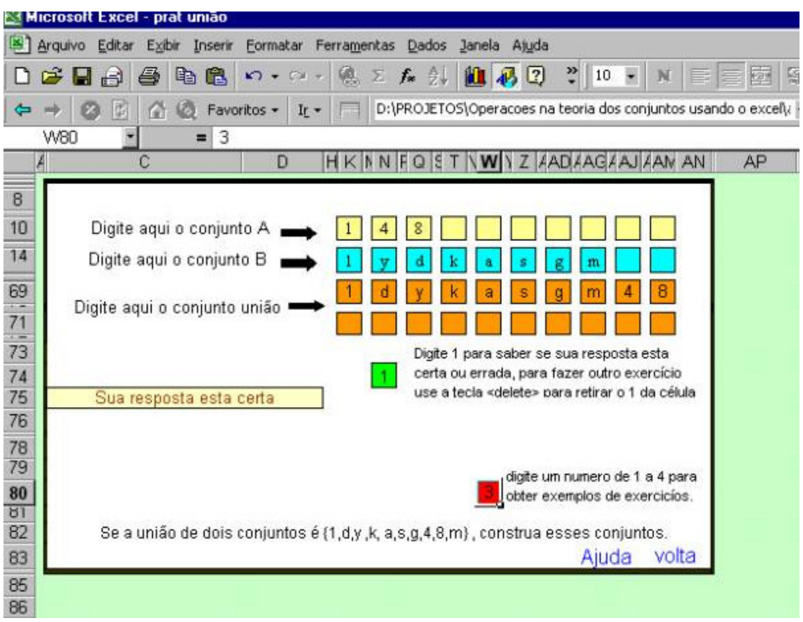
Foi elaborada uma planilha que dados dois conjuntos A e B e um elemento qualquer ela verifica se este elemento pertence ao conjunto A e/ou ao conjunto B e/ou aos conjuntos gerados pela união, interseção, diferença e diferença simétrica de A e B, como no exemplo mostrado na figura 3, onde foi digitado o conjunto A={1, 3, 5, 8, 9} e o conjunto B={3, 6, 4, 5} e o elemento 5.

Figura 3



Foram construídas várias planilhas onde o aluno poderá resolver exercício digitando os conjuntos A e B e também os conjuntos gerados pelas operações (união, interseção, diferença e diferença simétrica) entre os conjuntos A e B e a planilha informará se a resposta esta certa ou errada, caso esteja errada mostrará a resposta certa. Os exercícios podem variar muito dependendo da criatividade do professor. A figura 4 mostra um exercício resolvido.

Figura 4



COMO CONSTRUIR ESSAS PLANILHAS?

A construção dessas planilhas é bem simples e podem ser feitas por qualquer pessoa que tenha conhecimentos básicos do excel. Mostraremos como construir uma planilha que faça a interseção de dois conjuntos de até três elementos. Essa construção pode facilmente ser ampliada para conjuntos com maior número de elementos ou para mais conjuntos.

1. Abra um novo documento do excel;
2. No menu “Ferramentas” na opção “Opções” no frame “Exibir” desabilite “Valores zero”;
3. Formate a coluna A com largura igual a 17, as colunas B, D e F com largura igual a 4 e as colunas C e E com largura igual a 0,5;
4. Formate as linhas 2, 4, e 6 com altura igual a 16 e as linha 3 e 5 com altura igual a 8;
5. Formate “borda” e “padrões” das células B2, B4, B6, D2, D4, D6, F2, F4 e F6 de acordo com seu gosto.
6. Digite “Conjunto A” na célula A2;
7. Digite “Conjunto B” na célula A4;
8. Digite “Interseção de A e B” na célula A6;
9. Na célula B6 digite a seguinte formula “=SE(OU(B4=$B$2;B4=$D$2;B4=$F$2);B4;" ")”;
10. Copie o conteúdo da célula B6 e cole nas células D6 e F6;

CONCLUSÃO

Como podemos observar, o excel pode ser uma ferramenta facilitadora do processo de ensino-aprendizagem, neste caso da teoria dos conjuntos. É extremamente importante que os professores que usarem esta ferramenta estejam aperfeiçoando-a de maneira a torna-la o mais eficaz possível.

Exemplos dessas planilhas podem ser encontrados no site www.gnodalponte.ubbi.com.br.

REFERÊNCIAS

CHAVES, E.O.C. O professor e a tecnologia: Um encontro possível com a filosofia. **Em aberto**, 2000.

SANGUINO, R.W.B.S. Construção das relações usando o excel: Parte I. **Seminário anual de ensino pesquisa e extensão**, Pato Branco,Pr,2002.

DALPONTE, G.L. Operações na teoria dos conjuntos usando o excel. **I encontro de educação matemática e VIII semana acadêmica de matemática**, Pato Branco,Pr,21-25 de outubro de 2002.

ALENCAR, E. **Teoria dos conjuntos.** 21. ed. Nobel. : São Paulo, 1990 p.53 – 95.

LIPSCHUTZ, S. **Teoria dos conjuntos.** Macgraw-Hill do Brasil. : São Paulo, 1972 p.23 – 41.

A GLOBALIZAÇÃO E A TRADIÇÃO NEOLIBERAL – O PAPEL DOS ORGANISMOS FINANCIADORES DA EDUCAÇÃO

Nádia Sanzovo[1] & Nair Sanzovo Pivatto[2]

[1] Mestre em Educação; Professora de Português Instrumental (Administração e Agronomia) e Metodologia Científica (Química Agroindustrial); Psicologia da Educação (Matemática) Professora do Programa Especial de Formação Pedagógica do CEFET-PR – Unidade de Pato Branco.

[2]Mestre em Educação; Supervisora de Ensino; Professora de Geografia e Professora do Programa Especial de Formação Pedagógica do CEFET-PR, Unidade de Pato Branco.

nadia@pb.cefetpr.br; pivatto@pb.cefetpr.br

RESUMO – O presente artigo aborda a dificuldade de se estabelecer um novo paradigma para tratar das questões educacionais, tendo em vista as “amarras” que se estabeleceram nas últimas décadas, subordinando os sistemas educativos à lógica do mercado e da competitividade econômica, mesmo após a eleição de um governo “dito de esquerda”.

Palavras chave: Globalização, neoliberalismo, educação, lei de mercado, competitividade.

1 – INTRODUÇÃO

Numa época de globalização, segundo Afonso (2003:26), as sociedades nacionais vêm de forma gradual perdendo as únicas ou principais unidades de análise para as ciências sociais ou para as ciências da educação.

Para Rocha (1999:117-18), a idéia do Estado liberal trouxe consigo a impossibilidade do exercício da liberdade do indivíduo, que não pode pensar diferente do que é expresso pelo grupo que detém os cargos do poder, nem sequer da liberdade de opção dos governantes pelos cidadãos, em seu conjunto, pois se o exercício dessa liberdade se puser a serviço de idéias e ideais diferentes do que se sustenta no plano político e, principalmente, no plano econômico internacional, desmorona o pólo que sustenta as políticas pautadas em noções ditadas por interesses transnacionais e absorvidas pelos detentores do poder e não pela sociedade.

Sob essa perspectiva, “a noção de política, à vista de tradições contemporâneas em ciências políticas discute prioritariamente as questões da soberania do Estado e da cidadania , ou seja, a constituição do cidadão e, por sua vez, a questão da cultura política da nação” (Torres, 1998: 109), e, nesse sentido, muitos autores têm chamado a atenção para o fato de que se está a assistir a uma crescente produção de orientações que pressionam os sistemas educativos para a subordinação às lógicas do mercado e da competitividade econômica.

Mesmo o Brasil tendo elegido um governo, dito de esquerda, as amarras do jogo internacional pressionam para essa lógica do mercado.

2 – A TRADIÇÃO DA DEMOCRACIA LIBERAL

De acordo com Torres, essa tradição liberal, busca discutir como as ações dos indivíduos, instituições e do próprio estado podem estar sujeitos a controle, medidas de equilíbrio e especialmente a medidas que refletem, na prática de indivíduos, instituições, corporações e agências estatais, os acordos centrais do pacto democrático de governo, ou que, de outro modo, evitem que estas práticas maculem, deteriorem ou traiam o próprio pacto democrático (1998:109).

Conforme críticas ao liberalismo e especialmente as que encontram suas origens nas teorias da democracia — o neo-marxismo e a sociologia política — a idéia de Estado aparece sob nova perspectiva, ou seja, a noção de Estado aparece como “instrumento heurístico, um conceito que difere radicalmente das noções clássicas de regime político, de governo ou de poder público. Enquanto instrumento heurístico, a noção de Estado reflete a imagem de condensação de poder e força na sociedade” (Torres, 1998: 110). O Estado exerce um papel importante no capitalismo, organizando e administrando as estruturas necessárias ao seu desenvolvimento, pois “se constitui em espaço de inter-relacionamento das classes capitalistas” (Oliveira, 2000:90).

Nesse sentido, a lei também em sua conceituação moderna, segundo Wolkmer (1995:170), é ”autêntico instrumento ideológico de compromisso político”. O exame dos fatos mostra, seguindo o raciocínio de Belaid, citado por Wolkmer, que longe de ser a expressão da razão pura, a lei moderna tornou-se a expressão de uma vontade contingente sobre problemas da mesma natureza: estas características variáveis e efêmeras se traduzem pela tendência da imensa maioria dos textos existentes limitarem suas preocupações a problemas bastante estreitos e fatos bastante isolados (1995: 170).

A lei, de acordo com essa tendência, nada mais faz do que se transformar num veículo da ideologia dominante. A lei, enquanto veículo de um sistema jurídico determinado, tende a materializar uma ideologia dominante, pois, como na assertiva de Poulanzas, ela aparece como identificação "necessária de um Estado que deve ter uma autonomia relativa em relação a essa ou àquela fração do bloco no poder, para que possa organizar sua unicidade sob a hegemonia de uma classe ou de uma fração". Em outras palavras, podemos ver na lei não a forma de regulamentação, de organização social ou de limite da violência, mas, pura e simplesmente, a extensão pública e racional da própria violência manipulada pelo estado. (Wolkmer, 1995: 170).

Claus Offe, citado por Torres, tomando o que considera a questão central da prática estatal — a contradição entre promover o acúmulo de capital e, simultaneamente, promover a legitimidade do sistema capitalista como um todo — propõe um aspecto analítico, baseado na teoria dos sistemas, que complementa e estende a análise gramsciana e a interpretação de Poulantzas. Para Offe, "o Estado é um mediador nas crises do capitalismo, que adquire funções específicas ao servir de mediador na contradição básica do capitalismo — a crescente socialização da produção e apropriação privada da mais valia" (apud Torres,1998:111).

Segundo Rocha (1999:21), há um concubinato espúrio entre o político, que na democracia necessita de recursos para as suas campanhas, e o econômico, que na democracia precisa das entidades públicas para penetrar na sociedade, segundo regras de cuja feitura ele possa participar. Para legitimar essa prática, o Estado, na mais das vezes, serve-se do poder Judiciário. Nesse sentido, Miliband pondera que alguns "magistrados são homens de mentalidade conservadora em relação a todos os grandes problemas econômicos, sociais e políticos de sua sociedade" (apud Wolkmer,1995:177).

No Brasil, o ingresso na magistratura, segundo inciso I, do art. 93, da Constituição Federal, é feito por meio de concurso público. No entanto, não é a única forma. Existem outras: a) nomeação pelo Legislativo; b) nomeação pelo Executivo; c) autogeração. A nomeação pelo Legislativo constitui-se numa eleição indireta efetuada pelas maiorias partidárias.

A nomeação pelo Executivo fica igualada à nomeação de certos servidores sem concurso, funcionando ao sabor das conveniências dos chefes de governo.

Nesse sentido, as autoridades governamentais responsáveis pela nomeação e promoção dos juízes buscam, quase sempre, favorecer aqueles que justamente possuem tais concepções reacionárias. A partir desse raciocínio, a lei, muitas vezes, não mais seria um instrumento de contenção da violência do Estado, mas passaria a ser "a extensão racional da própria violência manipulada pelo Estado" (Wolkmer, 1995:170).

Essa condição reflete a forma como se dão as nomeações e promoções dos juízes, ou seja, principalmente as promoções dos juízes são patrocinadas por "apadrinhamentos" ou por beneplácito dos políticos detentores do poder naquele momento. Essa prática é corriqueira, pois quando há vacância em cargos nos Tribunais Regionais ou no Tribunal Superior de Justiça, os políticos de plantão imediatamente promovem verdadeiro "quebra-de-braço" para ver quem nomeia o juiz, o que gera uma relação de dependência do nomeado, impossibilitando-o, muitas vezes, de exercer suas funções com isenção e neutralidade.

Destarte, segundo Miliband (apud Wolkmer, 1995), dir-se-ia que o Estado, como pacto de dominação e como sistema administrativo autorregulado, no contexto da crise do capitalismo, especialmente nas contradições entre acumulação e legitimação, exerce um papel de mediador, porém, na maioria das vezes, tornando-se um mecanismo de atendimento aos interesses do grupo hegemônico detentor do poder.

Em relação à educação, é importante a discussão da teoria do Estado, visto que, segundo Torres (1994), "os problemas educacionais e suas soluções dependem em grande parte das teorias do Estado que justificam (e subjazem) ao diagnóstico e à solução, como, também porque as novas modalidades de ação estatal, definidas como Estado neoliberal, refletem uma mudança significativa na lógica da ação do Estado". Mas que, por sua vez, "esta mudança no caráter do Estado pode refletir também novas visões da natureza ao alcance do pacto democrático, e também das características que deve ter a educação e a política educacional na globalização mundial do capitalismo" (Torres,1998: 113-114).

A América Latina vive, após duas décadas (conforme o país) de aplicação de políticas de ajuste fiscal, também conhecidas como de caráter neoliberal, uma profunda crise social e política.

O continente latino ingressou em cheio na época de hegemonia neoliberal, na qual mandatários como Salinas (México), Menem (Argentina) FHC (Brasil) e Fujimori (Peru) primam como seus mais conspícuos representantes. Eles tinham em comum a aplicação de políticas econômicas de desregulamentação, num grau de homogeneidade (coerente com o chamado "consenso de Washington" de que faziam parte) nunca antes visto no continente, segundo Sader (Folha de São Paulo, 29.06.99).

Esses governos neoliberais propunham noções de mercados abertos e tratados de livre comércio, redução do setor público e diminuição do intervencionismo estatal na economia e na regulação de mercado. Lommitz e Melnick (apud Torres, 1998:114) assinalam que, histórica e filosoficamente, o neoliberalismo está associado com os programas de ajuste estrutural. Esse ajuste estrutural se define como um conjunto de programas e políticas recomendadas pelo Banco Mundial, o Fundo Monetário Internacional e outras organizações financeiras.

3 - O PAPEL DOS ORGANISMOS INTERNACIONAIS

A economia mundial "estabilizou-se", ao mesmo tempo em que aumenta a discussão sobre quem se beneficiou e quem saiu prejudicado. Essa tem sido a tônica do debate que vem se travando nos últimos tempos.

Diante desses embates que se travam cotidianamente entre simpatizantes e oposicionistas dos modelos "globalizantes" de proporcionar o progresso e o desenvolvimento dos países periféricos, é necessário atentar para as políticas engendradas e impostas às economias do Terceiro Mundo pelos organismos internacionais, particularmente no que tange à presença do Banco Mundial.

Diante das nefastas conseqüências dessas políticas, sofre-se, segundo Warde e Haddad, hoje, "um assalto às consciências". A nova ordem desejada pelo capital, a construção de uma nova hegemonia, a produção dos consensos em torno das reformas em curso só podem ser feitas à custa de um violento processo de amoldoamento subjetivo: perdem-se os direitos sociais à cidadania, mas deve-se convencer de que, no horizonte, há um mundo tecnologicamente mais desenvolvido (1998:10).

Para compreensão desse cenário em que os organismos internacionais ditam as regras que devem ser seguidas pelos países dependentes, é necessário entender as orientações gerais, principalmente no que se refere às reformas educacionais, que foram engendradas nos últimos anos no Brasil, segundo o qual esse ordenamento produz: a) adequação das políticas educacionais ao movimento de esvaziamento das políticas de bem-estar; b) estabelecimento de prioridades, com corte de custos, racionalização do sistema, enfim, o mergulho do campo educacional na lógica do campo econômico e c) submissão dos estudos, diagnósticos e projetos a essa mesma lógica.

A partir dessas regras impostas pelos organismos internacionais e, mais ainda, a partir da premissa: "globalizar economicamente é preciso", há que se indagar: 1) é conveniente e interessante para os Estados em estágio de desenvolvimento e condições econômicas diferenciadas de outros muito mais ricos? 2) é a primeira vez na história da humanidade que se busca a "globalização"? Ou a busca de extensão do Império Romano e a tentativa de extinguirem-se os regimes jurídicos dos povos conquistados não eram formas de globalização? E a Rainha Vitória, com sua pretensão de que o sol não se pusesse no Império Britânico, não buscou também a globalização do seu poder? E Hitler, em sua loucura demoníaca no e pelo poder, não teria buscado "globalizar" o Estado germânico (ou, pelo menos, a raça ariana)? Qual a pretensão norte-americana, após a queda do muro de Berlim, e sem ter outra força que lhe faça contraponto, que não a globalização do seu poder? E na condição econômica capitalista, que tem sede pelo lucro e a fome do homem, desdenha a "trabalheira" do domínio territorial, "por que não a globalização econômica, pela qual não se tem apenas o domínio e o predomínio do território, mas dos homens, de seus pensamentos e, especialmente de suas vontades?" (Rocha, 1999:25)

As orientações desses órgãos, especialmente do Banco Mundial, vão sendo universalizadas, como receituário único, independente da história, cultura e condições de infra-estrutura de cada país. Os pesquisadores de educação são, hoje, "os economistas que dão as diretrizes conceituais e metodológicas para as reformas no ensino desses países", segundo Warde e Haddad. (1998:11)

4 - À GUISA DE CONCLUSÕES

Resumindo, poder-se-ia dizer que as implicações ideológicas, baseadas na racionalidade econômica do neoliberalismo e, pior ainda, do hiperliberalismo trazem uma circunstância inédita de uma nova situação social, provocada pela introdução da tecnologia avançada, transformando, conforme Rocha (1999:15) "radicalmente as condições políticas e econômicas, uniformizando e massificando, disformemente povos, sistemas políticos, jurídicos e econômicos e transmudando os homens em máquinas registradoras a tilintar ao comando do mercado transnacional sem compromissos sociais, éticos ou humanos em geral".

Nesse sentido, trazem –se à baila essas questões que não podem deixar de fazer parte das discussões que permeiam a dita construção da cidadania, tão em voga nos dias atuais.

REFERÊNCIAS

AFONSO Almerindo Janela. Globalização e Políticas de Avaliação Escolar. In: Congresso Internacional sobre Avaliação na Educação. **Anais**. Curitiba-PR, 2003.

OLIVEIRA, Dalila Andrade. **Educação Básica**: Gestão do trabalho e da pobreza. Petrópolis, RJ: Vozes, 2000.

ROCHA, Carmen Lúcia. **Princípios Constitucionais dos Servidores Públicos**. São Paulo: Saraiva, 1999.

SADER, Emir. **O déficit democrático latino-americano**. Folha de São Paulo. 29.06.99

TORRES, Carlos Alberto. Estado, Privatização e Política Educacional — Elementos para uma crítica do Neoliberalismo. In: **Pedagogia da exclusão** — crítica ao neoliberalismo em Educação. GENTILI, Pablo (or.) 4ed. Petrópolis:Vozes, 1998.

WARDE, Mirian Jorge e HADDAD, Sérgio. Prefácio. In: TOMMASI, Lívia de et all (orgs.). **O Banco Mundial e as Políticas Educacionais**. 2ed. São Paulo: Cortez, 1998.

WOLKMER, Antonio Carlos. **Ideología, Estado e Direito**. 2ed. Revista e ampliada. São Paulo: Editora dos Tribunais.

CONSTRUÇÃO E APLICAÇÃO DO TEODOLITO EM SALA DE AULA COM ÊNFASE EM TRIGONOMETRIA

(1) Carlos Antônio Rosotti; (2) Evaldo Monteiro Guimarães; (3) Flávio Marcelo de Graauw; (4) Lidiomar Teixeira da Silva; (5) Mariza da Silva; (6) Samuel Bellido Rodrigues; (7) Profª Ms. Renata Camacho Bezerra

(7) Professora, Ms. em Educação Matemática, Curso de Matemática, UNIOESTE- Unidade de Foz do Iguaçu.

(1), (2) ,(3),(4), (5) e (6) Acadêmicos do quarto ano do Curso de Licenciatura em Matemática, UNIOESTE – Unidade de Foz do Iguaçu.

rosotti@bol.com.br; evaldoguimaraes@hotmail.com; fmgraauw@hotmail.com; mariza@unioeste.br; bellidosam@pop.com.br; renatacb@unioeste.br

RESUMO – O Teodolito é um aparelho utilizado para medição de ângulos, sendo possível com isso aplicarmos junto a ele os conceitos trigonométrico, para podermos achar distâncias.

Um dos enfoques principais que será apresentado no curso é ensinar o aluno a visualizar cálculos feitos através do triângulo retângulo.

Este aparelho em suas formas mais modernas, é utilizado na construção de pontes, prédios, usinas, casas, etc.

Sua construção será de forma artesanal, ajudando o profissional de matemática a ter uma ferramenta de maior qualidade na suas aulas expositivas.

Palavras-Chave: Teodolito, educação, trigonometria, construção.

CONSTRUCTION AND APPLICATION OF THE TEODOLITO IN CLASSROOM WITH EMPHASIS IN TRIGONOMETRY

ABSTRACT - The Teodolito is a device used for measurement of angles, being possible with this to apply together trigonometrical it them concepts, to be able to find distances. One of the main approaches that will be presented in the course is to teach the pupil to visualize calculations made through the rectangular triangle. This device in its more modern forms, is used in the construction of bridges, building, plant, houses, etc. Its construction will be of artisan form, helping the mathematics professional to have a tool of bigger quality in its expositivas lessons.

1. INTRODUÇÃO

O ensino da trigonometria inicia-se no estudo do triângulo retângulo, nesse momento observa-se que o aluno têm um certo grau de dificuldade na utilização dos ângulos e em conseqüência à aplicação das fórmulas trigonométricas.

Em virtude deste fato queremos apresentar o teodolito como material didático, com uma fácil construção e aplicação, sendo assim levando o aluno a uma aplicação de conceitos práticos.

O teodolito é um instrumento óptico de medição de posições relativas. É amplamente utilizado em topografia, navegação e em meteorologia; funciona com uma ótica (por vezes duas), montada num tripé, com indicadores de nível, permitindo uma total liberdade de rotação horizontal ou vertical; mede distâncias relativas entre pontos determinados, em escala métrica decimal (múltiplos e sub-múltiplos).

2. OBJETIVOS

Geral: Repassar os conhecimentos obtidos na Universidade à comunidade acadêmica .

Específicos: Contribuir para capacitação do ouvinte no que se refere a utilização do Teodolito no ensino e aprendizagem de trigonometria.

3. JUSTIFICATIVA

Em virtude da deficiência, de uma contextualização mais prática da trigonometria, faremos o uso então do teodolito, para podermos discerni essa carência, pois através do mesmo poderemos abordar mais especificamente a trigonometria do triângulo retângulo.

4. DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE

Primeiramente, será repassado um breve histórico do surgimento do Teodolito, enfatizando seu principal uso. Em seguida ensinaremos como se manuseia o teodolito artesanal, com suas respectivas aplicações matemáticas.

Finalizaremos dividindo a sala em grupo, onde construiremos alguns teodolitos artesanais, mostrando a cada um seu uso dentro da sala de aula, fazendo um elo entre a teoria e a prática.

5.CONCLUSÃO

Após a aplicação, pretendemos que o ouvinte possam ter um diferencial a mais para ministrar suas aulas, já que o mesmo é uma ferramenta eficaz no auxílio prático da trigonometria do triângulo retângulo.

Além do mais, é um excelente material concreto, que faz com que o aluno tenha mais convicção do assunto abordado.

6. REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

IEZZI, G. Fundamentos de Matemática Elementar. 7. Ed. Atual editora: São Paulo, 2000, 301 p., vol. 3.

PAIVA, M. R. Matemática/ Manoel Rodrigues Paiva. Moderna: São Paulo, 1995.

SOUZA, M. H. S. Matemática 2º Grau. Scipione: São Paulo, 1996

GIOVANNI, J. R. Matemática: Uma Nova Abordagem. FTP: São Paulo, 2000, Vol. 2.

MODELAGEM MATEMÁTICA: UMA APLICAÇÃO AO CONSUMO DE ÁGUA

Jamur André Venturin(1);

(1) Acadêmico do Curso de Licenciatura em Matemática do CEFET – PR – Unidade de Pato Branco.
jamurventurin@bol.com.br

RESUMO - Este trabalho tem por objetivo expor o conteúdo de Mínimos Quadrados utilizando modelagem matemática. Dessa forma diferenciada, poder-se-á levar o educando a contextualização, estimular o interesse pela matemática, uma vez que ela está presente em todos os momentos.

Palavras-Chave: Modelagem Matemática; Educação Matemática; Mínimos Quadrados; Água.

MATHEMATICS MODELING: AN APPLICATION TO THE WATER CONSUMPTION

ABSTRACT - The subject of this work is to display the content of Squared Minimums using mathematical modeling. By this distinct way, the student will be able to be led to the contextualization and to stimulate the interest for the mathematics, once that it is present in every moment.

.**Key-Word**: Mathematics modeling; Mathematics education; Squared minimums; water.

1. MODELAGEM

Extremamente importante é a análise dos aspectos que preponderam, atualmente, na educação matemática. Várias são as metodologias pesquisadas que procuram desenvolver uma educação que venha promover a socialização, o resgate de valores culturais, o despertar de cidadãos críticos numa sociedade tão exigente. Desta forma, ao desenvolver estudos na área de educação matemática, a modelagem vem proporcionar a educandos e educadores um estímulo para serem mais criativos e inovadores.

Para desenvolver um modelo matemático é necessário extrair dados de uma situação real, ou seja, é necessário ir a campo coletar dados para serem analisados. Deste modo, o educando é levado, intuitivamente, a construir o modelo e apresentar uma possível solução (aproximação) mediante a utilização de conhecimentos matemáticos difundidos nas escolas.

> Segundo BEAN "A essência da modelagem matemática consiste em um processo no qual as características pertinentes de um objeto ou sistemas são extraídas, com a ajuda de hipóteses e aproximações simplificadoras, e representadas em termos matemáticos (o modelo)(in: SBEM, 2001 p.53)"

Sob essa ótica, o resultado sempre será aproximado da situação real, de acordo com DÁMBRÓSIO "A modelagem é eficiente a partir do momento em que nos conscientizamos que estamos sempre trabalhando com aproximações da situação real"(SBEM, 1991 p.12). Ainda mais, cada grupo que estiver analisando o modelo, pode, apresentar diferentes soluções, assim se posiciona BEAN "o modelo ou a representação feita por uma pessoa ou uma equipe não é necessariamente o que seria feita pela outra (in: SBEM, 2001 p.53)", ou seja, as possíveis soluções dependem do processo matemático aplicado no modelo.

2. ÁGUA – PLANETA TERRA

É relevante e indispensável à função que a água representa para o processo vital, uma vez que o ser humano possui cerca de 70% de composição líquida, o que chama a atenção para o caso do tratamento desse produto primordial. Ela é utilizada para higiene, fabricação de remédios, bebidas, na indústria e em milhares de outros benefícios. Não obstante, o problema da poluição, gerado pela má conduta do homem, faz com que muitas vezes a água passe de benéfica para nociva à saúde, pois milhões de pessoas morrem anualmente por doenças transmitidas pela água. Portanto, a qualidade de vida depende de como a água está chegando aos lares para ser consumida.

O planeta terra possui cerca de dois terços de sua superfície líquida, destes 97,3% é de água salgada, 2,7% é de água doce e 77,2% dos 2,7% se encontra congelada nas calotas polares, nesta ótica há pouca água doce para ser consumida.

2.1 ÁGUA – BRASIL

O Brasil é o país com a maior reserva de água do Planeta, aproximadamente 8% da água doce, algo em torno de 112 bilhões de metros cúbicos, no entanto 80% das águas nacionais estão na Amazônia, onde se encontram apenas 5% dos brasileiros, observe que 20% têm de abastecer 95% da população.

2.2 ÁGUA - PARANÁ

No território do Paraná, juntamente com outros estados do Brasil e países vizinhos, existe a maior reserva de água doce do planeta, chamado de Aqüífero Guarani com cerca de 1.194.800 km^2.

O Território paranaense possui 131.300 km^2 dessa reserva.

2.3 ÁGUA – PATO BRANCO - PR

A cidade de Pato Branco situa-se no estado do Paraná dista 2000 km de Brasília, 440 km de Curitiba, possui área de 577,684 km^2 uma população de 62.190 habitantes (2000), Taxa de crescimento Anual 1,86%.

Altitude: 760m; Latitude: 26º 11' 00" Sul; Longitude: 52º 36'00" W-GR.

Clima Subtropical úmido Mesotérmico, verões quentes com tendência de concentração das chuvas, temperatura média superior a 22º C, invernos com geadas poucas freqüentes, temperatura média inferior a 18º C, sem estação seca definida.

A captação da água é feita através do Rio Pato Branco e seu tratamento e distribuição são realizados pela SANEPAR. A SANEPAR beneficia aproximadamente 99,66% da população patobranquense com água tratada, ela funciona 24h, e, é totalmente automatizada. Está na cidade de Pato Branco desde 1971. Sua localização é estratégica devida à ação da gravidade, permitindo assim que a água chega até os mais altos lugares.

A água passa por várias etapas antes de ser consumida, ou seja, existe todo um mecanismo de purificação da mesma.

As etapas de tratamento são as seguintes.

Primeiramente a água chega até um tanque, ainda inatura, logo em seguida passa pela:

coagulação: adiciona-se Sulfato de Alumínio que provoca uma atração das impurezas formando flocos;

decantação: os flocos pesados depositam-se no fundo;

filtração: filtragem para retirar os flocos que não decantaram, bactérias e impurezas;

desinfecção: uso de produtos químicos como Cloro, Flúor e Cal.

Depois da purificação a água segue direto para os reservatórios. Existem dois reservatórios um com capacidade de 2000 m^3 e outro com 760 m^3, a partir daí a água está pronta para ser consumida.

TABELA 1 - Consumo de água.

cc	M^3	Ln
1992	1.834.764	14,422
1993	2.016.120	14,517
1994	2.020.228	14,519
1995	2.138.916	14,576
1996	2.253.528	14,628
1997	2.182.963	14,596
1998	2.252.352	14,628
1999	2.375.731	14,681
2000	2.472.226	14,721
2001	2.492.064	14,729
2002	2.500.076	14,732

Fonte: SANEPAR – PATO BRANCO

Segundos dados da SANEPAR a cidade de Pato Branco vem consumindo a cada ano mais água (veja tabela 1) este aumento se deve tanto ao crescimento populacional como do setor industrial.

MÉTODO DOS QUADRADOS MÍNIMOS

Considere um conjunto de n dados observados $\{x_i, y_i\}$, i=1, 2, ...n e uma função $y(x) = f(x; a_1, a_2, \ldots a_k)$ onde a_j (j=1, 2 ... k) são os parâmetros. O método dos quadrados mínimos consiste em determinar estes parâmetros de modo que "minimize" o valor de:

$$S = \sum_{i=1}^{n} (\hat{y}_i - y_i)^2 = \sum_{i=1}^{n} [f(x_i; a_1, a_2, \ldots a_k) - y_i]^2 \qquad (1)$$

Ou seja, deve-se minimizar a soma dos quadrados dos desvios entre o valores y_i observados e os valores $y_i = f(x_i, a_1, a_2, \ldots a_k)$ ajustados.

3.1 AJUSTE LINEAR

Um ajuste é linear se for da forma: $y(x)=f(x; a,b) = a*x+b$ (2)

O objetivo é encontrar os valores dos parâmetros a e b que tornam mínimo o valor da soma dos quadrados dos desvios, ou seja:

$$a = \left(\sum x_i * y_i - n * \bar{x}\,\bar{y}\right) / \left(\sum x_i^2 - n * \bar{x}\right) \qquad (3)$$

$$b = \bar{y} - a * \bar{x} \qquad (4)$$

Sendo que $\bar{x}$ e $\bar{y}$ são as médias dos valores de x_i e y_i respectivamente.

Quando é feito um ajuste linear, o qual relaciona duas variáveis, não se sabe num primeiro momento se a reta encontrada é o melhor ajuste. A verificação da existência e do grau de relação entre as variáveis é o objeto do estudo da correlação.

A correlação linear mede a relação existente entre as variáveis x_i e y_i dados, em torno de uma reta ajustada $y = a*x+b$.

O coeficiente de correlação de Pearson, simbolizada pela letra r, é um instrumento de medida da correlação linear, e é representa por:

$$r = \left(\sum x_i y_i - \left(\left(\sum x_i\right)\left(\sum y_i\right)/n\right)/\{[\sum x_i^2 - \left(\left(\sum x_i\right)^2\right))/n]*[\sum y_i^2 - \left(\left(\sum y_i\right)^2\right)/n]\}^{1/2} \qquad (5)$$

O intervalo de variação de r é entre –1 e 1, ou seja: $-1 \leq r \leq 1$. Quando r estiver próximo de ±1, indica que há uma boa correlação, por outro lado, quanto mais próximo de zero a correlação será fraca. Se r =±1, então a correlação entre as variáveis é perfeita. Caso r = 0, não há nenhuma correlação. O sinal de r indica o sinal do coeficiente angular da reta ajustada.

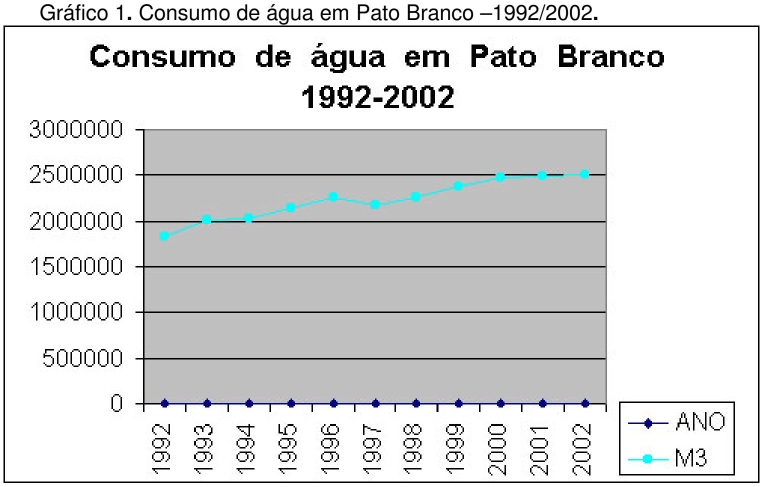
3.2 MODELO MATEMÁTICO

O modelo matemático apresentado a seguir serve de base para o educador trabalhar em sala de aula, por exemplo, a equações lineares, o conteúdo de estatística etc.

Ao coletar os dados, o educando poderá fazer uma análise do comportamento do gráfico, levantar hipóteses, mediante a observação do mesmo, e como se caracteriza a função se é crescente, decrescente ou constante.

De acordo com a tabela1, pode-se perceber que o consumo de água tende a crescer. Com estes dados foi possível obter o seguinte gráfico:

Gráfico 1. Consumo de água em Pato Branco –1992/2002.

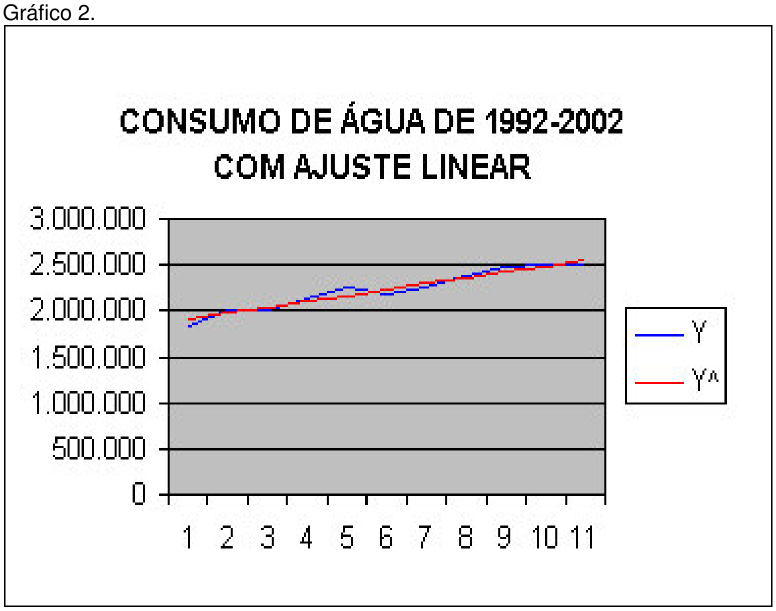


Mediante o ajuste linear (2), e com (3) e (4), foram encontrados os seguintes valores: a = 64170,76364 e b=1845790,60.

Observe a equação: y^= 64.170,76364*x+1.845.790,60 (6)

Logo abaixo, o gráfico2 , apresenta o ajuste linear, onde a correlação encontrada foi: r =0,9724, sendo esta uma correlação linear positiva, e como seu valor está próximo de 1, então a correlação é forte. Sendo assim, o ajuste linear tem aproximação real do consumo de água, e o ajuste é de boa qualidade à medida que cresce os valores de x cresce os valores de y^.

Gráfico 2.



CONCLUSÃO

Diante do exposto, fica claro que ao desenvolver estudos com a modelagem matemática é possível contextualizar e relacionar acontecimentos práticos com a matemática desenvolvida em sala de aula, e esse é objetivo da modelagem matemática, levar o educando e educadores a investigação da situação problema, promovendo assim, o processo de ensino-aprendizagem da matemática.

5. AGRADECIMENTOS

Aos colegas do 4º ano de Licenciatura em Matemática, em particular ao professor orientador Dr. Santos Richard Wieller Sanguino Bejarano, à professora Dra. Luz Castillo Villalobos pela contribuição e à SANEPAR de Pato Branco pela colaboração.

6. REFERÊNCIAS

BASSANEZI, R. C. **Ensino-Aprendizagem com Modelagem Matemática**: Uma nova estratégia, contexto: São Paulo, 2002.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística < http://www.ibge.net/cidadesat/default.php> Acesso em 27 de maio de 2003.

MACINTYRE, A. J. **Instalações Hidráulicas**: Prediais e industriais, 3 ed. LTC: Rio de Janeiro, 1996.

PAPE – **Programa Auxiliar de Pesquisa Estudantil**, DCL, p.57, São Paulo.

Prefeitura Municipal de Pato Branco< http://www.patobranco.com.br/> Acesso em 15 de Dezembro de 2002.

REVISTA CREA/PR, ano 01, nº 1,setembro 1998, **Doce H2O**, p. 18-24, Curitiba.

REVISTA CREA/PR, ano 05, nº 20, novembro/dezembro 2002, **Aqüífero Guarani**: Maior reserva subterrânea de água doce do mundo embaixo do solo paranaense, p. 18-26, Curitiba.

REVISTA DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, ano 4, nº 3, 1991. **Matemática, Ensino e Educação**: uma proposta global. p. 12, Rio Claro – SP.

REVISTA DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, ano 8, nº 9/10, abril 2001. **O que é modelagem matemática?** p. 49-57, Rio de Janeiro.

TOLEDO, G. L; OVALLE, I. I. **Estatística Básica:** 2 ed. Atlas S.A: São Paulo, 1988.

O LÚDICO NO ENSINO DA MATEMÁTICA

Mirian Costella[1]; Valdirene Fiorentin Hofman[2] & Licéia Pires Alves[3]

Acadêmica do 4º ano, Licenciatura em Matemática, CEFET-PR, Unidade de Pato Branco.

Acadêmica do 3º ano, Licenciatura em Matemática, CEFET-PR, Unidade de Pato Branco.

Professora do Curso de Licenciatura em Matemática, CEFET-PR, Unidade de Pato Branco.

miriancostella@ig.com.br; valdirenefh@ig.com.br; liceiaalves@ibest.com.br;

RESUMO - Trabalhar a Matemática com criatividade, despertando o interesse dos alunos pela disciplina é o grande desafio dos professores. Devido a esse fato é que este artigo foi escrito, e tem como objetivo principal apresentar alternativas para a construção de uma aula diferenciada, que proporcione aos alunos uma aprendizagem dinâmica e divertida. A utilização do lúdico para despertar a curiosidade durante a aprendizagem da Matemática, tem o objetivo de mudar a rotina da classe, dessa forma, despertando o interesse dos alunos, motivando-os a gostar da disciplina.

Palavras-Chave: lúdico, jogos, aprendizagem.

A Matemática está presente em todas as situações na vida de uma pessoa, fazendo parte também como criação humana pelo fato de ter sido desenvolvida para dar respostas às necessidades de diferentes culturas e diferentes momentos históricos.

Somas, divisões e subtrações estão em todos os momentos: na compra do doce, no pagamento de um ingresso na bilheteria do parque de diversões e na organização dos brinquedos. Chamar a atenção da criança para a presença da matemática no dia-a-dia ajuda a desmistificar o que parece ser um bicho de milhões de cabeças.

Hoje as crianças têm nas mãos tecnologia, calculadora, informação e ainda convive com o mito da matemática difícil e para uso acadêmico. Os atuais métodos de ensino escolar estão tentando reverter esta história, buscando caminhos para ligar o ensino da matemática às situações do cotidiano.

Ensinar matemática é desenvolver o raciocínio lógico, estimular o pensamento independente, a criatividade e a capacidade de resolver problemas. Nós, como educadores matemáticos, devemos procurar alternativas para aumentar a motivação para a aprendizagem, desenvolver a autoconfiança, a organização, concentração, atenção, raciocínio lógico-dedutivo e o senso cooperativo, desenvolvendo a socialização e aumentando as interações do indivíduo com outras pessoas.

Neste contexto surge então a preocupação de encontrar uma melhor maneira de educar essas crianças. Pensa-se em utilizar materiais lúdicos em sala de aula, a fim de não tornar o ensino-aprendizagem um processo apenas retórico, pois o jogo não deixa de ser parte integrante do dia-a-dia da criança, que está em suas brincadeiras sempre inventando novas formas de diversão e até mesmo de competição entre seus colegas.

> “Durante muito tempo confundiu-se “ensinar” com “transmitir” e, nesse contexto, o aluno era um agente passivo da aprendizagem e o professor um transmissor. A idéia de um ensino despertado pelo interesse do aluno acabou transformando o sentido do que se entende por material pedagógico. Seu interesse passou a ser a força que comanda o processo de aprendizagem, suas experiências e descobertas, o motor de seu progresso e o professor um gerador de situações estimuladoras e eficazes. É nesse contexto que o jogo ganha um espaço como ferramenta ideal da aprendizagem, na medida em que propõe estímulo ao interesse do aluno. O jogo ajuda-o a construir suas novas descobertas, desenvolve e enriquece sua personalidade e simboliza um instrumento pedagógico que leva o professor a condição de condutor, estimulador e avaliador da aprendizagem”. (VALENTIM, 2002)

Além de ser um objeto sociocultural em que a Matemática está presente, o jogo é uma atividade natural no desenvolvimento dos processos psicológicos básicos. No jogo, desenvolve-se o autoconhecimento e o conhecimento dos outros.

O uso de jogos e curiosidades no ensino da Matemática tem o objetivo de fazer com que os educandos gostem de aprender essa disciplina, mudando a rotina da classe e despertando o interesse do aluno envolvido.

Por meio dos jogos, os alunos não apenas vivenciam situações que se repetem, mas aprendem a lidar com símbolos e a pensar por analogia, passam a compreender e a utilizar convenções e regras que serão empregadas no processo de ensino e aprendizagem.

Os jogos podem ser usados para explicar um novo conteúdo matemático ou para reformar conteúdos anteriormente trabalhados. Geralmente são bem aceitos pelos alunos por ser uma atividade que lhes dá prazer. Quando um jogo conhecido é desenvolvido com conteúdos matemáticos, esses conteúdos passam a ser assimilados pelos alunos sem que eles percebam.

Durante o desenvolvimento do jogo, o professor tem a oportunidade de fazer revisões do conteúdo, esclarecer as dúvidas dos alunos, auxiliar os alunos no desenvolvimento do raciocínio lógico, apresentar algumas estratégias de jogo e proporcionar aos seus alunos uma aprendizagem diferenciada.

Para os PCN's,

> ...um aspecto relevante nos jogos é o desafio genuíno que eles provocam no aluno, que gera interesse e prazer. Por isso, é importante que os jogos façam parte da cultura escolar, cabendo ao professor analisar e avaliar a potencialidade educativa dos diferentes jogos e o aspecto curricular que se deseja desenvolver (1997, p. 49).

Devemos frisar a importância que deve ser dada às atividades lúdicas, para o desenvolvimento cognitivo, social e físico da criança. Já que para ele "a repetição, a memorização e a recitação, atividades constantes na pedagogia de seu tempo, são práticas decisivamente funestas ao desenvolvimento do pensar" (CERIZARA, 1990: 75). Os exercícios dos sentidos (cores, formas, desenhos) são essenciais para o crescimento da criança.

Vale também ressaltar a importância dada ao jogo na formação educativa do aluno "...através do jogo ele deve treinar honestidade, companheirismo, atitude de simpatia ao vencedor ou ao vencido, respeito as regras estabelecidas, disciplina consciente, acato às decisões do juiz..." (Albuquerque, 1954: 34)

Num jogo existe a possibilidade de surgirem vários tipos de comportamento, como agir aleatoriamente, por tentativas, por cálculos antecipados, por análises cuidadosas, por atitudes intuitivas e arriscadas, mas o que parece ser mais importante é que o próprio jogo propicia a evolução destes procedimentos.

Na utilização de jogos em sala de aula, o papel do aluno centra-se nas atividades de observação, relacionamento, comparação, levantamento de hipóteses e argumentação; ao professor, cabe apenas a tarefa de orientar a busca de soluções para as jogadas.

Os jogos, se convenientemente planejados, são um recurso pedagógico eficaz para a construção do conhecimento matemático. Vygotsky afirmava que através do brinquedo a criança aprende a agir numa esfera cognitivista, sendo livre para determinar suas próprias ações.

Devemos utilizar os jogos não só como instrumentos recreativos na aprendizagem, mas também como facilitadores, colaborando para trabalhar os bloqueios que os alunos apresentam em relação a alguns conteúdos matemáticos.

A Matemática, como as demais disciplinas, deve ser muito bem trabalhada para que, futuramente, os alunos não apresentem dificuldades muito grandes pela falta de desenvolvimento do pensamento lógico e abstrato.

O uso extensivo dos jogos para permitir que o aluno construa o seu conhecimento na interação com os colegas.

Os jogos pedagógicos podem ser usados antes da apresentação de um novo conteúdo, para despertar o interesse da criança, ou no final, para fixar a aprendizagem, desenvolvendo, também, atitudes e habilidades.

Um cuidado muito importante que o professor precisa ter, antes de trabalhar com jogos em sala de aula, é de testá-los, assim terá condições de entender as dificuldades que os alunos irão enfrentar. Os jogos devem ser interessantes e desafiadores, pois dessa forma serão um desafio ao aluno. O conteúdo deve estar de acordo com o grau de desenvolvimento e, ao mesmo tempo, de resolução possível. O jogo não deve ser fácil demais e nem tão difícil, para que os alunos não se desestimulem.

> "Outro motivo para a introdução de jogos nas aulas de matemática é a possibilidade de diminuir bloqueios apresentados por muitos de nossos alunos que temem a Matemática e sentem-se incapacitados para aprende-la. Dentro da situação de jogo, onde é impossível

> uma atitude passiva e a motivação é grande, notamos que, ao mesmo tempo em que estes alunos falam Matemática, apresentam também um melhor desempenho e atitudes mais positivas frente a seus processos de aprendizagem" (Borin, 1996, p. 9)

O trabalho com jogos matemáticos em sala de aula nos traz alguns benefícios, tanto para o professor como para o aluno, pois com eles:

Consegue-se detectar os alunos que estão com dificuldades reais;

o aluno pode durante o jogo demonstrar para seus colegas e professores se o assunto foi bem assimilado;

durante o jogo existe uma competição entre os jogadores e os adversários, pois todos almejam vencer e para isso aperfeiçoam-se e ultrapassam seus limites; durante o desenrolar de um jogo, observamos que o aluno se torna mais crítico, alerta e confiante, expressando o que pensa, elaborando perguntas e tirando conclusões sem necessidade da interferência ou aprovação do professor;

o "medo de errar" tão comum em sala de aula, perde o sentido, pois o erro é considerado um degrau necessário para se chegar a uma resposta correta;

o aluno se envolve com o clima de uma aula diferente, ocorrendo desse modo a aprendizagem sem que o aluno fique restrito apenas as aulas teóricas.

> "Finalmente, um aspecto relevante dos jogos é o desafio genuíno que eles provocam no aluno, que gera interesse e prazer. Por isso, é importante que os jogos façam parte da cultura escolar, cabendo ao professor analisar e avaliar a potencialidade educativa dos diferentes jogos e o aspecto curricular que se deseja desenvolver". (PCN, 1997, 48-49)

Em síntese, além de proporcionar prazer e diversão, o jogo pode representar um desafio e provocar o pensamento reflexivo do aluno. Essas podem ser razões suficientes para que se defenda seu uso no ensino da Matemática.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, I. **Metodologia da Matemática**. Rio de Janeiro: Ed. Conquista, 1953.

BORIN, J. **Jogos e resolução de problemas**: uma estratégia para as aulas de matemática. São Paulo: IME-USP, 1996.

CERIZARA, B. **Rousseau**: a educação na infância. Ed. Scipione: São Paulo, 1990

SECRETARIA DA EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL. Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília: MEC/SEF, 1997.

VALENTIM, M. O. S. V. **Brincadeiras infantis**: importância para o desenvolvimento neuropsicológico, 2002.

VYGOSTSKY, L. S. **Pensamento e Linguagem**. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

HISTÓRICO DA INTEGRAL

Gilson Tumelero(1) & Marieli Musial(2)

(1) Licenciado em Matemática, CEFET-PR – Unidade de Pato Branco.

(2) Professora de Matemática, Ensino Médio, CEFET-PR – Unidade de Pato Branco.

gmatematico@yahoo.com.br; marieli_musial@yahoo.com.br;

RESUMO - Com o intuito de calcular áreas é que foram desenvolvidos os estudos sobre integrais por Newton-Leibniz, Cauchy, Riemann e Lebesgue os quais serão apresentados de forma sucinta neste artigo.

Palavras-Chave: Análise, área; Integral de Lebesgue.

DESCRIPTION OF THE INTEGRAL

ABSTRACT – With intention to calculate areas it is that the studies on integrals for Newton-Leibniz had been developed, Cauchy, Riemann and Lebesgue which will be presented of form succinct in this article.

Keyword: Analysis, area, and integral of Lebesgue.

1. INTRODUÇÃO

O conceito de integral é mais antigo que o de derivada. Enquanto este surgiu no século VII, a idéia de integral, como área de uma figura plana ou volume de um sólido, surge e alcança um razoável desenvolvimento com Arquimedes (285-212a.C.) na antigüidade. Naquela época, entretanto, a matemática era muito geométrica, não havia simbologia desenvolvida, portanto, faltavam recursos para o natural desabrochar de um "calculo integral" sistematizado. Devido a isto, os problemas que se punham eram os de calcular áreas, volumes sob curvas e comprimentos de arcos.

Mas o que significa "área "*?* Como calculá-la? A área de um subconjunto limitado *S* no plano *R^2* deve ser um número real. Como defini-lo? Podemos admitir que sabemos calcular as áreas de polígonos e tomar como aproximações por falta (excesso) deste número as áreas dos polígonos contidos em (que contém) *S*. Isto equivale a pôr: a área de *S* como supremo (ínfimo) das áreas dos polígonos contido em (que contém) *S*. Porém, estes dois métodos de definir a área de *S* nem sempre conduzem a um mesmo resultado.

A área de *S*, por falta, será definida como **integral inferior** e a área por excesso, como **integral superior** de *f*.

Com isso, a teoria da integral desenvolveu-se, segundo as idéias de Newton e Leibniz como o inverso da derivada. Entretanto, Cauchy retornou à concepção de Leibniz com o estudo da integral na classe das funções contínuas em um intervalo *[a, b]*. De posse da noção de limite definiu a noção de integral para uma função contínua em *[a, b]* representada por:

$$\int_a^b f(x)dx.$$

Posteriormente o conceito de integral de Cauchy foi estendido à classe das funções quase contínuas por Riemann. O passo decisivo na teoria de integral foi dado em 1901 por Lebesgue.

2. INTEGRAL DE NEWTON-LEIBNIZ

Considere uma função contínua $y = f(x)$, dado em um intervalo *[a, b]* e salvo seu sinal neste intervalo. A figura, limitada pelo gráfico desta função no intervalo *[a, b]* e as linhas retas $x = a$ e $x = b$, é chamado de trapezóide curvilíneo. Para calcular a área de trapezóides curvilíneos a seguinte propriedade é usada:

Se *f* é uma função contínua e não-negativa no intervalo *[a, b]*, e *F* sua primitiva neste intervalo, então a área *A* corresponde a área do trapezóide curvilíneo, ou seja, é igual a um incremento da primitiva no intervalo *[a, b]*, isto é, $A = F(b) - F(a)$.

Integral Definida: Considere uma outra maneira calcular a área de um trapezóide curvilíneo. Divida um intervalo *[a, b]* em *n* segmentos de comprimento iguais por pontos: $x_0 = a < x_1 < x_2 < ... < x_{n-1} < x_n = b$ e pondo:

$$\Delta x = \frac{(b-a)}{n} = x_k - x_{k-1}$$

onde $k = 1, 2, ..., n - 1, n$. Cada um dos intervalos $[x_{k-1}, x_k]$ será a base do retângulo cuja altura é $f(x_{k-1})$. A área deste retângulo é igual a:

$$f(x_{k-1})\Delta x = \frac{b-a}{n}f(x_{k-1})$$

e as somas das áreas retangulares são:

$$S_n = \frac{b-a}{n}[f(x_0) + f(x_1) + ... + f(x_{n-1})].$$

Na vista da continuidade de uma função *f(x)* uma união dos retângulos construídos em grande número, isto é, em pequeno Δx, o que coincide com o nosso trapezóide curvilíneo, então $S_n \cong A$ para uma quantidade grande de *n*. Isso significa que $S_n \to A$ quando $n \to \infty$. Este limite é chamada integral de uma função *f(x)* de *a* até *b* ou uma integral definida:

$$\int_a^b f(x)dx.$$

isto é,

$$S_n \to \int_b^a f(x)dx$$

quando $n \to \infty$.

Os números a e b são chamados **limites da integração** e f(x)dx o **integrando**. Assim se $f(x) \geq 0$ em um intervalo [a, b] então uma área A correspondente ao trapezóide curvilíneo é representado pela fórmula:

$$A = \int_b^a f(x)dx.$$

Fórmula de Newton-Leibniz: Comparando as duas fórmulas de área de um trapezóide curvilíneo chegamos a conclusão: se *F(x)* é uma primitiva para a função *f(x)* em um intervalo *[a, b]*, então:

$$\int_b^a f(x)dx = F(b) - F(a)$$

Esta é a famosa fórmula de ***Newton-Leibniz,*** *válida para toda função f(x), que for contínua num intervalo [a, b]:*

3. INTEGRAL DE CAUCHY

A integral definida, embora sabidamente a área sob o gráfico de uma função era interpretada como a diferença de valores de uma mesma primitiva da função. Assim, calcular uma integral definida significava essencialmente achar uma primitiva, ou seja, transformar algebricamente a expressão analítica de uma função em outra. Como se vê, a ênfase era posta na idéia de função dada por uma expressão analítica. Mas esses conceitos do século XVIII - não só de derivada e integral, como os de funções e continuidade - eram insuficientes para lidar com os novos problemas que surgiam no final do século.

Cauchy foi o primeiro a introduzir a integral analiticamente. Em seu "Résumée" de 1823 ele define integral como o limite de somas do tipo:

$$\sum_{i=1}^{n} f(x_{i-1})(x_i - x_{i-1}).$$

Ou seja, quebrou o domínio da integração em subintervalos de tamanho arbitrário por uma divisória $(x_0, x_1, ..., x_n)$ e calculou a área como o limite de $f(x_0)(x_1 - x_0) + f(x_1)(x_2 - x_1)+ ... +f(x_n)(x_n - x_{n-1})$, então quando *n* aumenta, esta soma se aproxima da área do trapezóide definido sob o gráfico de *f*, estabelecendo assim sua existência para toda a função contínua. E com essa definição demonstra que toda função contínua num intervalo limitado é integrável (embora em sua demonstração proceda desapercebidamente como se a função fosse uniformemente contínua). Disto resulta que toda função *f* possui primitiva.

Como se vê, a integral assim definida dispensa com a restrita concepção de que *f* tenha uma função analítica. Basta que a função *f* seja contínua para que exista *F* tal que $F'(x) = f(x)$; *F* é a integral definida de *f* num intervalo $[a, b]$.

4. INTEGRAL DE RIEMANN

O ponto de partida de Riemann é a questão não resolvida por Dirichlet (seu professor – teoria de números – que o auxiliou no desenvolvimento de seu trabalho sobre "séries trigonométricas") em 1829: o que significa dizer que uma função é integrável? Ao contrário de Cauchy, que se restringiu, em suas considerações, a funções que são contínuas, ou, no máximo, seccionalmente contínuas, Riemann não faz outra hipótese sobre a função a ser integrada, além da exigência de que suas "somas de Riemann", convirjam. E estabelece, a partir daí, critérios para a integrabilidade que caracterizam completamente a classe das funções integráveis.

Na visão de Riemann, uma condição necessária e suficiente para que uma função *f*, definida e limitada num intervalo $[a, b]$, seja integrável, é que seus pontos de descontinuidades formem um conjunto de intervalos cujo comprimento é menor que um ε dado.

As demonstrações dadas por Riemann em seu trabalho contém várias lacunas; muitas passagens só podem ser justificadas à luz de resultados sobre continuidades e convergência uniformes, e na época de Riemann esses conceitos ainda não tinham sido definitivamente identificados e encorporados à matemática. Aliás, isto é motivo para admirarmos ainda mais as realizações de Riemann. Essas lacunas foram logo preenchidas por outros matemáticos.

5. INTEGRAL DE LEBESGUE

Em 1901, Lebesgue publicou uma nota na qual propõe um novo conceito de integral contendo como caso particular a de Riemann, consequentemente a de Cauchy, eliminando várias deficiências dessas integrais, e em particular, dando uma resposta mais geral sobre a validade da fórmula de Newton-Leibniz.

Este novo conceito vai permitir, por exemplo, estender a classe das funções integráveis: um exemplo simples de uma função $f : [0,1] \to R$ integrável à Lebesgue que não é integrável à Riemann é:

$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{se} \quad x \quad \text{é racional} \\ 1 & \text{se} \quad x \quad \text{é irracional} \end{cases}$$

Uma forma simples de ilustrar a diferença entre o integral de Lebesgue e o de Riemann é a seguinte analogia: Suponhamos que temos um saco cheio moedas (digamos reais!) e que pretendemos saber quantos reais temos no saco. Podemos contar estas moedas de duas formas distintas:

Retiramos as moedas uma a uma do saco e vamos adicionando os seus valores;

Agrupamos as moedas do saco pelos seus valores, formando um grupo de moedas de 5 centavos, outro grupo de 10 centavos, etc. Contamos as moedas em cada grupo, multiplicamos pelos seus valores e somamos;

A segunda forma de contagem (que corresponde ao integral de Lebesgue) é muito mais eficiente do que a primeira forma de contagem (correspondente ao integral de Riemann), embora ambas forneçam o mesmo valor, claro. Note-se que para descrever (ii) tivemos de usar uma linguagem um pouco mais elaborada do que para descrever (i). Como veremos adiante, a definição da integral de Lebesgue também envolve de fato um pouco mais de conceitualização do que a definição da integral de Riemann, mas por fim as funções integráveis à Riemann também são integráveis à Lebesgue e o valor do integral é o mesmo.

A via aqui adotada para a introdução da integral de Lebesgue assenta no conceito de medida. Uma medida não é mais que uma função que a certos subconjuntos $A \subset R^n$ associa um número não negativo $\mu(S)$, a sua medida ou volume. Se considerarmos uma função $f : [a, b] \to R$ com um número finito de valores, a definição de integral de Riemann corresponde essencialmente em dividir o intervalo $[a, b]$ em subintervalos, multiplicar o valor que a função toma em cada subintervalo pelo seu comprimento e somamos.

Por outro lado, para a integral de Lebesgue, determinamos primeiro qual é a pré-imagem de cada valor que a função assume, multiplicamos a medida (ou volume) dessa pré-imagem por esse valor, e somamos.

Mesmo assim restou um problema que reside na função *f*, isto é, quais das funções limitadas *f* em $[a, b]$ tais que seja possível obter conjuntos X_k mensuráveis, ou seja, aos quais é possível atribuir uma medida $\mu(X_k)$ *(comprimento do intervalo* $[X_{k-1}, X_k]$)? Deste modo escolheu na classe das funções *f* aquelas que possuem a propriedade seguinte: para cada $\alpha, \beta \in R$, o conjunto $\{x \in [a, b]; \alpha < f(x) < \beta\}$ é mensurável, isto é, a ela pode-se atribuir uma medida.

Assim ele prova que se $f:[a, b] \to R$ for limitada e mensurável então as somas convergem para um número único L .

Nota: Na definição da integral de Rieamann, uma condição necessária, era que $f(x)$ fosse limitada. Se não fosse limitada se generalizava a Integral mediante a soma de seus limites. Com a diversidade com que se apresentam em muitas exposições da teoria de Lebesgue, o caso das funções limitadas ou não, desaparecem com a definição anterior, pois não são necessárias.

A integral de Lebesgue permite reformular muitos conceitos de análise matemática de modo muito mais claro e natural. Houveram outros matemáticos que desenvolveram algumas teorias sobre integrais, algumas muito semelhantes, mas foi através de Riemann e Lebesgue que se pode ver a grande importância do estudo das figuras no desenvolvimento das integrais. Desenvolvimento esse que se deu de forma graduada e que até continuam sendo estudados.

REFERÊNCIAS

ÁVILA, G. **Introdução a Análise Matemática.** 2.ed., 2. imp., São Paulo: EDGARD, 2000.

FIGUEREDO, D. G. **Análise I**. 2.ed., Rio de Janeiro: LTC, 1996.

GUIDORIZZI, H. L. **Um curso de Cálculo.** Vol. 1, 2. ed., Rio de Janeiro: LTC, 1987.

LIMA, E. L. **Análise Real.** Vol.1, 3. ed., Rio De Janeiro: IMPA, 1997.

LIMA, E. L. **Curso de Análise.** Vol. 1, 10. ed., 2. imp., Rio de Janeiro: IMPA, 2002.

MEDEIROS, L. A. & MELLO, E. A. **Textos de Métodos Matemáticos 18 - A Integral de Lebesgue.** Rio de Janeiro: IMPA, 1985.

PASTOR, J. R. & CALLEJA, P. P. & TREJO, C. A. **Analisis Matemático.** 3.ed., Buenos Aires: KAPELUSZ S.A., 1965.

ORIGEM E EVOLUÇÃO DA MATEMÁTICA NO EGITO

Adriana Sbardelotto; Jacqueline Dal Bosco & Simone Cazarin

(01);(02);(03); Acadêmicas do Curso de Licenciatura em Matemática, Cefet-Pr - Unidade de Pato Branco.

adrianasbardelotto@yahoo.com.br;ctrjacqueline@hotmail.com;s.casarin@bol.com.br;

RESUMO - É fascinante conhecer a história da matemática no Egito, sua origem e evolução. Ao mesmo tempo em que leva o leitor a refletir sobre a importância dos números através dos tempos ela descreve a cultura de uma civilização deslumbrante que até hoje guarda segredos não desvendados.

Palavras-chave - A matemática no Antigo Egito

THE ORIGIN AND EVOLUTION OF THE MATHEMATICS IN EGYPT

ABSTRACT - It is fascinating to know the history of the mathematics in egypt, its and evolution. At the same time that she takes the reader to reflect on the importance of the nunbers through the times it describes the culture of a flaring civilization that until today keeps secrets unmasked.

Key-Word - The mathematics in old Egypt.

1.INTRODUÇÃO

A matemática é ao mesmo tempo, objeto de adoração de uns, e de terror para outros, cabe a nós mostrarmos aos alunos a sua importância, e as várias faces desta ciência incrivelmente maravilhosa. Não existe um único caminho a se trilhar no ensino da matemática, nós no papel de futuros educadores devemos conhecer estes caminhos, de maneira que possamos escolher um deles, ou modificá-lo de maneira a obter melhores resultados no ensino-aprendizagem.

> Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais "É consensual a idéia de que não existe um caminho que se possa ser identificado como único e melhor para o ensino de qualquer disciplina, em particular, da Matemática. No entanto conhecer diversas possibilidades de trabalho em sala de aula é fundamental para que o professor construa sua própria prática. Dentre elas, destacam-se a **História da Matemática**, as tecnologias da educação e os jogos como recursos que podem fornecer os contextos dos problemas, como também os instrumentos para a construção das estratégias de resolução." (Brasil,1998).

Como podemos ver a última reforma educativa concede um lugar à História da Matemática no ensino da Matemática. Os objetivos expressos nos programas apontam para a humanização do estudo da disciplina e para que o aluno adquira uma perspectiva da Matemática como ciência em construção.

A História da Matemática pode ser apresentada aos alunos de diversas maneiras, através de biografias de matemáticos, da recolha de curiosidades matemáticas e através da descoberta da origem e do significado dos termos matemáticos. Englobando todos estes aspectos faremos aqui uma breve viagem a um tópico muito importante da História da Matemática: ***A História da Matemática no Egito***

SISTEMAS DE ESCRITA

Situado ás margens do Rio Nilo, o território dos egípcios é cercado por desertos, o que o protegeu durante séculos contra invasões.

O desenvolvimento da agricultura, criou a necessidade de se saber a altura da estação das enchentes do Nilo, levando-se a elaboração de um calendário. Através da astronomia eles resolveram essa questão, mas ainda restava o problema da administração do território, tendo-se a necessidade de registrar e calcular, por volta do ano 3000 a.C os egípcios desenvolveram um sistema de escrita, ***os hieróglifos***. Os numerais escritos em hieróglifos encontram-se em túmulos, em monumentos de pedras e cerâmica e não nos da muitas informações sobre o sistema numérico desenvolvido e de que como eram realizados os cálculos. Ao passarem a utilizar o papiro para fazer seus registros eles desenvolveram outro sistema de escrita, mais ágil, a ***escrita hierática.***

Tudo o que se conhece da matemática egípcia foi obtido através dos textos escritos em papiros. O papiro de Rhind e o papiro de Moscovo são os principais escritos e datam aproximadamente 1600 a.C. O primeiro está escrito na forma de um manual prático que contém 85 problemas copiados em escrita hierática, é também conhecido como papiro Ahmes. O segundo contém os métodos de multiplicação e divisão dos egípcios, as frações unitárias , a regra da falsa posição, a solução para o problema da área de um circulo, além de vários problemas práticos para o dia-a-dia da civilização egípcia da época. Na mesma época foram escritos os papiros de Berlim(referente a equações de 2 grau) e de Kahun. O papiro de Cairo(300 a.C) revela uma grande influência de textos babilônicos através de problemas envolvendo o teorema de Pitágoras.

O SISTEMA DE NUMERAÇÃO EGIPCIO

Os sistemas de escrita numérica mais antigos que se conhecem são os dos egípcios que datam aproximadamente 3000 a.C

Eles criaram um sistema para escrever números através de agrupamentos.

O 1 era representado com um traço vertical |, o 2 com dois traços | | e assim até o número 9.

3	|||	7	|||||||
4	||||	8	||||||||
5	|||||	9	|||||||||
6	||||||		

Quando chegavam a 10, eles trocavam as dez marcas: |||||||||| por ∩ , que indicava o agrupamento e continuavam até o 19:

10	∩	15	∩ |||||
11	∩ |	16	∩ ||||||
12	∩ ||	17	∩ |||||||
13	∩ |||	18	∩ ||||||||
14	∩ ||||	19	∩ |||||||||

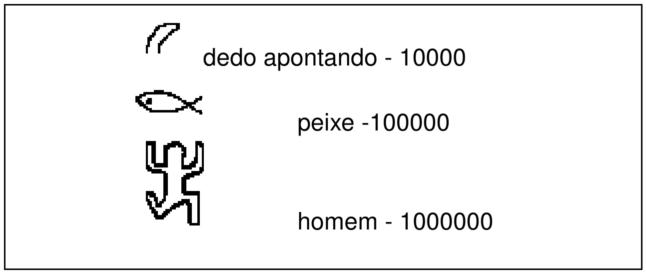
As duas marcas ∩ ∩ representavam o número 20, e assim por diante até o número 90:

30	∩ ∩ ∩
40	∩ ∩ ∩ ∩
.	
.	
.	
90	∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩

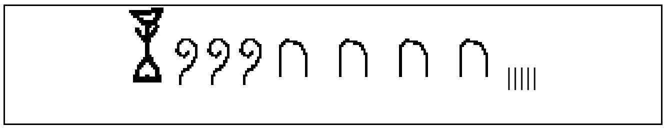
Quando chegavam no 100, eles apresentavam um novo símbolo . Agrupando vários símbolos de 100, representavam o 200, 300, 400, até o 900.

O 1000 era representado pela figura da flor de lótus: 

Observe outros símbolos usados pelos egípcios e o valor correspondente:



Para escrever o número 1345 eram agrupados os seguintes símbolos:



Dessa maneira, eles escreviam todos os números de que necessitavam, utilizando um sistema de numeração decimal.

MÉTODOS DE MULTIPLICAÇÃO E DIVISÃO DOS EGIPCIOS

A multiplicação e a divisão dos egípcios era reduzida a adições, uma sucessão de duplicações. Como exemplo achemos o produto de 8 por 30: Duplicamos o número 8 até que a soma exceda o número 30:

1	08
2#	16
4#	32
8#	64
16#	128

Escolhemos na coluna da direita pra esquerda os números que somados dêem 30:

2+4+8+16= 30

Na coluna da direita utilizamos os valores correspondentes e os somamos:

16+32+64+128= 240

O resultado da multiplicação é este: 08 * 30 = 240

Na divisão de 162 por 6 procedemos da seguinte maneira:

1	06#
2	12#
4	24
8	48#
16	96#
32	192

Dobramos sucessivamente o divisor de 6 até que o número das duplicações exceda o dividendo 162. Escolhemos, na coluna da direita os números que somados dêem 162:

96+48+12+06= 162

Na coluna da esquerda, utilizamos os valores correspondentes e os somamos:

16+08+02+01=27

Assim o resultado da divisão de 162 por 06 é igual a 27.

FRAÇÕES

Na idade da pedra as civilizações não usavam frações, mas com os avanços culturais durante a Idade do Bronze surgiu a necessidade do conceito de fração e de notação de frações.

A matemática egípcia é conhecida pelas suas frações unitárias, ou seja com o 1 no numerador. Nas inscrições hieroglíficas uma fração era indicada simplesmente colocando sobre a notação para o inteiro um sinal oval alongado, mas nas inscrições hieráticas este sinal foi substituído por um ponto colocado acima da cifra referente ao inteiro correspondente.

As frações eram muito utilizadas pelos egipcios, pois os salários eram pagos em pães e cervejas necessitando muitas vezes de dividir esses bens entre vários trabalhadores.

O MÉTODO DA FALSA POSIÇÃO

A "regra da falsa posição" foi utilizada pelos egípcios para resolver equações lineares. A incógnita x era designada pela palavra "aha". Assumia-se um valor numérico falso para "aha", e as operações eram realizadas sobre esse número suposto. Depois se comparava o resultado obtido com o resultado procurado, e usando proporções encontra-se a resposta correta. Veja o exemplo do problema 26 do Papiro Rhind:

A quantidade e a sua 1/4 adicionadas dão 15. Qual é a quantidade?

Em notações algébricas teríamos: $x + \frac{1}{4} x = 15$

Resolvendo esta equação pelo método da falsa posição:

Designamos um valor para a incógnita "aha"(x) , digamos $x=4$.

Então, $x + 1/4x = 5$

Para obtermos 15 que é o resultado que procuramos devemos multiplicar o resultado obtido(5) pelo número 3, sendo assim o resultado da equação, isto é, o valor correto do "aha" será $4*3 = 12$.

Logo a solução para a equação é o número 12.

CONCLUSÃO

Através dos textos traduzidos dos papiros egípcios temos conhecimento de uma matemática elementar, mas analisando as construções maravilhosas dos egípcios, como as pirâmides e os monumentos, pode-se imaginar que os arquitetos seriam possuidores de maiores conhecimentos não contidos nos papiros. Mas o que não se pode negar é que a matemática egípcia foi com certeza um grande marco na história de toda a matemática e que através dela podemos fazer uma análise de toda uma cultura de um povo que através da ciência conseguiu resolver vários problemas do seu cotidiano e se tornar um grande império.

REFERÊNCIAS

BOYER, C. B. **Egito.** In: BLUCHER,E.(Ed.) História da Matemática. São Paulo, 1974. Cap.2, p.07-17.

Brasil, 1998, Parâmetros Curriculares Nacionais, **Matemática-5ª á 8ª série**,p.42.

http:///www.malhatlantica.pt/mathis/egipto/rhind/rhind.htm data da visita ao site: 25/06/2003 http://phoenix.sce.fct.unl.pt/jmmatos/HISTMAT/HMHTM/HMIND.HTM data da visita ao site 25/06/03

http://www.imatica.com.br data da visita ao site 25/06/03

GEOMETRIA: HISTÓRIA E APLICAÇÃO

Giovana Busanello (1) & Simone Ap. Civiero(2)

(1) e (2) Acadêmicas, Curso de Licenciatura em Matemática, CEFET-PR – Unidade de Pato Branco.

giovanabusanello@bol.com.br; simone@rpinet.com.br;

RESUMO: Foram elaborados sugestões de atividades para suprir e ajudar nas dificuldades no Ensino Médio ao que se refere à Geometria. Este material será de apoio e terá os pré-requisitos necessários para a Geometria do Ensino Médio e relatará um pouco da origem, da História e nomes que a fizeram, juntamente comsua importância.

Palavras-Chave: História, Geometria, Prática.

ABSTRACT - Suggestions of activities had been elaborated to supply and to help in the difficulties in Average Ensino to that if it relates to Geometry. This material will be of support and will have prerequisite the necessary ones for the Geometry of Average Ensino and will tell a little of the origin, of History and names that had made it, together with its importance.

Key-Word: History, Geometry, Practical

1. INTRODUÇÃO

Sendo a matemática uma ciência com diversas áreas de conhecimentos decidimos pesquisar com maior ênfase na área de geometria. Nosso trabalho "Geometria: História e Aplicação" está dirigido a estudantes, professores e pessoas que de algum modo tem simpatia pelas origens da matemática especificadamente pela área da geometria, como parte de seus conhecimentos úteis para seu desenvolvimento no dia- a - dia.

Sabe-se que o homem, desde os tempos antigos precisou dos números para contar, mas precisou conhecer o espaço em que vivia para resolver os problemas.

Para tentar fazer um esboço da história, da geometria, suas raízes da antigüidade, somos conduzidos a fixar, uma época a partir da qual nos seja possível descrever, concerta fidelidade, os acontecimentos que julgamos relevantes. Frente a esta situação tomamos como referência os inícios da geometria.

Esta pesquisa foi desenvolvida na área da Matemática, especificamente em Geometria, para análise dos fatores que influenciam na aprendizagem dos alunos do Ensino Médio.

2. A HISTÓRIA DA GEOMETRIA

A "História da Geometria" como a de muitas matérias em desenvolvimento e mudança, compõem -se de dois fios entrelaçados, um deles narra o desenvolvimento de seu conteúdo e o outro sua natureza mutável. Ninguém ignora que a geometria deve ter se iniciado provavelmente em tempos muitos remotos na antiguidade, a partir de origens muito modestas, depois cresceu gradualmente até alcançar a dimensão enorme de que tem hoje. Por outro lado, não são muitas as pessoa que estão cientes de que a natureza, ou caráter inerente da matéria deve conotações diferentes em períodos diferentes de seu desenvolvimento.

Uma estranha construção feita pelos antigos persas para estudar o movimento dos astros. Um compasso antigo. Um vestudo esquadro e, sob ele, a demonstração figurada do teorema de Pitágoras. Um papiro com desenhos geométricos e o busto do grande Euclides. São etapas fundamentais no desenvolvimento da geometria. Mas, muito antes da compilação dos conhecimentos existentes, os homens criavam, ao sabor da experiência, as bases da geometria. E realizavam operações mentais que depois seriam concretizadas nas figuras geométricas.

As origens da Geometria (do grego medir a terra) parecem coincidir com as necessidades do dia-a-dia. Partilhar terras férteis às margens dos rios, construir casas, observar e prever os movimentos dos astros, são algumas das muitas atividades humanas que sempre dependeram de operações geométricas. Documentos sobre as antigas civilizações egípcia e babilônica comprovam bons conhecimentos do assunto, geralmente ligados à astrologia. Na Grécia, porém, é que o gênio de grandes matemáticos lhes deu forma definitiva. Dos gregos anteriores a Euclides, Arquimedes e Apolônio, consta apenas o fragmento de um trabalho de Hipócrates. E o resumo feito por Proclo ao comentar os "Elementos" de Euclides, obra que data do século V a.C., refere-se a Tales de Mileto como o introdutor da geometria na Grécia, por importação do Egito.

Pitágoras deu nome a um importante teorema sobre o triângulo-retângulo, que inaugurou um novo conceito de demonstração matemática. Mas enquanto a escola pitagórica do século VI a.C. constituía uma espécie de seita filosófica, que envolvia em mistério seus conhecimentos, os "Elementos" de Euclides representam a introdução de um método consistente que contribui há mais de vinte séculos para o progresso das ciências. Trata-se do sistema axiomático, que parte dos conceitos e proposições admitidos sem demonstração (postulados o axiomas) para construir de maneira lógica tudo o mais. Assim, três conceitos fundamentais - o ponto, a reta e o círculo - e cinco postulados a eles referentes servem de base para toda geometria chamada Euclidiana, útil até hoje, apesar da existência de geometrias não-euclidianas baseadas em postulados diferentes (e contraditórios) dos de Euclides.

Com o passar do tempo e conforme a necessidade, as pessoas foram desenvolvendo a geometria prática, surgiram as primeiras unidades de medida que referiam-se direta ou indiretamente com o corpo humano. As noções sobre ângulos e figuras foram logo ampliadas. Os sacerdotes encarregados de arrecadar os impostos sobre a terra provavelmente começaram a calcular a extensão dos campos por meio de um simples golpe de vista, descobrindo assim, formas para medir superfícies.

Há inícios de que os babilônios, desde 2000 a. C., desenvolveram um considerável conhecimento geométrico.

Heródoto e Aristóteles não quiseram se arriscar a propor origem mais antiga que a civilização Egípcia, mas é claro que ela tem raízes mais antigas. Heródoto mantinha que a Geometria se originava no Egito, pois acreditava que tinha surgido da necessidade prática de fazer novas medidas de terras após cada inundação anual do vale do rio Nilo. Aristóteles achava que a existência no Egito de uma classe sacerdotal com lazeres é que tinha conduzido o estudo da Geometria.

Por volta de 600 a.C., os matemáticos gregos passaram a sistematizar os conhecimentos geométricos da época, fazendo com que a Geometria deixasse de ser puramente experimental.

Nessa mesma época, Tales de Mileto, considerado um dos “sete sábios” da antiguidade, foi um digno fundador da Geometria Demonstrativa. Algumas das mais importantes descobertas foram enunciadas como segue:

“A soma dos ângulos internos de um triângulo qualquer é sempre 180º.”

“Pode-se determinar a distância entre um barco e a praia sem molhar os pés.”

Isso resultou na construção de uma figura chamada polígono, do grego “polygon”, que significa "muitos ângulos". Atualmente até rotas de navios e aviões são traçadas por intermédio de avançados métodos de geometria, incorporados ao equipamento de radar e outros aparelhos. O que não é de estranhar desde os tempos da antiga Grécia, a geometria sempre foi uma ciência aplicada, ou seja, empregada para resolver problemas práticos. Dos problemas que os gregos conseguiram solucionar, dois merecem referência: o cálculo da distância de um objeto a um observador e o cálculo da altura de uma construção.

No primeiro caso, para calcular, por exemplo, a distância de um barco até a costa, recorria-se a um curioso artifício. Dois observadores se postavam de maneira que um deles pudesse ver o barco sob um ângulo de 90º com relação à linha da costa e o outro sob um ângulo de 45º. Isto feito, a nave e os dois observadores ficavam exatamente nos vértices de um triângulo isósceles, porque os dois ângulos agudos mediam 45º cada um, e portanto os catetos eram iguais. Bastava medir a distância entre os dois observadores para conhecer a distância do barco até a costa.

O cálculo da altura de uma construção, de um monumento ou de uma árvore é também muito simples: crava-se verticalmente uma estaca na terra e espera-se o instante em que a extensão de sua sombra seja igual à sua altura. Os triângulos formados pela estaca, sua sombra e a linha que une os extremos de ambos são isósceles. Basta medir a sombra para conhecer a altura.

O próximo geômetra grego importante é Pitágoras, considerado o continuador da sistematização da geometria iniciada por Tales, cerca de 50 anos antes. Pitágoras nasceu por volta de 572 a.C., na ilha de Samos, próximo de Mileto, a cidade natal de Tales.

Por volta de 500 a.C., as primeiras universidades eram fundadas na Grécia. Tales e seu discípulo Pitágoras coligiram todo o conhecimento do Egito, da Etúrria, da Babilônia, e mesmo da Índia, para desenvolvê-los e aplicá-los à matemática, navegação e religião. A curiosidade crescia e os livros sobre geometria eram muito procurados. Um compasso logo substituiu a corda e a estaca para traçar círculos, e o novo instrumento foi incorporado ao arsenal dos geômetras. O conhecimento do Universo aumentava com rapidez e a escola pitagórica chegou a afirmar que a Terra era esférica, e não plana. Surgiam novas construções geométricas, e suas áreas e perímetros eram agora fáceis de calcular.

Pitágoras enxergava matemática em tudo. É dele a frase: "a música são os números expressos em som". A conclusão decorreu da descoberta que as sete notas musicais – dó, ré, mi, fá, sol, lá, si – podem ser produzidas mediante a divisão de uma corda vibratória em proporções formadas a partir de encontros das diagonais de um pentágono. Conhecia também os irracionais, números que não podem ser representados por um quociente do tipo p/q onde p e q são números inteiros e q não nulo, sendo um desastre para os pitagóricos que afirmavam ser a natureza escrita apenas com números naturais.

Pitágoras e outros desenvolveram o material que acabou sendo organizado, juntamente com a grande quantidade de conhecimentos que os Egípcios haviam adquirido através do tempo, por um matemático grego chamado Euclides, por volta de 300 a.C, e que deu ordem lógica a esses conhecimentos e trabalhou a fundo nas descobertas das propriedades das figuras geométricas. Reunindo tudo o que se sabia a respeito da Geometria do seu tempo, Euclides escreveu 13 volumes sobre o assunto, a que chamou de "Os Elementos". Depois de justificar o próprio nome que deu ao livro, conceitua o autor postulado e teorema "*Matemática é um conjunto de afirmações rotuladas de postulados e teoremas. Cabe demonstrar que cada teorema é conseqüência dos anteriores. Então, a primeira afirmação, a que inicia uma teoria, não pode ser demonstrada, pois nada a precede. É chamada de postulado ou axioma*."

Essa obra perdura até hoje, pois a Geometria que ensinamos com pequenas modificações, é a mesma que Euclides escreveu.

O resultado mais importante do geômetra, relaciona-se com as chamadas triplas pitagóricas: seqüências de números que podem ser escritos na forma $a^2 + b^2 = c^2$ como 3,4 e 5.

Os três geômetras gregos mais importantes da antiguidade foram Euclides(300 a.C), Arquimedes (287-212 a.C.) e Apolônio (225 a.C). Não é exagero dizer que quase tudo o que se fez de significativo em Geometria, até os dias de hoje, e ainda hoje, tem sua semente original em algum trabalho desses três grandes eruditos.

Durante todo a época, a Geometria veio sofrendo transformações e aperfeiçoamentos. Muitos foram os matemáticos que se dedicaram a essa parte e devido a influência da própria história, muito se perdeu, se desviou de seus princípios. No final do século XI os clássicos gregos da ciência e da matemática voltaram a se infiltrar na Europa.

No século XIII, surgiram as Universidades de Paris, Oxford, Cambridge, Pádua e Nápoles, que vieram a se tornar fatores poderosos de desenvolvimento da matemática, uma vez que muitos matemáticos se vincularam a uma ou mais dessas instituições.

Depois de um período improdutivo para a matemática, o século XV, testemunhou o reaparecimento da arte e do saber na Europa. A reintrodução das considerações projetivas em Geometria só ocorreu no final do século XVIII, quando o grande geômetra francês Gaspard Monge criou sua Geometria Descritiva, e reuniu à sua volta um grupo de brilhantes estudiosos da Geometria, entre eles Lazare Carnot, Charles J. Brianchon e Jean Poncelet. Esse último empreendeu a Geometria Projetiva e sua grande obra foi publicada em Paris, em 1822. Surgiu, à parte, a moderna Geometria Analítica.

Poucas experiências escolares podem ser mais emocionantes para um aluno de matemática de curso colegial avançado ou início de Faculdade do que uma introdução a esse novo e poderoso método de lidar com problemas geométricos. A tarefa de estabelecer um teorema em Geometria é transferida engenhosamente para a de estabelecer um teorema correspondente em Álgebra. Como muitos alunos são considerados mais hábeis como algebristas do que como geômetras, a Geometria Analítica costuma ser descrita como a “estrada real” da Geometria, estrada esta que Euclides supunha não existir.

Por longo tempo a Geometria esteve intimamente ligada ao espaço físico, começando na verdade como uma acumulação gradual de noções subconscientes sobre o espaço físico e sobre formas, conteúdo e relações espacial de objetos específicos desse espaço. Há muitas áreas da matemática em que a introdução de um procedimento e uma terminologia geométrica simplifica muito, tanto a compreensão como a apresentação de um determinado conceito ou desenvolvimento.

Mas, por que aprender Geometria? Para desenvolver o pensar geométrico, o raciocínio visual, para completar a leitura interpretativa do mundo. A Geometria está por toda parte, mas é preciso enxergá-la. Pesquisas psicológicas indicam que a aprendizagem geométrica é necessária ao desenvolvimento da criança, pois inúmeras situações escolares requerem percepção espacial, tanto em Matemática como na Leitura e na Escrita. É um excelente meio para a criança indicar seu nível de compreensão, seu raciocínio, suas dificuldades ou soluções, sendo também um apoio a outras disciplinas: como interpretar um mapa, sem auxilio da Geometria? E um gráfico estatístico? Como compreender conceitos de medidas sem idéias geométricas?

4. CONCLUSÃO

Deparando-se com esta realidade escolar, sugere-se que sejam incluídos no cotidiano escolar dos alunos, conhecimentos históricos ligados a todos os conteúdos, principalmente no ensino da Geometria, nosso tema em questão.

A matemática tem suas aplicações práticas, sendo um instrumento útil ao homem na resolução de diversas questões que a vida lhe coloca. Os triângulos retângulos, o Teorema de Pitágoras e a temida geometria são empregados na solução de inúmeros problemas práticos.

Ensinar matemática através de atividades práticas deve ser constante no trabalho de educador. Este artigo mostrou que as experiências práticas são um método eficiente para se alcançar resultados positivos.

REFERÊNCIAS

BICUDO, M.A.V. **Educação Matemática**. Moraes: São Paulo, 1980.

D` AMBRÓSIO, U.**Da Realidade à Ação**. Reflexões sobre Educação e matemática. Summus Editorial: São Paulo,1996.

GIOVANNI, J.R.;DANTE, L.R. Matemática: Teoria, Exercícios e Aplicações. FTP: São Paulo,1992. v.1

MEC, Parâmetros Curriculares Nacionais – Matemática. Brasília, 1997.

SEQÜÊNCIA DE FIBONACCI: TEORIA E APLICAÇÕES

Alison Junior Ghedin(1); Francieli Alessandra Scopel(1)

(1) Acadêmico, Curso de Licenciatura em Matemática, CEFET-PR – Unidade de Pato Branco;

(2) Acadêmica, Curso de Licenciatura em Matemática, CEFET-PR – Unidade de Pato Branco.

alisonjghedin@yahoo.com.br; alisonjunior@bol.com.br; franscopel@bol.com.br;

RESUMO: Este trabalho apresenta um pouco da aplicabilidade dos estudos desenvolvidos por um dos mais importantes matemáticos da história.

Palavras-Chave: Seqüência, Razão.

ABSTRACT: Este trabalho apresenta um pouco da aplicabilidade dos estudos desenvolvidos por um dos mais importantes matemáticos da história.

Palavras-Chave: Seqüência, Razão.

INTRODUÇÃO

Neste trabalho apresentamos uma breve biografia de Fibonacci e em seguida a teoria da sequencia e a demonstração do termo genérico. Construímos o segmento áureo e apresentamos sua relação com a sequencia. A parte final dá exemplos da relação entre a sequencia de Fibonacci, n natureza e o nosso dia a dia.

QUEM FOI FIBONACCI?

Leonardo Pisanno, ou Fibonacci(filho de Bonaccio), como ficou conhecido nasceu em Pisa na Itália em 1175. Filho de Guglielmo Bonaccio um diplomata e comerciante encarregado de negócios das cidades de Pisa, Veneza e Gênova. Fibonacci passou grande parte de sua juventude no norte da África onde teve seus primeiros contatos com a cultura árabe e seu sistema aritmético.

O fato de seu pai ser um negociante proporcionou a Fibonacci a oportunidade de viajar pelo Mediterrâneo e entrar em contato com outros sistemas aritméticos existentes na época. Convencido de que o método hindú-árabe era o mais completo, Fibonacci volta a Itália para dedicar-se ao estudo matemático e em 1202 publica sua primeira obra o ‘Liber Abbacci’(Livro dos Cálculos) que introduz os algarismos arábicos na Europa e onde publicou as regras para somar, subtrair, multiplicar e dividir que os professores ensinam até hoje. As palavras iniciais do Liber Abbacci são históricas : "Estes são os nove símbolos hindus 9,8,7,6,5,4,3,2,1. Com eles, mais o símbolo 0, que em árabe é chamado zéfiro, qualquer número pode ser escrito ".

Em 1225, quando de passagem por Pisa o Imperador Frederico II resolve testar as habilidades do famoso matemático e promove uma espécie de competição. Um do conselheiros pede a Fibonacci que encontre pelos métodos Euclidianos um segmento que satisfizesse a equação: x3 + 2x2+10x-20 = 0.

Leonardo provou que o problema não poderia ser resolvido somente com régua e compasso(únicos instrumentos permitidos por Euclides), mas encontrou uma solução numérica correta aproximada até a nona casa decimal.

A SEQÜÊNCIA DE FIBONACCI

Dá-se o nome de seqüência de Fibonacci àquela em que cada termo a partir do segundo é igual a soma dos dois que o antecedem. Por exemplo: 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144,233,....

DEMONSTRAÇÃO DO TERMO GENÉRICO DA SÉRIE DE FIBONACCI

sqr= raiz quadrada (square root)
Série: 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, ..., a(n-2), a(n-1), a(n)
a(n)=a(n-1) + a(n-2)
a(0)=0 {a(2)=1, a(1)=1, e a(2)=a(1)+a(0) --> a(0)=0}
a(1)=1
a(2)=1
Solução por equação recorrente linear (métodos finitos).

a(n)=somatória das soluções de k * z^n
Assim,
k * z^n = k* z^(n-1) + k* z^(n-2)
Dividindo por k * z^(n-2) (k e z são diferentes de zero):
z^2 = z + 1
Assim:
z^2 - z - 1 = 0 (equação de segundo grau).
Logo z1 = (1+ sqr(1+4))/2=(1+sqr(5))/2
z2 = (1-sqr(1+4))/2 =(1-sqr(5))/2
Portanto, a equação geral passa a ter duas soluções.
a1(n)=k * [(1+sqr(5))/2]^n
a2(n)=k * [(1-sqr(5))/2]^n

A solução geral é a combinação linear de cada solução isolada, mais um termo constante:

a(n) = k1 * [(1+sqr(5))/2]^n + k2 * [(1-sqr(5))/2]^n + k3
Três incógnitas. Precisa-se de três equações:
a(0)=0
a(1)=1
a(2)=1
0 = k1 + k2 + k3 (qualquer número não nulo elevado a zero é igual a 1). {A}
1 = k1 * [(1+sqr(5))/2] + k2 * [(1-sqr(5))/2] + k3 {B}
1 = k1 * [(1+sqr(5))/2]^2 + k2 * [(1-sqr(5))/2]^2 + k3 {C}
Substituindo k3=-k1 -k2 ({A}) em {B} e {C}, teremos:
1 = k1 * [(1+sqr(5))/2] + k2 * [(1-sqr(5))/2] -k1 -k2 {D}
1 = k1 * [(1+sqr(5))/2]^2 + k2 * [(1-sqr(5))/2]^2 -k1 -k2 {E}
Reduzimos a duas equações a duas incógnitas.
1 = k1 * [(1+sqr(5))/2 -1] + k2 * [(1-sqr(5))/2 -1] {D}
1 = k1 * {[(1+sqr(5)/2]^2 -1} + k2 * {[(1-sqr(5)/2]^2 -1} {E}
Continuando:
1 = k1 * (sqr(5)-1)/2 - k2 * (sqr(5)+1)/2 {D}
1 = k1 * (sqr(5)+1)/2 - k2 * (sqr(5)-1)/2 {E}
Fazendo {E} - {D}, obtemos:
0 = k1 + k2 {F}
Donde, k2 = -k1
Substituindo o resultado em {D}:
1 = k1 * (sqr(5)-1)/2 + k1 * (sqr(5)+1)/2
2 = k1 * { sqr(5) -1 + sqr(5) +1 }
1 = k1 * sqr(5)
k1 = 1/sqr(5) = sqr(5)/5
k2 = -k1 = -sqr(5)/5
k3 = -k1 -k2 = 0
Como a(n) = k1 * [(1+sqr(5))/2]^n + k2 * [(1-sqr(5))/2]^n + k3, então
a(n) = sqr(5)/5*[(1+sqr(5))/2]^n - sqr(5)/5 * [(1-sqr(5))/2]^n

Esta é a solução final para o termo genérico da série de Fibonacci. Em notação matemática, é o seguinte:

$$a(n) = \frac{\sqrt{5}}{5} \times \left(\frac{1+\sqrt{5}}{2}\right)^n - \frac{\sqrt{5}}{5} \times \left(\frac{1-\sqrt{5}}{2}\right)^n$$

Testando os resultados.

Para n=0, teremos
a(0) = sqr(5)/r * 1 - sqr(5)/r*1 = 0 --> certo.
a(1) = sqr(5)/5 * [(1+sqr(5))/2]^1 - sqr(5)/5 * [(1-sqr(5))/2]^1 =
(sqr(5)+5)/10 - (sqr(5)-5)/10=
{0+10}/10 = 1 --> certo.
a(2) = sqr(5)/5 * [(1+sqr(5))/2]^2 - sqr(5)/5 * [(1-sqr(5))/2]^2 =
sqr(5)/5 * [6+2*sqr(5)]/4 - sqr(5)/5 * [6 - 2*sqr(5)]/4 =
{6*sqr(5) + 10}/20 - {6(sqr(5) - 10}/20 =
{0 + 20}/20 = 1 --> certo.

PHI: O NÚMERO DE OURO

A escola grega de Pitágoras estudou e observou muitas relações e modelos numéricos que apareciam na: natureza, beleza, estética, harmonia musical e outros, mas provavelmente a mais importante é a razão áurea, razão divina ou proporção divina.

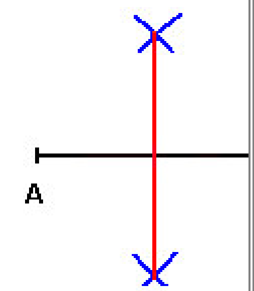
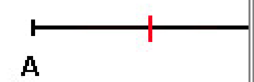
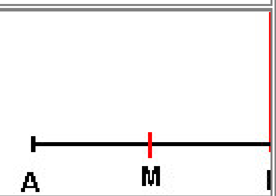
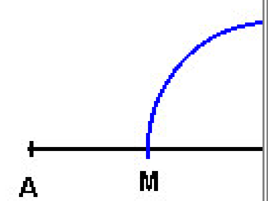
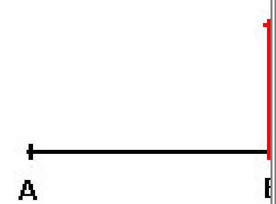
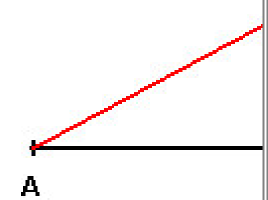
Esta razão foi muito usada por Phidias, um escultor grego e em função das primeiras letras de seu nome usamos Phi para representar o valor numérico da razão de ouro:

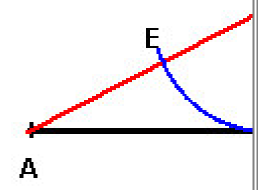
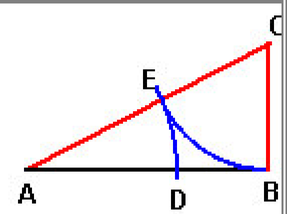
Phi = ϕ= 1.618033988749895

CONSTRUÇÃO DO SEGMENTO ÁUREO

Quando temos um segmento de reta com extremidades A e B, podemos determinar um ponto D neste segmento, dividindo-o em média e extrema razão, isto é, é possível obter um ponto que permita obter o segmento áureo neste segmento AB. O objetivo é encontrar um ponto D entre A e B tal que a razão entre o segmento AB e o segmento AD seja ϕ=(1,61803...). Isto significa que o maior segmento AD é 1,61803... vezes o tamanho do menor segmento DB.

$$\frac{AB}{AD} = \frac{AD}{DB} = \phi = \frac{1+\sqrt{5}}{2}$$

Primeiro necessitamos determinar o ponto médio do segmento AB. Para tanto, coloque a ponta seca do compasso em um extremo, abra-o até o outro extremo e trace um arco para cima e para baixo do segmento de reta AB. Repita este procedimento com o outro extremo da reta, sem alterar a abertura do compasso. Os pontos onde os arcos se cruzam devem ser unidos por um segmento de reta (em vermelho) e o ponto onde este segmento cruza o primeiro segmento AB, é o ponto médio de AB;	
Agora precisamos traçar uma reta perpendicular a AB passando por B com a metade do comprimento de AB;	
Primeiro trace a reta perpendicular a AB usando um jogo de esquadros;	
Com a ponta seca do compasso em B, abra-o até o ponto médio M e trace um arco até que este cruze a reta perpendicular a AB;	
Temos agora uma nova reta BC perpendicular a AB com exatamente a metade do comprimento de AB;	
Una este ponto que acabou de encontrar com o ponto A da primeira reta para formar um triângulo ABC;	

Coloque a ponta seca do compasso no vértice C do triângulo e abra-o até o ponto B. Use este raio para marcar o ponto E na hipotenusa do triângulo;	
Finalmente, com a ponta seca do compasso no vértice A, abra-o até o novo ponto E marcado na hipotenusa, e use este raio para marcar o ponto D na primeira reta AB. Este ponto é o ponto que divide o segmento AB em duas partes, onde o maior segmento é 1,6183....vezes o menor.	

CONEXÃO DA SEQÜÊNCIA DE FIBONACCI COM O NÚMERO DE OURO

De que forma ocorre esta conexão com a razão de ouro Phi? Na verdade a seqüência de Fibonacci é dada por:

1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, ...

e os termos desta seqüência são denominados números de Fibonacci. Pode-se tomar a definição desta seqüência para todo n natural, como:

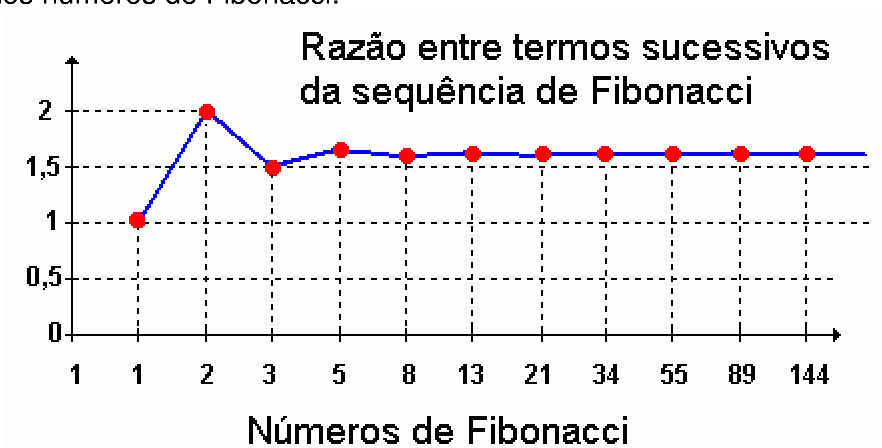
a(1)=1, a(2)=1 a(n) = a(n-1)+a(n-2)

Pelo que se observa, esta seqüência não é limitada superiormente, mas existe um fato excepcional: se tomarmos as razões de cada termo pelo seu antecessor, obteremos uma outra seqüência numérica.

Se considerarmos a seqüência de Fibonacci como um conjunto da forma {1,1,2,3,5,8,13,...) e a divisão de cada número pelo seu antecessor, obteremos outra seqüência:

1/1=1, 2/1=2, 3/2=1.5, 5/3=1.666..., 8/5=1.6, ...

É fácil perceber o que ocorre quando colocamos estas razões em um gráfico em função dos números de Fibonacci:



Quando n tende a infinito o limite é exatamente Phi, o número de ouro.

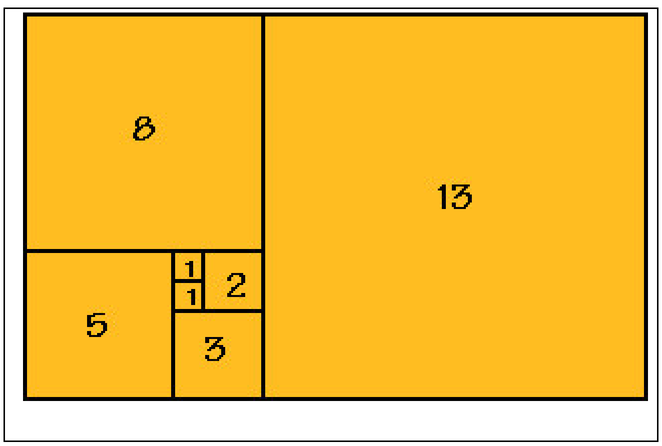
APLICAÇÕES DAS SEQUÊNCIAS DE FIBONACCI

Esta seqüência numérica aparece em outras situações do cotidiano, entre elas citamos algumas:

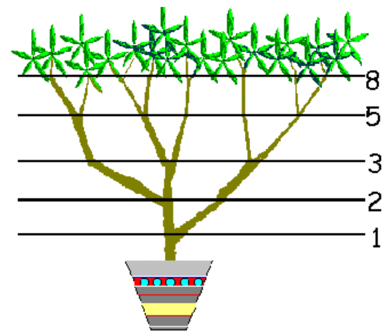
Estudo genealógico de coelhos
Estudo genealógico de abelhas
Comportamento da luz
Comportamento de átomos
Crescimento de plantas
Ascensão e queda em bolsas de valores
Probabilidade e Estatística
Espirais como: *Nautilus* (marinho), galáxias, chifres de cabras da montanha, marfins de elefantes, filotaxia, rabo do cavalo marinho, onda no oceano, furacão, etc.

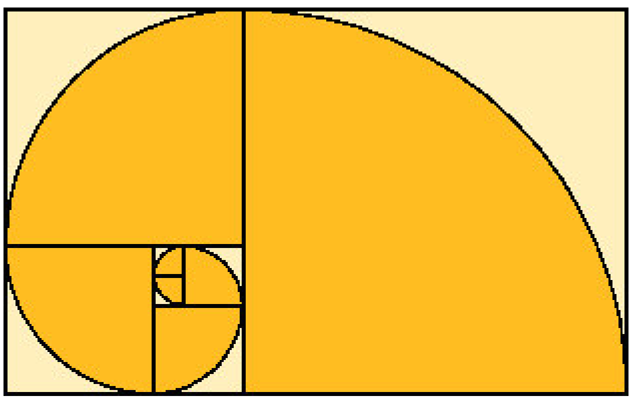
RETÂNGULO ÁUREO E O NAUTILUS

Unindo-se dois quadrados de lados iguais a 1, formaremos um retângulo de lados medindo 2 e 1 unidades, onde o lado medindo 2 é a junção dos dois quadrados. Juntando a este retângulo, no lado maior, um quadrado de lados iguais a 2, teremos um retângulo de lados 3 e 2 unidades. Se continuarmos a juntar aos retângulos formados quadrados iguais ao maior dos lados destes retângulos, a seqüência da medida dos lados dos próximos quadrados será: 3, 5, 8, 13,... que é a seqüência de Fibonacci.



Traçando quartos de circunferência no desenho anterior, seguindo a seqüência de Fibonacci, teremos a seguinte figura:





Considerando as concordâncias dessas curvas, você obterá uma espiral como a que aparece no **Nautilus marinho**.

RAMOS DE TRONCOS EM ÁRVORES

Suponha que numa planta nasça um novo broto de um galho a cada mês e um broto leva dois meses para produzir seu primeiro broto. Esta planta apresenta a seqüência de Fibonacci no crescimento de seus galhos. Existem várias plantas que apresentam esta característica, um exemplo é a planta denominada *Achillea ptarmica:*

Problema dos pares de coelhos

Quantos pares de coelhos podem ser gerados em um ano começando com um par de coelhos recém-nascidos? Considere que os coelhos começam a acasalar com um mês de vida e que as fêmeas demoram 30 dias para parir, gerando apenas outro par de coelhos.

No começo da criação há apenas um par de coelhos jovens, ou seja, não aptos a acasalar. No início do mês 1 o par estará apto para acasalar, como a fêmea leva 30 dias para parir, no início do mês 2 haverá dois pares de coelhos, um adulto e um jovem(recém-nascido).

No início do mês 3 o par adulto produzirá mais um par e o par jovem terá completado 1 mês de vida, não gerando ainda um par de coelhos havendo, assim três pares de coelhos, sendo: 1 par adulto, 1 par com 1 mês de idade e 1 par recém-nascido.

No início do mês 4 haverá dois pares adultos e cada um produzirá um novo par e um par com um mês de idade, logo teremos cinco pares de coelhos: 2 pares adultos, 1 par com 1 mês e 2 pares recém-nascidos.

No início do mês 5, haverá três pares adultos e cada um vai produzir um novo par e dois pares com 1 mês de vida, assim teremos 8 pares de coelhos: 3 pares adultos, 2 pares com 1 mês e 3 pares recém-nascidos.

No início do mês 6, haverá cinco pares adultos e cada um vai produzir um novo par e três pares novos que completaram 1 mês, assim existirão 13 pares: 5 pares adultos, 3 pares com 1 mês e 5 pares recém-nascidos.

O processo continua até completar um ano. Observe que a seqüência numérica, conhecida como a seqüência de Fibonacci, indica o número de pares ao final de cada mês:

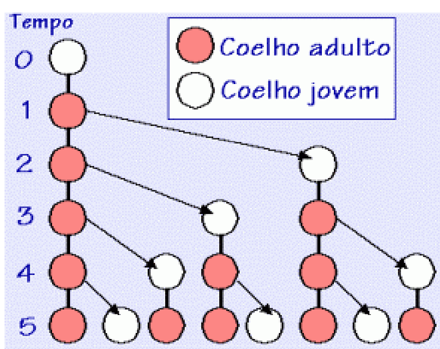
1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, ...

Esta seqüência de números tem uma característica especial denominada recursividade:

somando o 1o. com o 2o. obtemos o 3o.
somando o 2o. com o 3o. obtemos o 4o.
somando o 3o. com o 4o. obtemos o 5o.
e assim por diante.

Denotando a seqüência por u=u(n) como o número de pares de coelhos ao final do mês n, poderemos escrever:

a(1)+a(2) = a(3)
a(2)+a(3) = a(4)



a(3)+a(4) = a(5)
a(4)+a(5) = a(6)
... ...

que é uma propriedade recursiva, isto é, que cada termo pode ser obtido em função dos termos anteriores. No final do mês 12, o número de pares de coelhos deverá ser 144.

Em geral, temos:
a(n) = a(n-1)+a(n-2)

TRIÂNGULO DE PASCAL

Fibonacci quando examinava o Triângulo Chinês (que é o nosso conhecido Triângulo de Pascal) dos anos 1300, observou que esta seqüência numérica aparecia naquele documento. O aparecimento se dava através da soma de vários números binomiais localizados acima e ao lado direito do número anterior.

CONCLUSÃO

Observamos com este trabalho a importância dos estudos de Fibonacci, bem como sua relação com a natureza e aplicações diversas.

REFERÊNCIAS

http://sandroatini/sites.uol.com.br/fibonacc.htm

http://pessoal.sercomtel.com.br/matematica/alegria/fibon/seqfib.htm

TRABALHANDO A ESTATÍSTICA NO EXCEL

(1) Carlos Antônio Rosotti; (2) Flávio Marcelo de Graauw; (3) Jairo Marlon Correa; (4) Samuel Bellido Rodrigues; (5) Carlos dos Santos.

(5) Estatístico, M.Sc em Estatística e experimentação Agropecuária, Curso de Matemática, UNIOESTE-Campus de Foz do Iguaçu.

(1), (2) ,(3) e (4) Acadêmicos do quarto ano do Curso de Licenciatura em Matemática, UNIOESTE – Campus de Foz do Iguaçu.

rosotti@bol.com.br; fmgraauw@hotmail.com; jairomarlon@pop.com.br ; bellidosam@pop.com.br
csantos@unioeste.br

RESUMO – Na disciplina de estatística, ministrada a nível de curso superior e técnico, geralmente são mostrados os conceitos de cálculos estatísticos por meio de calculadoras. Porém muitas vezes, a ferramenta estatística computacional, não é apresentada ao acadêmico. É justamente deste recurso que o aluno precisará utilizar futuramente em sua vida profissional.

Existem vários software de estatística, porém muitos desses, são caros e precisam de um usuário altamente treinado. Com isso, pretendemos ministrar um curso de estatística por meio do Excel, pois, além deste programa apresentar vários recursos, também é de fácil acesso, por estar instalado na maioria dos computadores domésticos e de instituições.

Palavras-Chave: Estatística, Excel, tabelas, gráfico.

WORKING THE STATISTIC IN EXCEL

ABSTRACT - In he disciplines of statistics, given the level of superior course and technician, generally is shown the concepts of statistical calculations by means of calculators. However many times, the tool computational statistics, are not presented the academic. It is exactly of this resource that the pupil will need to use future in its professional life. They exist some software of statistics, however many of these, are expensive and need a highly trained user. With this, we intend to give a course of statistics by means of the Excel, therefore, beyond this program presenting some resources, also it is of easy access, for being installed in the majority of the domestic computers and of institutions.

1. INTRODUÇÃO

O Excel é uma planilha de cálculo poderosíssima. Muitos usuários a conhecem, mas não utilizam a parte de análise de dados, porque a mesma não está explicita nesse programa. Nesse trabalho, será utilizada uma apostila para servir como material didático ao aluno, afim de que o mesmo possa reler e refazer as atividades do curso. Esse material contém os procedimentos básicos de, por exemplo, como acessar instalar a parte de análise de dados do Excel, bem como digitar e manipular os dados. A parte de análise é composta pela construção de tabelas, gráficos, geração de estatística descritivas e de números aleatórios, bem como a de análises mais sofisticada, como, amostragem, teste t para duas amostras pareadas, teste t para duas amostras independentes presumindo variâncias iguais, teste t para duas amostras independentes presumindo variâncias diferentes, teste Z. O curso será ministrado pelos quatro acadêmicos já mencionados, durante o período de duas horas.

2. OBJETIVOS

Geral: Repassar os conhecimentos obtidos à comunidade acadêmica .

Específicos:. Capacitar o aluno do curso, no que se refere à análise estatística computacional, por meio do software Excel.

3. JUSTIFICATIVA

Existem outros softwares mais eficientes do que o Excel no que se refere à análise estatística de dados, porém, devido a dificuldade que as instituições enfrentam em conseguir licença para utiliza-los (devido a preço, burocracia, etc), resolvemos ministrar esse curso, uma vez que o excel está disponível em qualquer computador.

4. DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE

No primeiro procedimento se fará o uso de computador, aparelhos multimídia ou retroprojetor para a exposição de exercícios que englobam estatística descritiva. Logo após, o aluno refará o que foi explicado, em computador da instituição utilizando o software excel como única ferramenta.

5.CONCLUSÃO

Após a aplicação das fórmulas estatística, com o auxilio do software excel, a qual abordaremos especificamente a estatística descritiva, com isso esperamos que os ouvintes possam ter uma visão mais ampla do uso tecnológico dentro da estatística, podendo então ampliar seus conhecimento entre teoria aplicado a prática.

6. REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

BRAULE , R. Estatística Aplicada com Excel: para Cursos de Administração Economia. Rio de Janeiro, Campus, 2001, 199p.

LAPPONI J. C. Estatística Usando Excel. São Paulo, Lapponi, 2000, 450p.

LEVINE D. M., BERENSON M. L. Estatística: Teoria e Aplicações - Usando Microsoft Excel Português. Rio de Janeiro, LTC, 2000. 811p.

LOPES P. A. Probabilidades e Estatística: Conceitos, Modelos e Aplicações em Excel. São Paulo, Reichmann & Affonso, 1999, 174p.

SMAILES J.; MCGRANE A. Estatística Aplicada à Administração com Excel. São Paulo, Atlas, 2002, 328p.

EXPERIMENTOS SIMPLES DE FÍSICA II, COMO RECURSOS PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA

Thatieli Meneguzzi(1); Roberta da Rosa e Silva (2) & Ivo Lourenço Junior (3)

(1) Acadêmica do Curso de Licenciatura em Matemática, CEFET-PR – Unidade de Pato Branco; (2) Acadêmica do Curso de Licenciatura em Matemática, CEFET-PR – Unidade de Pato Branco; (3) Orientador: Mestre em Engenharia pela UFRGS, professor CEFET-PR

thatieli@yahoo.com.br; roberta@wln.com.br; ivojr@pb.cefetpr.br;

Resumo: Mostra-se através deste trabalho, que o ensino da matemática pode ser facilitado, trabalhando a interdisciplinaridade ,com a utilização de experimentos simples da física, onde trabalhamos o conceito de função,coeficientes angulares e a construção de gráficos

Palavras-Chave: Experiências, Função, Gráficos

1. INTRODUÇÃO

Podemos dizer certamente que a educação matemática vem numa evolução constante, e cada vez mais todos os educadores vêem a necessidade de adequar o trabalho educacional à nova realidade em que vivemos.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais, a matemática é uma ciência viva que envolve todo o cotidiano dos cidadãos. Devido a este fato, cada vez mais os educadores buscam novos métodos de ensino que facilitem a aprendizagem.

Nesta busca, acreditamos que a utilização de experimentos são facilitadores do ensino da matemática, por isso neste trabalho exploraremos a utilização de experimentos simples com funções e gráficos.

2. PROPOSTA DE TRABALHO

As experiências que apresentamos se direcionam ao ensino fundamental, tendo como objetivo introduzir o aluno no mundo da física, trabalhar a interdisciplinaridade, bem como relacionar o ensino da matemática com aplicações no cotidiano. O conceito escolhido por nós na elaboração deste trabalho foi o de função. Contudo, diversos outros conceitos podem ser trabalhados de forma semelhante.

Ao trabalharmos o conceito de função em sala de aula, o aluno se depara num primeiro momento com gráficos e números, que aparentam ser algo distante da realidade, o que dificulta o processo ensino-aprendizagem. Para facilitar esse processo existem técnicas como: jogos, dinâmicas... Sendo por nós abordadas algumas experiências da física. Com essas experiências realizadas em sala de aula buscamos uma interação entre o conteúdo e a realidade do educando, de forma a proporcionar a estes a construção desses conceitos, para que possam confronta-los com os conhecimentos anteriormente adquiridos.

A primeira experiência aqui abordada foi retirada do livro "Curso de Física I" de Antônio Máximo e Beatriz Alvarenga. Sendo este largamente utilizado em várias escolas de ensino médio, inclusive no CEFET-PR onde é utilizado como livro texto.

2.1. 1 Primeira Experiência

Título: Proporção direta

Objetivos: Ao término desta atividade o aluno deverá ser capaz de:

- **Identificar funções no seu cotidiano**
- **Formalizar o conceito de função**
- **Construir gráficos**
- **Analisar gráficos**

Ao estudarem os fenômenos que ocorrem na natureza, os cientistas verificaram que geralmente estão presentes nestes fenômenos duas (ou mais) grandezas relacionadas entre si. Por exemplo: o comprimento de um trilho de estrada de ferro aumenta quando sua temperatura aumenta; a força que um imã exerce em um prego diminui quando aumentamos a distância entre eles etc.

Quando isto ocorre, isto é ,quando as grandezas estão relacionadas ,dizemos que uma grandeza é função da outra, e é este conceito de função que iremos trabalhar.

Para realização desta experiência utilizaremos um balde de aproximadamente cinco litros e uma garrafa de um litro, por grupo formado.

Distribuímos, para a realização da experiência, uma folha de papel com as seguintes instruções:

1º) Quando um certo volume V de líquido é colocado em um recipiente cilíndrico, este líquido atinge uma altura h. Variando o volume V, vemos que a altura h também variará ou, em outras palavras, h é função de V.

Nesta experiência são feitas medidas que permitem relacionar a relação matemática entre h e V, ou seja, o tipo de função que relaciona h e V.

2º) Com o balde, cujo volume é de aproximadamente cinco litros, e a garrafa de um litro anteriormente citados, a experiência será realizada. Utilizando a garrafa deve-se colocar um litro de água no balde e medir a altura h atingida. Repita esta ação pelo menos cinco vezes, para se obter diferentes valores de h e V. As informações obtidas devem ser anotadas na tabela abaixo:

V (litros)					
h (cm)					

3º) a) Através dos dados coletados responda: o que aconteceu com o valor de h quando o valor de V foi duplicado? E quando V foi triplicado? Então, que tipo de relação existe entre h e V?

b) Se traçarmos o gráfico h x V, o que você acha que obteremos? Agora, utilizando os dados da tabela trace este gráfico. O resultado obtido concorda com a sua previsão?

c) Você poderá agora escrever a relação matemática entre h e v. Faça isto.

A primeira experiência trabalha o conceito de função de primeiro grau, bem como a construção de gráficos, podendo ser utilizada com alunos da 8ª série. Esta mesma experiência pode ser adaptada para trabalharmos com alunos do ensino médio.

Após o término desta experiência pode-se perceber que o aluno tem condições de formalizar o conceito de função de primeiro grau, bem como identificar esses mesmos conceitos em seu cotidiano. Tal fato faz com que eles percebam a proximidade da matemática da sala de aula com a sua realidade, tornando o processo ensino-aprendizagem mais dinâmico e interessante.

2.2. 1 Segunda Experiência

2.2.2 Título

Objetivos: Ao término desta atividade o aluno deverá ser capaz de:

Identificar funções no seu cotidiano
Formalizar o conceito de função
Construir gráficos
Analisar gráficos

Ao estudarem os fenômenos que ocorrem na natureza, os cientistas verificaram que geralmente estão presentes nestes fenômenos duas (ou mais) grandezas relacionadas entre si. Por exemplo: o comprimento de um trilho de estrada de ferro aumenta quando sua temperatura aumenta; a força que um imã exerce em um prego diminui quando aumentamos a distância entre eles etc.

Quando isto ocorre, isto é ,quando as grandezas estão relacionadas ,dizemos que uma grandeza é função da outra, e é este conceito de função que iremos trabalhar.

Para realizarmos esta experiência utilizaremos uma vela, uma régua , uma caixa de fósforos e um relógio por grupo formado.

Da mesma forma que foi realizada a primeira experiência, distribuímos uma folha para os participantes com as seguintes informações:

1º) Quando acendemos uma vela, notamos que o seu comprimento h varia conforme o tempo t que ela ficar acesa. Em outras palavras h varia em função de t. *de A.* Agora, via experimento, vamos tentar obter o tipo de função que relaciona t e h.

2º) Apanhea vela e com a régua meça o seu comprimento, em seguida acenda a vela e marque um minuto no relógio apagando-a novamente, faça a medição com régua para verificar o seu comprimento.

Acenda a vela, agora durante dois minutos, apague-a e meça o seu comprimento com a régua, repita esta operação para t=3s, t=4s e t=5s. Anote todas as medidas na tabela abaixo:

t(s)	0	1	2	3	4	5
h(mm)						

3º) Analisando a tabela, responda as questões:

a) o que aconteceu com o valor de h quando o valor do tempo t foi duplicado? E quando t foi triplicado? E quadruplicado? Então, que tipo de relação deve existir entre h e t?

b) Usando os valores da tabela, construa o gráfico h x t. Como se denomina a curva que você obteve?

A segunda experiência trabalha o conceito de função, bem como a construção de gráficos, podendo ser utilizada para também para introduzir coeficientes angulares

Da mesma forma que aconteceu com a experiência anteriormente trabalhada, ao terminar a experiência o educando terá também condições de formalizar o conceito de função e de identifica-la em seu cotidiano. Mais uma vez percebe-se que é possível tornar o saber matemático algo acessível e de fácil entendimento para os discentes.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicação destas experiências visa facilitar a aprendizagem da matemática, cativando o educando, através de uma situação nova e dinâmica, que o desafie a produzir o conhecimento. Desta forma, as experiências acima mencionadas, assim como demais experiências, podem ser utilizadas para introduzir ou fixar o conteúdo trabalhado.

Além de funções, existem diferentes conteúdos que são facilmente trabalhados via experimento, como o conceito de áreas, que vão tornar o ambiente educacional mais divertido e interessante para os educandos, motivando-os a fazerem, por si só, novas descobertas no seu cotidiano que envolvem a matemática.

Não nos esqueçamos que o professor sempre deve estar atento para a criatividade e imaginação dos educandos, utilizando esses fatores como aliados no processo ensino-aprendizagem, pois é deixando o aluno se expressar sobre determinado assunto, que percebemos os conhecimentos por ele adquiridos, permitindo que através de sua própria vivencia o ensino seja concretizado.

É importante ressaltar, que as experiências acima trabalhadas, são apenas sugestões para se trabalhar com os educandos, podendo ser modificadas e implementadas sempre que o professor achar necessários, pois é ele quem conhece a realidade da sua sala de aula.

REFERÊNCIAS

MÁXIMO, A. & ALVARENGA, B. **Curso de Física I,** São Paulo: Harbra, 1992. Cap.1, p.1-63.

TECNOLOGIA E O ENSINO DA MATEMÁTICA

LucianeFerreiraMocrosky

MestreemEducaçÃoMAtemática – UNESP – RioClaro. Docente daUnidadedePonta GrossadoCVEFET-PR

Agradeço aos organizadores deste evento pelo convite que me foi feito para participar deste momento de discussão em torno de um tema tão importante como o da tecnologia e o ensino da matemática.

No cotidiano, é comum haver a confusão conceitual entre técnica, tecnologia e informática, razão pela qual é pertinente iniciar esta conversa tendo claro o significado destes termos. Enquanto técnica diz respeito ao *conjunto de regras práticas para fazer coisas, envolvendo a habilidade do executor, no uso das mãos, dos instrumentos ferramentas e máquinas* (GAMA, 1986, p.30), a tecnologia trata do *conjunto de conhecimentos, especialmente princípios científicos, que se aplicam a um determinado ramo de atividade* e, por sua vez, a informática diz respeito, mais particularmente, à *ciência que estuda o tratamento das informações, quanto a sua coleta, armazenamento, classificação, transformação e disseminação.* Desta forma, quando nos referirmos ao trabalho com computadores, softwares e calculadoras, estamos falando de informática, que não deixa de ser tecnologia, mas não resume exatamente este termo.

Conhecer, dominar, sistematizar e aprimorar técnicas são atitudes que sempre estiveram presentes na história da humanidade. Na trajetória de cada civilização quem primeiro tem acesso a certos conhecimentos domina a comunidade em que vive. Um exemplo interessante deste fato é mostrado no filme A Guerra do Fogo, onde núcleos culturais diferentes travavam batalhas e estabeleciam o vencedor de acordo com a posse do fogo. Ao dominar esta técnica e os princípios subjacentes a esta ação, novos conhecimentos se fizeram necessários e a padronização do fazer, aliada aos conhecimentos científicos justificados teoricamente, geraram tecnologia para este fim.

Vencer os obstáculos que geram dependência social e criar novos mecanismos de produção e desenvolvimento social e científico é condição própria dos seres humanos. Esta postura alavanca e alavancou o progresso e conduziu a sociedade contemporânea ao estágio tecnológico em que se encontra

Neste percurso de desenvolvimento, o período após segunda guerra mundial foi notadamente o que apresentou maior velocidade de produção e disseminação de conhecimentos. Enquanto a tecnologia desenvolvida durante a guerra tinha fins bélicos, no pós-guerra era necessário reconstruir as cidades, os valores dos povos, a cultura massacrada pelas dificuldades, a economia e a profissionalização das pessoas, para garantir a sobrevivência. A acelerada geração e tratamento das informações fizeram com que na década de 50 ocorresse a “revolução tecnológica”, que teve seu primado com as operações com computadores que até hoje influenciam todos os setores da sociedade.

O processo de desenvolvimento em ritmo acelerado, o uso crescente de recursos audiovisuais, bem como das tecnologias em geral, adjetiva nossa sociedade como sendo tecnológica. Nela coexistem a quebra de linearidade na construção do conhecimento e o saber constituído em rede, com centros de interesses diferenciados, no qual as múltiplas realidades diversificam as oportunidades de aprendizagem informal.

A escola é a instituição oficial responsável pela formalização da aprendizagem através de processos organizados de ensino. Ela tem, entre outros, o compromisso de acompanhar as tendências socioculturais ao participar das transformações sociais, democratizando o conhecimento, interpretando as linguagens, as formas de comunicação e as tecnologias presentes para interferir consciente na realidade, não gerando ou intensificando a existência de dois mundos: um vivido pelo aluno fora da instituição de ensino e o outro na própria escola. Essa dicotomia entre mundo escolar e mundo sócio-cultural promove mecanismos de sobrevivência na escola que nem sempre são os necessários para a sobrevivência em sociedade.

Embora vivendo em uma sociedade com grandes contrastes sociais, culturais e econômicos com um discurso fictício de massificação do uso de tecnologias, muitas pessoas têm acesso a alguma manifestação tecnológica, principalmente as da informação e comunicação, que as aproxima da realidade mundial, como: rádio, TV, telefone, jornal.

Porém, se por um lado o uso da tecnologia pode diminuir distâncias e tempo, além de potencializar fluxo das informações, por outro pode aumentar o abismo entre as desigualdades sociais. Portanto, a escola que *no mundo de hoje tende a ser tecnológica e, conseqüentemente, exige entendimento e interpretações de tecnologias.*(BASTOS, 1997, p.6), é o ambiente oportuno para a conscientização e reflexão sobre os aspectos inerentes ao desenvolvimento tecnológico

Mas e o ensino da matemática, o que tem a ver com o desenvolvimento tecnológico?

A história do ensino da matemática no Brasil se deu pela necessidade de desenvolvimento e solução de problemas locais com alternativas diferentes das encontradas na Europa. É claro que falar de ensino no Brasil nos remete à época dos Jesuítas, porém o ensino superior, mais especificamente os estudos matemáticos vieram com os militares portugueses na segunda metade do século XVII, com o propósito de desenvolvimento tecnológico. As aulas militares tinham por objetivo as questões bélicas, para defesa do vasto território nacional e para proteção do patrimônio da colônia e da coroa real. Acredita-se que data desta época o primeiro tratado de artilharia escrito em língua portuguesa que, segundo Vieira(1997, p.47) são manuscritos compilados dos ensinamentos do Engenheiro e matemático Pedro Vaz Pereira, a saber: *tratado de artilharia, precedido de dois outros tratados: um de aritmética e outro de geometria*, além de um *método fácil de medir distâncias.* Portanto, os primeiros apontamentos registrados em língua portuguesa sobre artilharia tratam de conhecimentos matemáticos.

Se ensinar matemática era importante para gerar tecnologia local, a tecnologia produzida precisava retornar para as aulas para fazer um ciclo produtivo e promover a disseminação e inovação tecnológica. Assim, podemos afirmar que *o* conhecimento *matemático é essencial no chamado progresso tecnológico que determinou e determina o desequilibro entre as nações, que possibilitou e possibilita conquistas e colonização, que causou e causa domínio de uma classe social por outra* (D´AMBRÓSIO, 1986, p.40).

Hoje é importante destacar que, no ambiente escolar, convivemos com o domínio do conhecimento matemático, presente no professor e o domínio de diversas linguagens e ícones produzidos pela sociedade tecnológica, próprios dos alunos que já nasceram em um ambiente influenciado pela multiplicidade de aparatos tecnológicos audiovisuais e com uma dinâmica diferenciada de comunicação.

Com isso, é importante entender que não estamos em meio a uma maratona onde os professores, na grande maioria educados na *mídia do lápis e papel* (BORBA, 1994, p.6), terão que vencer os alunos, imersos em um mundo de múltiplas mídias e que buscam um discurso coerente entre escola e sociedade. Estar familiarizado com os ambientes produzidos pela tecnologia não significa saber utilizar e interpretar os produtos desta tecnologia. O que se deve buscar é um trabalho coletivo de construção de conhecimento e interação, entendendo as limitações de ambas as partes.

Para acompanhar as tendências tecnologias é necessário que a escola se prepare continuamente para a condução de um trabalho para a autonomia que possibilite a *ação-reflexão, permitindo a compreensão da lógica da ação na abrangência do efetuado à luz do seu significado, no contexto sócio, político, cultural, científico e tecnológico onde a ação se efetua* (MOCROSKY, 1997,p.7), ou seja, o pensar tecnológico.

Desta forma, o trabalho com os conteúdos matemáticos em consonância com as tendências tecnológicas encontra suporte na educação matemática, ao considerar que esta é *um pro-jeto humano que se lança nas possibilidades de o homem ser mundano e temporal, compreendendo as relações matemáticas e os objetos matemáticos percebidos no mundo-vida e expandindo-os criativamente ao utilizá-lo na ação interventiva no cotidiano vivido.*(BICUDO, 1999, p.31)

A educação matemática num ambiente tecnológico pode favorecer a inclusão de aparatos tecnológicos com duas possibilidades:1º) como recurso didático, que não ultrapassa a manipulação ingênua de instrumentos tecnológicos; 2º) como recurso metodológico, que envolva a interação entre o aluno, o professor, a máquina e o conteúdo programático numa ação educacional que promova níveis mais sofisticados de compreensão dos conteúdos, vencendo a linearidade apresentada nos currículos escolares, promovendo condições mais favoráveis para a investigação matemática e o debate matemático em sala de aula.

Na tentativa de exemplificar a situação, foi feita a opção de tecer algumas considerações sobre o trabalho com as operações básicas e o uso de calculadoras, devido aos obstáculos com este conteúdo transitarem por toda a educação básica.

A utilização de instrumentos tecnológicos, como a calculadora, para a aprendizagem das operações básicas precisa estar pautada nos objetivos da escola para este conteúdo. Se as operações básicas forem consideradas como a *espinha dorsal* das atividades matemáticas no ensino fundamental, o uso da calculadora poderá favorecer o gerenciamento do tempo, agilizando as atividades em sala de aula, mas, em contrapartida, afastará o aluno do algoritmo, tirará a agilidade do cálculo escrito, afetará a memorização da tabuada, dentre outros fatores, o que desviaria o processo de ensino e de aprendizagem do objetivo estabelecido anteriormente.

Porém, se ampliarmos o foco de interesse do trabalho com as operações básicas, superando o objetivo de *resolver continhas,* poderemos constatar que as atividades decorrentes do trabalho mecânico com as operações básicas e a tabuada não garantem a compreensão deste conteúdo, nem a construção do pensamento aritmético e algébrico implícitos nestes conceitos. É importante destacar que *repetir ou dar resultados de operações não expressa, necessariamente, domínio dessas operações.* (MICOTTI, in Bicudo, [s.d] p.60)

A partir da experiência vivida como professora de matemática e com as leituras que abordam o tema, é possível ver que, subjacente ao trabalho com o algoritmo das operações, este conteúdo solicita o entendimento do ***sistema de numeração; do valor posicional dos algarismos****, que está diretamente relacionado com a organização do sistema de numeração,..;* ***da numeração falada e escrita,*** *pois a própria fala já denota, para a escrita e para a compreensão, uma operação aritmética;* ***do erro****, ao trabalhar com o erro os alunos se depararão com situações que os "obrigarão a questionar e reformular suas idéias para aproximar-se progressivamente da compreensão..." tanto da parte operacional como da escrita;* ***as propriedades das operações;*** **do cálculo estimado**, dentre outros fatores. (MOCROSKY, 1997, p. 163)

Considerando que os instrumentos tecnológicos não substituem o pensar e a atividade humana, o que se está aflorando nesta apresentação é:

o uso da calculadora pode prejudicar a construção deste conhecimento, antes que a lógica das operações seja apreendida?;

imaginar que a calculadora afasta o aluno da capacidade de calcular não seria, comparativamente, imaginar que o processador de texto afastaria seu usuário dos conhecimentos de redação; que a internet distanciaria as pessoas dos livros; que a filmadora colocaria em desuso a máquina fotográfica?

Em qualquer perspectiva que se tome da tecnologia no ensino da matemática é importante que o professor esteja preparado para conduzir as ações, estabeleça claramente os objetivos do trabalho matemático, avalie os benefícios e os limites em cada caso e, desta forma, abra possibilidades atuais do pensar o real vivido, no qual estão os instrumentos tecnológicos, e compreenda as formas pelas quais a racionalidade se desenvolve e se constitui, para que seja possível a implementação de práticas pedagógicas condizentes com o mundo atual.

A sintonia e consonância entre a escola e a sociedade é importante para que a instituição formal de aprendizagem participe ativamente da democratização do conhecimento neste contexto tecnológico. Esta ação educativa, embora óbvia e necessária, exige atualização, dedicação e trabalho contínuo de todos os envolvidos no processo de desenvolvimento sociocultural. Seus princípios precisam estar pautados no projeto pedagógico das escolas e balizadas em três pontos:

<u>conteúdos programáticos</u>: a presença da matemática nas organizações curriculares precisam estar amparadas pela sua *presença na sociedade, portanto, as necessidades matemáticas que surgem na escola deveriam estar subordinadas às necessidades matemáticas da vida em sociedade* (CHEVALLARD, 2001, P.45);

<u>Planejamento de ensino</u> : para que sejam estabelecidas estratégias diversificadas de trabalho que atendam aos objetivos da instituição e dos conteúdos, que proporcionem ambientes favoráveis à construção de competências matemáticas e que tratem a avaliação escolar como parte integrante do processo de aprendizagem.

<u>formação docente</u>: para que não se crie ou aumente os mitos em torno do que se apresentar como “ novo”, gerando a rejeição por não se ter domínio dos recursos pedagógicos ou a aceitação incondicional de aparatos tecnológicos que não atendam os propósitos do ensino em questão.

REFERÊNCIAS

BASTOS, J. A .de S. L. de A. O ensino Médio, a grande questão. **Revista Brasileiras de Estudos Pedagógicos**, Brasília, v.78, nº . 188/189/190, p. 285-304. jan/dez, 1997.

BICUDO, M. A. V. **Pesquisa em Educação Matemática:** Concepções & Perspectivas. São Paulo: Editora UNESP, 1999.

BORBA, M.C. A informática trará mudanças na educação brasileira. **III Congresso Estadual Paulista sobre formação de educadores:**Tempo da Escola... Tempo da Sociedade. Águas de São Pedro, maio, 1994.

CHEVALLARD, Y. **Estudar matemáticas:** o elo perdido entre o ensino e a aprendizagem. Trad. Daisy Vaz Moraes. Porto Alegre: Artmed Editora, 2001.

D´AMBRÓSIO, U. **Da realidade à ação:** reflexões sobre a educação e matemática. São Paulo: Summus, 1986.

GAMA, R. **História da técnica e da tecnologia**. São Paulo, T.A. Queiroz/ Edusp. 1985.

LOUREIRO, M. C. C. S. **Calculadoras na Educação Matemática:** uma experiência de formação de professores. Lisboa: Coleção Teses, 1991. (Dissertação de Mestrado).

MICOTTI, M. C. O. Apenas Tabuadas. In BICUDO, M. A.V. (org.).**Educação Matemática**. São Paulo, Moraes, [s.d.].

MOCROSKY, L. F. **O uso de calculadoras em aulas de matemática:** o que os professores pensam. Rio Claro, UNESP, 1997 (Dissertação de Mestrado).

NOVO DICIONÁRIO AURÉLIO DE LÍNGUA PORTUGUESA. 2. ed., Rio de Janeiro, Editora Nova Fronteira, 1986.

SAMPAIO, M. N; LEITE, L. S. **A alfabetização tecnológica do professor**. Petrópolis, RJ, Vozes, 1999.

VIEIRA, B. Contribuições dos militares portugueses para a introdução da cultura matemática no Brasil. **Anais do 2. Encontro Luso-Brasileiro de História da Matemática e 2º Seminário Nacional de História da Matemática.** Águas de São Pedro, 1997, p.45-51.

USANDO A CALCULADORA GRÁFICA TI-89

Fernando Luiz de Santi & Sander Lucas Gamzala[1]

(1) Acadêmicos do Curso de Licenciatura em Matemática, CEFET-PR – Unidade de Pato Branco.

flsanti@pop.com.br; jericohs_tavern@yahoo.com.br

RESUMO - Este trabalho tem como objetivo introduzir informações básicas sobre como operar basicamente a calculadora gráfica TI-89, e também passar alguns comandos mais avançados para que possam ser utilizados nas séries do curso de Licenciatura em Matemática.

Palavras-Chave: Funções, Aplicações, Educação, Tecnologia.

AS TO USE GRAPHICAL CALCULATOR TI-89

ABSTRACT – This work has as objective to introduce basic information on as to operate graphical calculator TI-89 basically, ans also to pass some more advanced commands so that they can be used in the series of the course of Licenciatura in Mathematics.

Key-Word: Functions, Applications, Education, Technology.

INTRODUÇÃO

As calculadoras gráficas TI-89 oferecem um grande leque de funções, o que as credenciam como grandes auxiliadoras no processo de ensino-aprendizagem, com base nisso o presente trabalho foi desenvolvido com o intuito de qualificar os alunos do curso de licenciatura em matemática a utilizá-las, visto que a coordenação do curso possui em seu acervo, modelos destas calculadoras para empréstimo aos alunos.

Inicialmente serão apresentadas noções básicas da calculadora TI-89, para após serem apresentadas algumas funções básicas da calculadora tais como, por exemplo, construir gráficos, resolver equações, etc.

Posteriormente serão trabalhadas as funções específicas, da calculadora gráfica TI-89, aplicadas a cada ano do curso de licenciatura em matemática do CEFET-PR unidade de Pato Branco, isto para que os alunos saibam como utiliza-las em suas aulas, e para que possam explorar ao máximo as funções da calculadora em determinadas matérias e, assim, obter resultados mais exatos.

CONCLUSÃO

Com a aplicação deste trabalho esperamos proporcionar conhecimento suficiente aos participantes, para que os mesmos possam utilizar de forma adequada a calculadora gráfica TI-89 tanto em sala de aula como um auxilio, durante a sua vida estudantil ou como uma ferramenta na sua atuação profissional.

REFERÊNCIAS

TEXAS INSTRUMENTS. Manual de instruções TI-89

TEXAS INSTRUMENTS. Manual de instruções TI-92

TRABALHANDO A GEOMETRIA FRACTAL EM SALA DE AULA

Patrícia Sândalo Pereira (1); Mário Paulo Alves Júnior (2);

Vagner da Silva Costa (3) & Simone Marin (4)

(1) Docente da UNIOESTE – Campus de Foz do Iguaçu/PR e Doutoranda em Educação Matemática – UNESP – Campus de Rio Claro/SP.

(2) Acadêmico do Curso de Licenciatura em Matemática - UNIOESTE-PR – Campus de Foz do Iguaçu

(3) Acadêmico do Curso de Licenciatura em Matemática - UNIOESTE-PR – Campus de Foz do Iguaçu

(4) Acadêmica do Curso de Licenciatura em Matemática - UNIOESTE-PR – Campus de Foz do Iguaçu

patriciasandalop@uol.com.br; mariopaulojr@ig.com.br;vcosta@unioeste.br;ssmarin@ig.com.br

RESUMO – Este artigo tem por finalidade apresentar a Geometria Fractal através de alguns famosos fractais precursores e desenvolver algumas atividades envolvendo a construção de fractais através da manipulação de materiais concretos.

.

Palavras-Chave: Mandelbrot, Fractais, Geometria.

WORKING GEOMETRY FRACTAL IN CLASSROOM

SUMMARY- This article has for purpose to present Fractal Geometry through some precursory fractais celebrities and to develop some activities involving the construction of fractais through the manipulation of concrete materials.

Keywords: Mandelbrot, Fractals, Geometry

1. INTRODUÇÃO

Este artigo tem por finalidade apresentar a Geometria Fractal através de alguns famosos fractais precursores e desenvolver algumas atividades envolvendo a construção de fractais através da manipulação de materiais concretos.

Nas últimas décadas aconteceram investigações cujo tema central foi à construção e o estudo de entidades geométricas; tais entidades (ou objetos) foram chamadas FRACTAIS pelo seu iniciador, Benoit Mandelbrot. Essas formas geométricas constituem uma imagem de si, própria em cada uma de suas partes. Segue que suas partes lhe são semelhantes; propriedade conhecida como *auto-similaridade*.

A palavra fractais baseia-se no latim, do adjetivo *fractus*, cujo verbo *frangere* correspondente significa *quebrar*: criar fragmentos irregulares, fragmentar.

A geometria dos fractais está ligada a uma ciência chamada CAOS. As estruturas fragmentadas, extremamente belas e complexas dessa geometria, fornecem uma certa ordem ao CAOS, razão de ser, às vezes, considerada como a sua linguagem, que busca padrões dentro de um sistema por vezes aparentemente aleatório.

A geometria fractal de Mandelbrot reflete uma natureza de irregularidades, de reentrâncias, saliências e depressões, de fragmentação.

O senso estético nos fractais está na visualização de simetrias, o que permite sentir o belo.

São muitas as definições de Fractal, mas para o trabalho em questão, basta considerarmos a definição segundo J. Feder (1988), “um fractal é uma forma cujas partes se assemelham ao seu todo sob alguns aspectos”.

Todas as pesquisas que serviram de apoio matemático a Mandelbrot, em geral, foram propostas por matemáticos de notável projeção científica, sendo portanto, considerados precursores. São eles: **Conjunto de Cantor**; **Curva de Peano**; **Curva de Hilbert**; **Curva de Koch**; **Curva, triângulo e tapete de Sierpinski** e **Fatou e Julia**.

2. TRABALHANDO COM FRACTAIS EM SALA DE AULA

Uma pergunta que surge é: **Por que trabalhar com a geometria fractal em sala de aula?** Existem várias respostas, cujas justificativas são baseadas: nas conexões com várias ciências; deficiências da Geometria Euclidiana para o estudo de formas da natureza; difusão e acesso aos computadores e a tecnologia da informática nos vários níveis de escolarização; existência do belo nos fractais, possibilitando despertar e desenvolver o senso estético com o estudo e arte aplicada à construção de fractais; e a sensação de surpresa diante da ordem na desordem.

Reforçando a idéia de que alunos precisam experimentar a Matemática por caminhos diferentes do que aplicar algoritmos de papel e lápis a exercícios rotineiros, a Geometria Fractal vem permiti-los explorar os conceitos matemáticos trabalhando com as mãos, tanto na construção de modelos, quanto no desenho de quadros das consecutivas interações dos fractais clássicos.

A prática pedagógica utilizada atualmente no ensino da Matemática procura aproximar cada vez mais os fundamentos teóricos da realidade do aprendiz, correlacionando, para isso, conhecimentos empíricos a aspectos observados no mundo em que vivemos para construção do conhecimento.

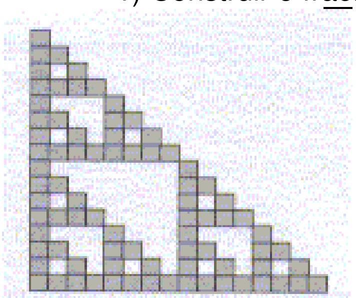
Dentro desta perspectiva, trazer para a sala de aula atividades que ao mesmo tempo desenvolvam o raciocínio lógico-matemático e utilizem elementos do mundo concreto do aluno, satisfaz plenamente à expectativa que a metodologia aplicada impõe.

É importante ressaltar que as atividades a serem realizadas devem ser planejadas de forma a promover a efetiva participação de todo o grupo, levando, de uma forma cooperativa e homogênea, todos às conclusões esperadas.

A busca da interação entre um novo cotidiano – prático e participativo – e uma organização de conteúdos mais abrangente tornará possível a introdução de teorias desenvolvidas mais recentemente, por níveis acadêmicos superiores, gradativamente ao longo do desenvolvimento curricular da Matemática.

3. ATIVIDADES PROPOSTAS

1) Construir o fractal triminó. (Nível 3 = 27 peças)

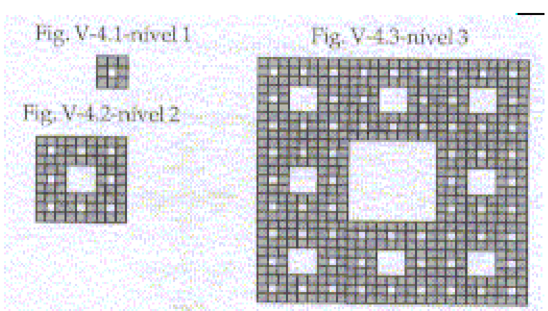


Para se construir esse fractal triminó de nível 3, deve-se pegar as pecinhas e, primeiramente fazer a conexão de 3 quadrados em forma de L, de modo que este será um fractal triminó de nível 1. A partir daí, deve-se substituir cada peça quadrada por um triminó L, obtendo-se assim um fractal triminó de nível 2. Repetindo o processo executado na obtenção do fractal triminó de nível 2, obteremos o fractal triminó de nível 3.

Após a construção desse fractal pudemos explorar o número de peças que foi utilizado, perguntando qual seria o número de peças necessários para se construir um fractal triminó de nível 4? E de nível 5? E de nível n?

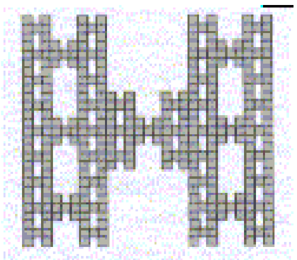
Facilmente o aluno irá perceber que a fórmula é 3 elevado ao nível que se procura, então nível 1 = 3^1 = 3; nível 2 = 3^2 = 9; nível 3 = 3^3 = 27; .... e nível n = 3^n.

2) Construir o fractal Carpete de Sierpinski (nível 2 = 64 peças)



O processo de construção é o mesmo utilizado na atividade anterior, ou seja, por remoção. Após a construção do fractal de nível 1, substitui-se cada peça quadrada pelo próprio fractal de nível 1, obtendo-se assim o fractal de nível 2, e assim sucessivamente. Pensando-se no número de peças, no nível 1 utilizamos 8 peças, já no nível 2 será: $8^2 = 64$; nível 3 = $8^3 = 512$, ..., nível n = 8^n.

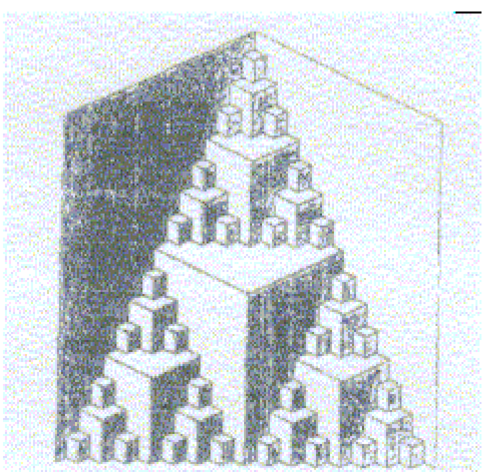
3) Construir o fractal heptaminó (nível 2 = 49 peças)



Nesta atividade procede-se da mesma maneira que nas duas ativdades anteriores. Porém observe que foi pedido para se construir o fractal heptaminó de nível 2, mas a figura é o fractal heptaminó de nível 3.

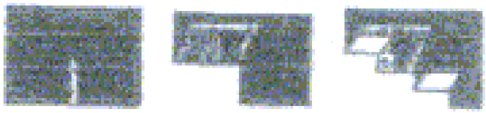
Quanto ao número de peças o raciocínio é o mesmo. Para o nível 1, utilizaremos 7 peças para se fazer um H; então para o nível 2 temos: $7^2 = 49$, e assim sucessivamente.

4) Construir um cartão fractal (Triângulo de Sierpinki)



Para a confecção deve-se seguir os seguintes passos:

1) corte ¼ do tamanho do papel;
2) dobre um dos lados do corte;
3) repita processo em cada pedaço.



Esta atividade foi interessante, pois para se construir é necessário fazer muitas dobras, sem poder errar, porém o efeito ao final é muito bonito.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Matemática Clássica do século XIX distanciou-se da Matemática Moderna do século XX a partir de uma grande revolução de idéias, como a teoria dos conjuntos de Cantor e as curvas de Peano. A primeira baseava-se na estrutura geométrica de Euclides e no movimento dinâmico de Newton e sofreu um grande impulso com a descoberta de estruturas matemáticas que não se ajustavam a Euclides ou a Newton, por exemplo. A preocupação da Matemática Moderna, entretanto, era mostra que o mundo da Matemática Pura abrange uma enorme riqueza de possibilidades quando aplicada às estruturas visíveis na Natureza. Desta forma, transcendendo as limitações impostas pela Matemática Clássica. Mandelbrot, em seu trabalho, ressaltou que os matemáticos foram, de certa forma, iludidos pela Natureza, que mostrou ter mais imaginação na diversidade de formas que apresenta. A percepção de tais formas levou esses matemáticos a estudá-las sob os aspectos que Euclides não alcançou, tomando-se, assim, um estudo das "formas sem formas" ou "morfologias dos amorfos". Foi aceitando este desafio que Benoit Mandelbrot concebeu e desenvolveu esta Geometria da Natureza e implementou o seu uso num diverso número de aplicações. A partir desta teoria descreveu vários dos irregulares e fragmentados modelos que encontramos em nossa volta através da família de formas que chamou *fractais*. Esse artigo mostra que é possível fazer com que alunos do Ensino Fundamental e Médio tenham um primeiro contato com os fractais através do uso de atividades simples explorando-as em todos os aspectos geométricos, utilizando assim seus conhecimentos prévios.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, R. M. Descobrindo a Geometria Fractal – para a sala de aula. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

COES, L. Building Fractal Models with Manipulations. Math. Teacher, 86, p. 646-651, 1993.

FEDER, J. Fractals. N. Y.: Plenum Press, 1988.

MANDELBROT, B. P. The Fractal Geometry of Nature. N. Y.: Freeman, 1977.

_____________ Objetos Fractais. Lisboa: Gradiva, 1998.

NAYLOR, M. Exploring Fractals in the Classroom. Math. Teacher, 92, p. 360-364, 1999.

RANDI, L. and WESTERBERG, J. Fractals in High School: Exploring a new geometry. Math. Teacher, 92, p. 260-269, 1999.

SMITH, E. and DAVIS, B. Fractal Cards: A space for exploration in Geometry and Discrete Mathematics. Math. Teacher, 91, p. 107-108, 1998.

ETNOMATEMÁTICA: UM CAMINHO À TRANSFORMAÇÃO DA REALIDADE

Elisandro José Tavares(1) & Roseli Terezinha Alves(2)

(1) Acadêmico do 4º ano do Curso de Licenciatura em Matemática., CEFET-PR - Unidade de Pato Branco.

(2) Professora M.Sc em Educação, Curso de Licenciatura em Matemática., CEFET-PR - Unidade de Pato Branco.

elisandrojt@qualinet.com.br; roseli@pb.cefet.pr.br;

RESUMO – A idéia de que a matemática é um conteúdo universal, vem, a cada dia que passa, sendo mais discutido. Não há duvidas de que o conhecimento matemático, no que tange seus princípios e fundamentos, é valido de uma forma generalizada. Mas estes mesmos conhecimentos também são extremamente particulares no que se refere ao seu emprego e aplicabilidade. Este estudo procura levar em consideração ambos os casos, buscando uma síntese destas visões afim de encontrar um método efetivo para a prática do ensino de matemática, que possibilite a compreensão dos fundamentos matemáticos como uma ferramenta para compreensão e transformação da realidade onde cada indivíduo está inserido.

PALAVRAS CHAVE: Etnomatemática, educação, matemática e ensino.

INTRODUÇÃO

O ensino da matemática , historicamente, passou e vem passando por inúmeras transformações.

Ensinar matemática há muito já deixou de ser um processo onde o professor detinha o conhecimento e ao repassá-lo os alunos deveriam ser capazes de captá-lo. Como mencionado por Ubiratan D` Ambrósio na conferencia anual (1985) da Asociación Nacional de Profesores de Matemáticas (National Council of Teachers of Mathematics - NCTM), hoje, acima de tudo, é necessário *educar matemática*. A expressão *educar matemática* vem no sentido de que o ensino da matemática tem que, necessariamente, ser muito mais do que uma mera analise da capacidade de captação de conteúdos do indivíduo.

Junto com a necessidade de se *educar matemática*, vem junto a necessidade de um método para tanto, e é com esse intuito que surge a proposta de um estudo sobre a etnomatemática.

UM BREVE ESTUDO HISTÓRICO

A etnomatemática é um termo bastante novo, começou a ser usado no final da década de 70 e já teve vários autores buscando defini-lo. Dentro de definições de aspectos antropológicos, políticos, sociais e educacionais, em comum as definições procuram ressaltar a importância do caráter cultural da matemática, e incentivar, através da educação, o seu resgate histórico.

No Brasil, um dos grandes estudiosos da etnomatemática é o professor Ubiratan D` Ambrósio, que tem uma visão mais ampla, que implica olhar os diferentes caminhos na história da ciência e da epistemologia do conhecimento científico. Ao propor essa explicação etimológica, entende a matemática como a arte ou técnica de explicar, de conhecer e entender. Seu entendimento de ciência é holístico e, nesse sentido, compreende esses processos imersos em valores culturais e nega a concepção de verdade matemática universal.

Assim sendo, cada visão matemática é uma particularidade de cada cultura, desenvolvida de acordo com a percepção e a necessidades do desenvolvimento de uma linguagem afim de lidar com a realidade à qual faz parte.

A LINGUAGEM MATEMÁTICA.

A discussão sobre o que é a matemática e qual a sua importância para a humanidade vem de longa data.

Várias correntes filosóficas enriquecem esta discussão. Algumas afirmam que a matemática é um maravilhoso e perfeito produto da mente humana. Outras acreditam que é o resultado da percepção humana com relação a sua realidade, e que, portanto, um retrato dos fenômenos que regem a natureza e o homem por conseqüência.

Para entendermos a etnomatemática, em sua plenitude, precisamos entender a matemática como uma forma de linguagem. Desta maneira, assim como a fala, a escrita e outras formas de linguagem, a matemática é uma forma de comunicação do homem com seu meio, de onde ele retira todo seu conhecimento ao mesmo tempo que atua nele no sentido de transformá-lo.

Segundo Ubiratan D` Ambrósio (1986), historicamente a lógica, as noções de ordem, direção, sentido, quantidade, as idéias de formas e outros conteúdos matemáticos, foram desenvolvidos pelo homem e assimilados de forma osmótica, surgindo da necessidade do homem compreender e transformar o mundo a sua volta.

A linguagem matemática, assim como toda e qualquer outra forma de linguagem, foi desenvolvida a partir de bases culturais bastante distintas, formando, desta forma, inúmeras formas de linguagens matemáticas. O educador matemático jamais deve abrir mão da linguagem matemática, mas, assim como não se ensina português falando grego, a linguagem matemática deve ser a que cerca o educando e a que ele, portanto, compreenderá da melhor forma possível.

Essas singularidades culturais devem ser levadas em consideração no ensino da matemática, não existem saberes absolutos, assim como não existem conhecimentos de todo errado, mas existem saberes e conhecimentos mais relacionados com a realidade de cada indivíduo.

MATEMÁTICA E REALIDADE

Independente da linguagem ou base cultural que se observe, um fato deve ser sempre considerado, qualquer meio que se observe, apesar de encontrarmos inúmeros conteúdos e conhecimentos, estes não nos são apresentados de forma distinta, estão sempre ligado e em constante mutação.

Uma grande âncora da educação matemática é a falta de discussão sobre os métodos utilizados e aplicados em sala de aula, tendo em vista que a matemática em si tem uma aplicação totalmente focalizada, os métodos para seu ensino tem de considerar o espaço onde está o alvo de todo este processo, o educando.

Tentar encontrar um caminho adequado, requer uma intensa e constante discussão dos métodos utilizados para o ensino, não só da matemática e por educadores matemáticos, mas como o de qualquer conteúdo, pois é fato, que estes, não atuam de forma independente ou isolada no cotidiano do educando, mas se interagem de maneira dinâmica e constante.

Se o objetivo da educação, de uma maneira geral, é formar um indivíduo capaz de analisar crítica e sistematicamente a sua realidade, e esta se mostra numa diversidade de conteúdos que se interagem dinâmica e constantemente, o ensino da matemática deve se dar de maneira análoga, buscando sempre uma integração com outros conteúdos, o que possibilitará uma representação de situações mais próxima do real.

Outra habilidade essencial para qualquer educador ter uma prática educativa de acordo com a realidade, é a capacidade de ouvir os alunos, segundo Ubiratan D` Ambrósio (1986)

> “Naturalmente, ao se considerar de forma integrada conteúdos, objetivos e métodos, considerações de natureza sociocultural estarão permanentemente em jogo. É ai que é fundamental a capacidade do professor de reconhecer no aluno um determinante na definição dos objetivos daquela prática pedagógica. Em termos bem simples, o professor deve ouvir mais, o aluno tem muito a dizer sobre suas expectativas que no fundo refletem as expectativas de toda uma geração e traduzem as expectativas de seus pais”

Por mais que o educador se esforce para trazer para sala de aula uma representação da realidade do educando, ninguém é mais conhecedor desta do que o próprio educando.

DA REALIDADE A AÇÃO

Para Ubiratan D` Ambrósio (1986) podemos definir ação como

> "...o mecanismo próprio de nossa espécie para modificar a realidade no seu sentido mais amplo, seja realidade social e material, na qual estamos inequivocamente inseridos, seja a realidade psíquica, resultante de inúmeros fatores ainda insuficientemente identificados no estado atual de nossos conhecimentos. Assim, o colher um fruto ou o construir um açude ou o enviar uma carta alguém são ações, assim como é ação o puro meditar – tornando-se alegre ou triste – sobre a carta recebida, ou observar o açude – e criar expectativas sobre o mesmo ou crer que o mundo tem muita água, ou saborear o fruto – reconhecendo como caju ou uva"

Ação, desta maneira, seria o impacto que a realidade exerce sobre ela mesma, tendo o próprio indivíduo como mediador.

Não existe sociedade que seja imutável, assim como não existe cultura nem conhecimentos prontos e acabados, tudo está em constante transformação, e o que determina toda esta transformação é conjunto de todas as ações que afetam a realidade, seja ela social e material ou psíquica.

O que vai determinar a ação de cada indivíduo, vai ser a percepção que o mesmo tem da sua realidade. Se esta percepção estiver distorcida ou equivocada, o conjunto de ações tomadas por este indivíduo, nem sempre vai ser coerente com sua necessidade, ou mesmo sua vontade.

Por outro lado, o indivíduo capaz de reconhecer e compreender os fenômenos que determinam sua vida, é capaz também de ter uma atuação voltada para a formação de uma realidade propícia para seu meio.

CONCLUSÃO

Um estudo aprofundado e constante da realidade é fundamental para uma prática de ensino eficiente, mas não é suficiente, afim de conseguirmos formar um sujeito atuante e participativo, o educador deve ser capaz de vislumbrar e implementar um plano de ação em que envolva os conhecimentos matemáticos captados da capacidade de analise do educando.

Novamente este plano de ação não será desenvolvido única e exclusivamente pelo educador de matemática. Se a análise da realidade envolve vários conhecimentos e conteúdos, a ação que interferirá neste processo tão pouco será diferente, portanto, este plano deve ser desenvolvido a partir de uma constante discussão entre educadores e, principalmente, da capacidade de ouvir o educando. É nesta fase que reside a parte mais importante do processo cognitivo, onde o indivíduo será capaz de sintetizar o conhecimento adquirido numa prática que lhe seja conveniente, e portanto deixar o educando fora de tal processo é um erro, que apesar de muito recorrente, é de grande gravidade.

A capacidade de atuação do educando em seu meio é tão importante quanto a sua capacidade de percepção, pois é ela que vai determinar a próxima realidade a ser analisada e posteriormente transformada num constante ciclo onde a formação de cada indivíduo e, consequentemente, de todo um grupo de indivíduos, vai determinar se este ciclo se dará de uma forma construtiva ou não.

Se pretendemos construir uma sociedade justa e organizada, nossa prática no ensino da matemática deve ser coerente com nossas ambições, devemos levar para sala de aula, situações problemas que envolvam este tema. Se estamos descontentes com o tratamento dado a nosso meio ambiente, nosso plano de ação deve visar a transformação desta situação adversa. Todo e qualquer problema que educandos e educadores consigam enxergar no seu meio pode e deve ser alvo de estudo em sala de aula, afim de que possamos representar da forma mais fiel possível a realidade na qual pretendemos atuar.

Nas palavras de Paulo Freire (1970). "*Se nada mais restar destas palavras, algo, pelo menos, esperamos que permaneça: nossa confiança no povo. Nossa fé nos homens e na criação de um mundo em que seja menos difícil amar*".

Todo este trabalho foi desenvolvido com a intenção de incentivar e estimular a pratica educativa.

Tão difícil quanto educar hoje em dia, é manter a perseverança diante de tantas situações adversas. No entanto, a transformação deste quadro depende essencialmente de nós educadores, e é nos resultados de nossos esforços que vamos conseguir motivação suficiente buscar esta efetiva transformação.

Se o mundo *está sendo* desta forma neste momento, o *está sendo* no sentido de que ainda não o *é* de maneira irremediavelmente, cabe a nós iniciarmos o ciclo construtivo de um mundo ao qual tenhamos orgulho de olhar e dizer que ajudamos a construir.

REFERÊNCIAS.

FREIRE, P. – **Pedagogia do Oprimido**. ed. Paz e Terra, São Paulo SP: 30ª edição, 1970 p. 237.

D` AMBRÓSIO, U. – **Da Realidade à Ação:** Reflexões Sobre Educação e Matemática. ed. Unicamp, Campinas – SP: 2ª edição, 1986 p. 38– 46.