OFICINAS

anais

RELME 26

XXVI REUNIÓN LATINOAMERICANA DE MATEMÁTICA EDUCATIVA
XXVI Reunião Latino Americana de Educação Matemática

Belo Horizonte | Minas Gerais | Brasil






Clame
Comité Latinoamericano de Matemática Educativa

UFOP
Universidade Federal de Ouro Preto

SUMÁRIO

RAIZ QUADRADA ATRAVÉS DA CONSTRUÇÃO GEOMÉTRICA

Maria de Lourdes Melo Reis Maia

Escola Estadual Doutor Raul Soares – BRASIL

deloudesmelo@yahoo.com.br

Formação de professores – Médio alto

RESUMO

No ensino da Matemática na Educação Básica, quando precisamos calcular uma raiz quadrada inexata, é apresentado ao aluno um valor com apenas duas casas decimais. No entanto, quando pedimos a esses alunos que localizem essas raízes quadradas inexatas na reta numérica dos números reais podemos, observar uma grande dificuldade vinda dos mesmos. Portanto, seria necessário criar um método que tornasse essa explicação mais simples, de forma que o aluno pudesse compreender rapidamente. Para isso, foi criada uma oficina que, utilizando apenas papel milimetrado, uma régua e um bom compasso, possibilita a localização dessas raízes com duas casas decimais.

TRABALHO

No ensino da matemática na Educação Básica, constatamos a dificuldade dos alunos em compreender a reta numérica dos números reais, iniciando com os números naturais, os números negativos, os números racionais e por fim os números irracionais, que compõem o conjunto dos números reais.

Portanto a posição das raízes quadradas inexatas na reta numérica é de difícil localização e entendimento.

Para a construção da reta numérica através do quadrado de lado unitário igual a um decímetro, conforme a Fig. 1, empregaremos régua e se possível, um bom compasso, e encontraremos a diagonal desse quadrado unitário cujo valor será a $\sqrt{2}$, conforme Fig. 2.

Empregaremos os conhecimentos do Teorema de Pitágoras, para o cálculo da diagonal do quadrilátero encontrado, sendo sempre a altura do triângulo retângulo igual a unidade e o comprimento do outro cateto igual a raiz quadrada já encontrada.

A origem das construções geométricas dos triângulos retângulos será sempre o ponto zero da reta numérica e a altura será sempre igual a unidade.

Quando precisamos calcular uma raiz quadrada inexata nos exercícios da Educação Básica, é apresentado ao aluno um valor de apenas duas casas decimais, então empregaremos apenas duas casas decimais (centímetros e milímetros), e encontraremos o valor exato de 1,41 na reta numérica, conforme a Fig. 3, marcando assim a primeira raiz quadrada de radicando pertencente aos números naturais.

Para encontrar a próxima raiz, isto é, a $\sqrt{3}$, faremos um novo triângulo retângulo, cuja base será a raiz de dois e a altura a unidade do quadrado e encontraremos pelo Teorema de Pitágoras a hipotenusa deste novo triângulo, conforme a Fig. 4, que será a $\sqrt{3}$ cujo valor de duas casas decimais é 1,73, marcando o segundo número procurado, conforme a Fig. 5.

A próxima raiz encontrada será a $\sqrt{4}$, cujo valor será exatamente dois na reta numerada, conforme a Fig. 6, provando a exatidão desta construção numérica. E assim sucessivamente para as próximas raízes, conforme a Fig. 7.

Baseados neste raciocínio podemos calcular e localizar as raízes quadradas de radicando pertencente aos números naturais, as exatas e as inexatas com duas casas decimais, que juntas formam o conjunto dos números reais.

Essa oficina é de grande ajuda para a compreensão da localização das raízes quadradas inexatas, na reta numérica.

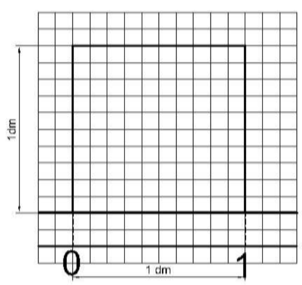

Figura 1

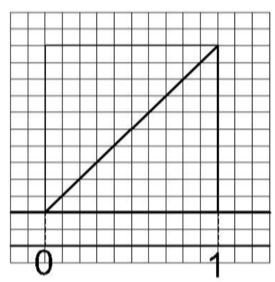

Figura 2

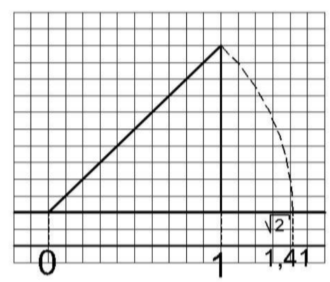

Figura 3

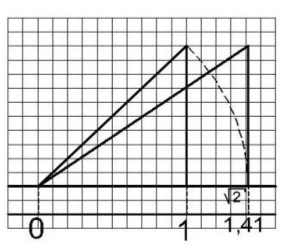

Figura 4

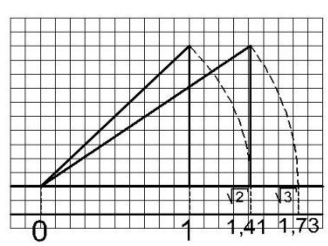

Figura 5

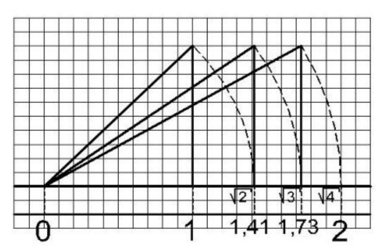

Figura 6

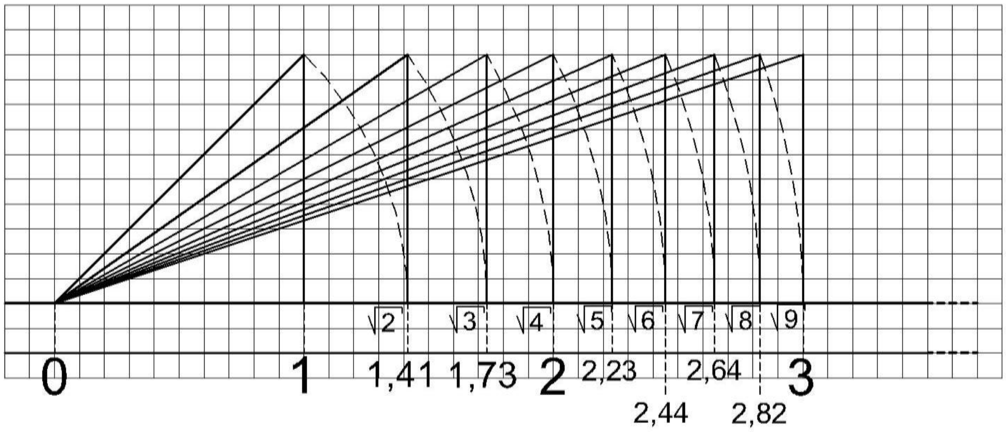

Figura 7

REFERÊNCIAS

Dante, Luiz Roberto. Tudo é matemática: Manual do professor. São Paulo: Ática, 2002. p. 115

Iezzi, Gelson *et al.* Matemática: volume único : Manual do professor. São Paulo: Atual, 1997

RELAÇÕES ENTRE OS SABERES DISCENTES E AS PRÁTICAS DOCENTES

Alexis Silveira, Gisele Americo Soares

Universidade Federal Fluminense (UFF) – Brasil

prof.alexissilveira@gmail.com; giseleamerico@hotmail.com

Nível: H (Educ. de Adultos) – Categoria: 5 (Educ. de Adultos) e 8 (Etnomatemática)

RESUMO

Esta oficina aborda pesquisa em andamento desenvolvida coletivamente pelo Grupo de Estudos e Pesquisas em Etnomatemática da Faculdade de Educação da Universidade Federal Fluminense, o qual é coordenado pela Prof. Dra. Maria Cecília de Castello Branco Fantinato. Tem como objetivo apresentar a relação entre os saberes discentes, em especial na Educação de Jovens e Adultos (EJA), e as práticas docentes considerando a perspectiva etnomatemática. Durante a oficina, pretendemos apresentar situações problema vivenciadas pelos professores/pesquisadores do grupo com alunos da EJA, com o intuito de levar os participantes a refletir sobre algumas formas de estabelecer diálogo entre a diversidade de saberes matemáticos, presentes no cotidiano e trazidos pelos alunos e as possíveis mediações do professor sob a lente de princípios da etnomatemática. Procuraremos identificar as contribuições para o processo de aprendizagem matemático de uma formação continuada, dentro da perspectiva etnomatemática, para os professores de educação de jovens e adultos. Para finalizar, apresentaremos o referencial teórico da pesquisa voltado a esta modalidade de ensino, bem como algumas articulações que possibilitam compreender a especificidade da prática docente na EJA.

PALAVRAS-CHAVE: etnomatemática; educação de jovens e adultos; prática docente; saberes discentes

TEXTO

Em nossas práticas docentes precisamos não só compreender os modos de construção de conhecimentos dos educandos, seus processos cognitivos, mas também, entender os significados a eles atribuídos, os valores implicados nessa construção e até mesmo sua função social (Fantinato, 2004). Essa compreensão deve ocorrer sem a desvinculação entre os saberes escolares e os saberes não-escolares, adquiridos nas práticas cotidianas, uma vez que esta integração possibilita a aprendizagem de novos saberes matemáticos.

Nesta tentativa encontramos na singularidade do Programa Etnomatemática pistas que nos auxiliaram a pensar sobre os saberes discentes e a cultura cotidiana nas práticas docentes. De acordo com D'Ambrosio (2001, p. 60) a Etnomatemática se expressa "na arte ou técnica de conhecer, entender, explicar, aprender para saber e fazer como resposta a necessidades de sobrevivência e de transcendência em diferentes ambientes naturais, sociais e culturais." Portanto, nos possibilita a aproximação entre os eixos instituídos pelos saberes discentes e as práticas docentes. Neste trabalho, iremos refletir sobre algumas possibilidades de estabelecer diálogos entre essa diversidade de saberes matemáticos, mediados pela figura do professor. (Fantinato & Santos, 2007).

Nesse sentido, o professor deve elaborar e validar seu saber dentro da própria situação de trabalho, no seu cotidiano diário. Na concepção de Tardif (2002), o saber docente é fruto de uma construção realizada durante a ação, uma vez que seus conhecimentos são fortemente contextualizados e enraízam-se na situação em que agem.

Portanto, os saberes discentes intervêm nas ações docentes. As práticas docentes devem refletir e tomar como referencial também a cultura discente, instituindo uma dialogicidade (Freire, 1974) que interfira na forma de apreender dos alunos e na forma de ensinar dos professores. Um trabalho na perspectiva etnomatemática propicia um processo de legitimação em via de mão-dupla, ou seja, ao dar voz a seus alunos, os professores estão sendo também legitimados em seus saberes docentes (Fantinato & Santos, 2007).

OBJETIVOS

Pretendemos nesta oficina:

- Refletir sobre a importância de se considerar os saberes discentes e a cultura cotidiana nas práticas docentes.
- Discutir alguns princípios da perspectiva etnomatemática.

METODOLOGIA

A oficina será desenvolvida em dois momentos: no primeiro pretendemos explorar algumas situações problema vivenciadas pelos professores e professoras que compõem o Grupo de Etnomatemática da UFF em suas pesquisas (SILVEIRA, 2007 E 2009), (GILS, 2010) (SCHNEIDER, 2010), abrindo um espaço para a discussão; no segundo momento, refletiremos sobre as possibilidades de articulação do Programa Etnomatemático com os saberes discentes e as práticas docentes.

REFERENCIAS

D' AMBRÓSIO, U. *Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade.* Belo Horizonte. Autêntica, 2001.

FANTINATO, M. C.C.B. Contribuições da etnomatemática na educação de jovens e adultos: algumas reflexões iniciais. In: J. P. M. Ribeiro, M. C. S. Domite & R. Ferreira (orgs). *Etnomatemática: papel, valor e significado*. Porto Alegre, RS. Zouk, 2004.

FANTINATO, M. C. C. B. & SANTOS, R. K. Etnomatemática e prática docente na educação de jovens e adultos. *Anais do IX ENEM*. Belo Horizonte, 2007.

FANTINATO, M. C. C. B. et al. (2010) Saberes cotidianos de jovens e adultos e prática docente na perspectiva da Etnomatemática. In: Anais do III Congresso Internacional Cotidiano - diálogos sobre diálogos, Niterói.

FREIRE, P. *Pedagogia do oprimido*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1974.

GILS, A. Contribuições da Etnomatemática para a Educação de Jovens e Adultos - EJA e para a formação de professores. Dissertação de mestrado. Faculdade de Educação, Universidade Federal Fluminense. 2010.

SCHNEIDER, S. M. *Esse é o meu lugar... Esse não é o meu lugar: relações geracionais e práticas de numeramento na escola de EJA.* Tese de Doutorado - Faculdade de Educação da UFMG, Belo Horizonte, 2010.

SILVEIRA, A. *Resolução de Problemas e Etnomatemática em Classes de Educação de Jovens e Adultos.* Monografia da Especialização em Matemática para Professores do Ensino Médio e Fundamental Instituto de Matemática da UFF. Niterói, 2009.

TARDIF, M. *Saberes docentes e formação profissional.* 8ª ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.

IDENTIFICANDO ELEMENTOS DE TRANSIÇÃO E ELEMENTOS DE RUPTURA COM O APOIO DA TECNOLOGIA

Educação superior, Visualização

Francisco Regis Vieira Alves, Hermínio Borges Neto, Kátia Vigo Ingar
Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Estado do Ceará - IFCE
Universidade Federal do Ceará – UFC – BRASIL
Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUC/SP
fregis@ifce.edu.br, hermínio@multimeios.ufc.com, kvingar21@gmail.com

Educação superior, Visualização

RESUMO

Neste trabalho, propomos uma oficina envolvendo a discussão da transição interna do Cálculo em Uma Variável Real – CUV para o Cálculo a Várias Variáveis – CVV. Assim, apoiados em alguns trabalhos desenvolvidos no Brasil, em nível de doutorado e outras investigações, discutiremos e caracterizaremos os elementos de ruptura e os elementos de transição na transição interna do CUV para o CVV. Os primeiros caracterizam-se por propriedades, teoremas, definições e regras que são aplicáveis e possuem sentido no CUV e não preservam sua validade no CVV. Veremos que o uso do software (Geogebra e CAS MAPLE) pode evitar a evolução dos elementos de ruptura, o que provoca incompreensões.

TRABALHO

Registramos o esforço por parte de pesquisadores no contexto internacional no que diz respeito ao ensino e a aprendizagem do Cálculo a Várias Variáveis - CVV, todavia, não observamos o avanço de investigações em torno deste objeto de estudo no Brasil. Alves (2011), em sua tese de doutorado, descreve os elementos de transição e os elementos de ruptura relativos ao período de transição interna do Cálculo em Uma Variável Real - CUV para o Cálculo a Várias Variáveis – CVV. Com relação a este contexto, Alves & Borges Neto (2011) indicam *elementos transição* e *elementos de ruptura* que não podem ser desconsiderados, tais como: (i) um sistema de representação simbólica mais complexo do que o outro; (ii) as argumentações envolvidas nas demonstração dos teoremas do CVV envolvem ideias generalizadas dos *teoremas* do CUV, inclusive a natureza das *definições formais* envolvidas; (iii) a mudança da natureza geométrica dos objetos matemáticos envolvidos; (iv) a mudança de significação conceitual; (v) o surgimento de *regras* *operatórias* semelhantes, tanto no CUV, como no CVV; (vi) *regras operatórias* válidas num contexto e inapropriadas em outro; (vii) teoremas do CUV sem interpretações semelhantes no CVV e vive-versa; (viii) *definições formais* que envolvem uma mudança de significado de acordo com a teoria formal e (ix) generalização de noções e *definições formais*. Deste modo, nesta oficina discutiremos *elementos de transição* e *elementos de ruptura*, com o apoio dos *softwares Geogebra* e o *CAS Maple*. No caso do conceito de limite, temos os símbolos $\lim_{x\to a} f(x)=L$ e $\lim_{(x,y)\to(a,b)} f(x,y)=L$. Indicamos um elemento de ruptura neste caso, na medida em que, no CUV, a aproximação ocorre no eixo orientado IR, enquanto que na aproximação em IR^2, no contamos com a orientação. Na medida em que usamos o computador, podemos fazer o aluno perceber que no primeiro caso temos um gráfico no plano e no segundo caso um gráfico no IR^3. Quanto a noção de *pontos críticos* e *pontos de inflexão*, quando exploramos os instrumento computacionais, podemos mediar o significados destes conceitos originalmente do CUV, no contexto do CVV, portanto, proporcionamos a readaptação de saberes o que pode atuar como um *elemento de transição*. Por outro lado, quando exploramos tais noções apenas no IR^2 e o aluno não identifica a mesma noção do CVV, temos um elemento de ruptura. Uma noção que proporciona dificuldades refere-se aos conceitos de *derivabilidade* (CUV) e *diferenciabilidade* (CUV e CVV). Note-se que a primeira noção é mais restrita e não possui o mesmo significado. Ademais, no primeiro caso obtemos a declividade de uma reta tangente a uma curva, enquanto que no segundo caso, determinamos se um plano, de acordo com o comportamento de suas derivadas parciais, é tangente ou não a uma superfície no IR^3. Reparemos ainda que no CUV temos a noção de *derivada*, e no CVV, temos as noções de *derivadas parciais* e *derivadas direcionais*.

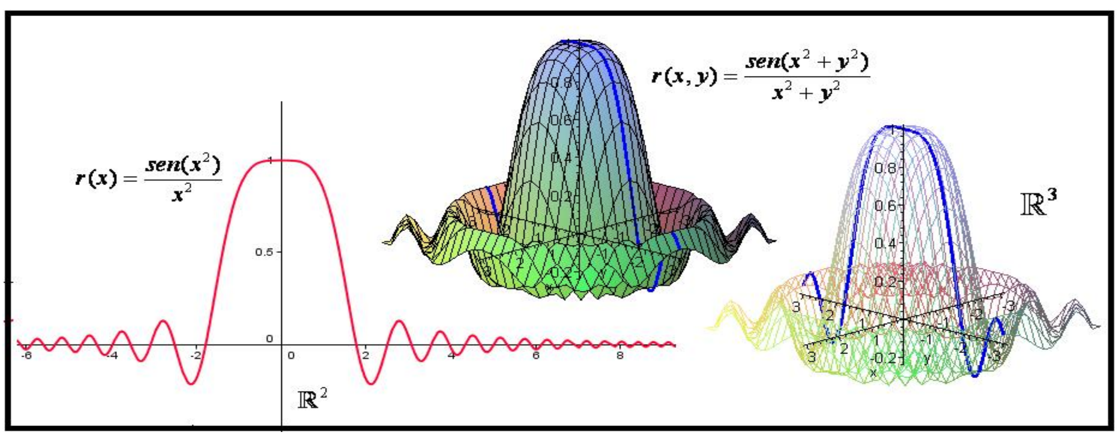

Figura 1. Exploração dos *softwares Maple* e *Geogebra* pode atuar de modo produtivo na *transição interna* do CUV para o CVV.

O uso do computador proporciona a *formação* e a *conversão* de registros do tipo 2D/3D, na concepção de Duval (1995) que, quando restringimos nossa mediação ao ambiente lápis e papel ou quadro branco (ou negro), exploramos apenas registros gráficos em 2D, como observamos em Lima (2010). No caso das regras operatórias, os estudantes deparam o modelo por (ε,δ) no contexto do CUV, entretanto, apesar de estudarem o mesmo modelo no CVV, neste segundo contexto, as regras operatórias mostram-se mais complexas e envolvem propriedades distintas do conhecido no CUV. Alguns teoremas importantes surgem no CVV que envolvem propriedades inéditas, como por exemplo, a comutatividade das derivadas parciais. De fato, nas cadeias abaixo, salientamos as *derivadas mistas* de uma função do tipo $z = f(x,y)$. Nelas divisamos o sentido em que os registros algébricos se tornam mais complexos e detalhados $(\Rightarrow)$ e outro sentido em que são pouco a pouco simplificados e reduzidos a apenas três *unidades de significado* $(\Leftarrow)$, no sentido de Duval (1995). Por fim, comparamos as simbologias $\int_a^b f(x)dx$, $\int_s^b\int_c^d f(x,y)dxdy$ e $\int_a^b\int_c^d\int_e^f f(x,y,z)dxdydz$. No CUV temos apenas a noção de área, mas no CVV temos a noção de volume e outros conceitos de interpretação física associados às integrais múltiplas.

$$f_{12} \Rightarrow f_{xy} \rightarrow (f_x)_y \Rightarrow f_{xy}(x,y) \Rightarrow \frac{\partial^2 f}{\partial y \partial x} \Rightarrow \frac{\partial^2 f}{\partial y \partial x}(x,y) \Rightarrow \frac{\partial}{\partial y}\left[\frac{\partial f}{\partial x}(x,y)\right]$$

$$f_{12} \Leftarrow f_{xy} \leftarrow (f_x)_y \Leftarrow f_{xy}(x,y) \Leftarrow \frac{\partial^2 f}{\partial y \partial x} \Leftarrow \frac{\partial^2 f}{\partial y \partial x}(x,y) \Leftarrow \frac{\partial}{\partial y}\left[\frac{\partial f}{\partial x}(x,y)\right]$$

REFERÊNCIAS

Alves, Francisco. R. V. Aplicações da Sequência Fedathi no ensino intuitivo do Cálculo a Várias Variáveis (tese de doutorado). Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 2011, 350p.

Alves, Francisco. R. V.; Borges Neto, Hermínio. (2011a). Transição interna do cálculo em uma variável para o cálculo a várias variáveis: uma análise de livros. In: *Educação Matemática Pesquisa*. v. 13-3, 597-626, Disponível em: http://revistas.pucsp.br/index.php/emp/issue/archive. Acesso em: 25 dez. 2011.

Duval, Raymond. (1995). *Sémiosis et Pensée Humaine*. Paris: Peter Lang Edition.

Lima, Elon, L. (2010). Análise no IR^n. (2010, 08 março) Acesso em: 10/02/2012. Disponível em: http://video.impa.br/.

JCLIC: UM RECURSO NA CONSTRUÇÃO DE ATIVIDADES DIDÁTICAS[1]

Alexandre Branco Monteiro; Andrielly Viana Lemos; Tania Elisa Seibert

Universidade Luterana do Brasil- ULBRA, Brasil

alexandremonteiro29@hotmail.com; andriellylemos@yahoo.com.br; taniaseibert@hotmail.com

RESUMO

Apresentamos neste trabalho uma proposta de utilização do software JClic como recurso para a construção de atividades didáticas. O JClic é um programa para a criação, realização e avaliação de atividades educativas multimídia, pode ser utilizado em qualquer área e nível educativo. O software JClic permite utilizar a tecnologia, através de um conjunto de aplicações informáticas, nas quais o professor pode construir atividades, utilizando sons, animações, imagens ou vídeos, assim como tem a possibilidade de configuração de ordem, tempo, contagem de erros e geração de relatório das atividades, para um acompanhamento pedagógico detalhado sobre o desempenho dos alunos.

TRABALHO

Neste trabalho apresentamos uma proposta de utilização do software JClic como um recurso para construção de atividades didáticas a ser utilizado em sala de aula. Acreditamos que o uso das TIC na Educação faz parte de um processo natural do avanço da sociedade e que a utilização destes recursos não é mais o centro da discussão, e sim o fato de como estes devem ser explorados, buscando aproveitar ao máximo suas possibilidades. No que se refere particularmente, ao computador, este está inserido, diretamente ou indiretamente, no cotidiano das pessoas. Os alunos, em seu cotidiano, muitas vezes utilizam o computador para entretenimento como, por exemplo, para acesso a jogos e Internet, e acabam mais tempo nos computadores do que realizando outras atividades (FIGUEIREDO; BITTENCOURT, 2005). Diante desta realidade, o professor deve estar preparado para inserir estes recursos em sala de aula, mas também não deve ter como objetivo utilizar a tecnologia apenas pelo uso, sem uma intenção clara e bem estruturada. Nesse sentido Barboza Jr (2009, p.19), ressalta que, as TIC podem apresentar recursos a serem utilizados na educação, mas o professor deve estudar e analisar essas ferramentas, para que seu uso seja eficiente em sala de aula, caso contrário, só servirá para informatizar o que era feito no

[1] Projeto financiado pelo Observatório da Educação/2010, CAPES.

modelo tradicional de educação. Conforme Lemos, Monteiro e Seibert (2011, p.2) “o uso da tecnologia permite modernizar o lúdico, fazendo uma releitura dos jogos e das atividades didáticas utilizadas em sala de aula”. Segundo Borba e Penteado, (2001) uma nova mídia, como a informática, abre possibilidades de mudanças dentro do próprio conhecimento e que é possível haver uma ressonância entre uma dada pedagogia, uma mídia e uma visão de conhecimento. Entendemos que o uso de softwares educativos como materiais didáticos é uma oportunidade de iniciar o uso das TIC em sala de aula, pois possibilita que o professor crie atividades diferenciadas. O uso de TIC pode apresentar resultados positivos quando utilizados como suporte ao trabalho docente. Segundo Grossi (2008 apud Groenwald et al, 2009) os educadores têm como desafio, descobrir maneiras diferentes de ensinar a mesma coisa, pois os estudantes têm ritmos e históricos variados. Nesse sentido, apresentamos o software JClic como uma possibilidade de recurso a ser utilizado para o desenvolvimento de atividades didáticas, já que este permite utilizar a tecnologia, através de um conjunto de aplicações informáticas. O JClic é um programa para a criação, realização e avaliação de atividades educativas multimídia, desenvolvido na plataforma Java. É uma aplicação em software livre baseada em código aberto que funciona em diferentes sistemas operativos: Windows, Linux e Mac OS. O seu uso como ferramenta de criação de atividades didáticas por educadores vem sendo aplicado desde 1992 através do seu antecessor, que foi o Clic. O JClic é formado por um conjunto de aplicações informáticas que servem para realizar diversos tipos de atividades educativas, como quebra-cabeças, associações, exercícios com texto, palavras cruzadas, etc. O conteúdo de todas estas atividades pode ser textual ou gráfico e podem incorporar também sons, animações ou sequências de vídeos digitais. Este programa pode ser utilizado em qualquer área (Línguas, Matemática, Música, História, Ciências, Artes Plásticas, etc), a sua utilização pode ser adaptada a qualquer nível educativo, desde a educação infantil até o ensino superior. O software permite criar projetos, que são formados por um conjunto de atividades com uma determinada sequência, que indica a ordem em que irão ser apresentadas aos alunos. O JClic possui 16 modelos para criação de atividades,sendo estas com o objetivo de ordenar, classificar, completar, relacionar, identificar e responder. As atividades podem ser apresentadas na forma de problemas, palavras-cruzadas, quebra-cabeça, jogo da memória, caça-palavras e associação de conjuntos. Além de poder criar atividades próprias, há também à possibilidade de pesquisar e instalar atividades que estão prontas e disponíveis no ZonaClic (http://clic.xtec.cat), neste site, estão disponíveis sequências de atividades, de várias disciplinas e dos mais diversos conteúdos, publicados em vários idiomas. Este acervo tem como objetivo facilitar o aprendizado do software através da edição das atividades, assim como estimular a cooperação e troca de materiais entre escolas e educadores de diferentes países e culturas, sendo permitida a tradução e adaptação dos projetos quando necessário. Ressaltamos aspectos que consideramos importantes no JClic, que evidenciam sua proposta de auxiliar o professor na sua ação pedagógica, sendo eles a possibilidade do professor de construir atividades a partir de qualquer conteúdo, utilizando sons, animações, imagens ou vídeos, assim como a configuração das atividades em relação a ordem, tempo, contagem de erros. Outro aspecto a ser destacado é a geração dos relatório das atividades, estes são apresentado através de banco de dados, onde à medida que as atividades são desenvolvidas, são gerados relatórios, nos quais poderão ser analisados os índices de desempenho individual do aluno, auxiliando no acompanhamento pedagógico e possibilitando que o professor identifique os conceitos em que o aluno apresenta maiores dificuldades, assim oportunizando que seja desenvolvidas sequências de atividades individualizadas, a partir dos resultados apresentados ao longo da realização das atividades propostas. Na presente oficina será realizada a apresentação do software, suas ferramentas e funcionalidades, assim como a edição de atividades estruturadas disponíveis na web e a criação de um novo projeto. Encerraremos a oficina com um debate reflexivo sobre a utilização do JClic como um recurso didático, socializando os resultados de experiências de utilização do software na construção de sequências didáticas.

REFERÊNCIAS

BARBOSA Jr, A.T. **Ambientes virtuais de Aprendizagem: um estudo de caso no Ensino Fundamental e Médio**. f.111. Dissertação (mestrado em ensino de Ciências e Matemática). Universidade Cruzeiro do Sul. São Paulo, 2009.

BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. **Informática e Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

LEMOS, A. V.; MONTEIRO, A. B.; SEIBERT, T. E. Software Livre JClic: explorando conceitos matemáticos através da criação de atividades lúdicas. In: Congresso Nacional de Educação Matemática, 2.; Encontro Regional de Educação Matemática, 9., 2011. **Anais CD-ROM.** Ijuí: Unijuí, p. 1, 2011.

FIGUEIREDO, C.Z; BITTENCOURT, J. R. Jogos Computadorizados para a Aprendizagem Matemática no Ensino Fundamental: Refletindo a partir dos interesses dos Educandos. **Novas Tecnologias na Educação.** UFRGS: Porto Alegre, V.3, Nº1, maio, 2005.

GROENWALD, C. L. O. et al. Sequência Didática com Análise Combinatória no Padrão SCORM. **Bolema** Rio Claro, ano 22, nº 34, p.27-56, 2009.

ORIGAMI E GEOMETRIA: CONSTRUINDO SÓLIDOS GEOMÉTRICOS COM DOBRADURAS

Caroline Mendes dos Passos; Thiago Enrico W. Myrrha; Marli Regina dos Santos
Universidade Federal de Viçosa – Brasil
caroline.passos@ufv.br; thiago.myrrha@ufv.br; marli.santos@ufv.br
Médio Básico – Pensando Geométrico

RESUMO

A presente oficina visa desenvolver atividades relacionadas à construção de sólidos geométricos utilizando o origami e as dobraduras como recurso pedagógico. As atividades estarão dividas em momentos que abordarão as informações históricas sobre o Origami, curiosidades e sequencia de atividades de construção e estudo das propriedades geométricas de cada origami. Ao final da oficina esperamos que os participantes sejam capazes de inserir em suas aulas atividades que relacionem o ensino de geometria, em especial, de Geometria Espacial, com a utilização do origami e das dobraduras como recurso pedagógico.

TRABALHO

PÚBLICO ALVO: Professores de Matemática; Alunos de graduação e demais interessados no tema.

NÚMERO DE VAGAS: 20 vagas.

RECURSOS NECESSÁRIOS: 20 folhas do tipo A4 em cores variadas para cada participante.



"Todo origami começa quando pomos as mãos em movimento. Ha uma grande diferença entre conhecer alguma coisa através da mente e conhecer a mesma coisa através do tato."

Tomoko Fuse, origamista japonesa

A arte de dobrar papel ou "origami", prática comum no Japão, exige concentração, estimula a imaginação, o senso estético e, ainda, contribui para o desenvolvimento da destreza manual. Nesta oficina, o participante terá a oportunidade de iniciar-se na arte de dobrar papel e construir algumas peças que poderão auxiliar no processo de ensino e aprendizagem de tópicos relacionados à geometria.

Além de uma iniciação à essa arte milenar, discutiremos ao longo da realização da oficina sobre a possível utilização de origamis em diferentes situações de ensino e aprendizagem. O Origami é um poderoso instrumento para o ensino da matemática, visto que permite ao aluno a construção e posterior manipulação do objeto de estudo.

Durante a oficina, buscaremos orientar os participantes na condução de atividades que utilizem o origami como um recurso pedagógico em sala de aula. Além da troca de experiências relacionadas ao tema, pretendemos propiciar aos envolvidos a elaboração de novas atividades, que possam relembrar e fixar conteúdos de geometria e que auxiliem no desenvolvimento do método axiomático.

Antes de iniciarmos as atividades de construção de sólidos geométricos, faremos uma breve explanação sobre a história do Origami. Sobre esse assunto, alguns estudiosos afirmam que o Origami é tão antigo quanto a existência da primeira folha de papel obtida na China, há aproximadamente 1800 anos. No entanto, a sua codificação, o seu aprimoramento e divulgação deve-se ao Japão e aconteceu por volta do século VI, quando Monges Budistas levaram, ao Japão, o segredo do papel.

Inicialmente, o papel era muito caro e somente a nobreza praticava o Origami. Na medida em que aumentou a disponibilidade de papel, a arte das dobraduras cresceu como passatempo entre ricos e pobres igualmente. Nos dias atuais o Origami é considerada uma arte popular pelo fato de ser acessível a qualquer classe social, visto que o material necessário para a sua execução é muito barato. Precisamos apenas de papel e uma superfície plana para nos servir de apoio.

As primeiras instruções escritas sobre o Origami apareceram em 1797, com a publicação do "Sebazuru Orikata" (Como Dobrar Mil Garças). O nome Origami foi desenvolvido em 1880, a partir das palavras Oru (Dobrar) e Kami (Papel). Antes disso, essa arte era conhecida como Orikata.

Durante séculos, especialmente no Japão, Origamis representando determinados objetos eram queimados no ritual dos funerais, com a intenção de que os espíritos das pessoas falecidas pudessem assim obter em outras vidas tudo o que almejavam. Assim, as várias maneiras de dobrar papéis possuem diferentes significados simbólicos no Oriente: o sapo representa o amor, a fertilidade; a tartaruga, a longeividade; a borboleta é empregada na decoração de alguns cerimoniais religiosos e outras festas populares; e o Tsuru (ave símbolo do origami) significa boa sorte, felicidade e saúde. Diz ainda uma lenda que a pessoa que construir 1000 (mil) Tsurus, com o pensamento voltado para algo que deseja alcançar, obterá bons resultados.

Além dos aspectos anteriores, outros serão mencionados durante a oficina e, para finalizar, apresentamos, a seguir, uma tabela com a sequencia de atividades propostas ao longo da oficina, lembrando que haverá uma preocupação em estudar "matematicamente" cada detalhe de sua construção.

1ª atividade) Considerações históricas sobre o origami e seu uso em sala de aula.	**2ª atividade)** Construção do módulo quadrangular; Montagem do cubo.
3ª atividade) Construção do módulo triangular; Montagem do tetraedro, octaedro e icosaedro.	**4ª atividade)** Construção do módulo pentagonal; Montagem do dodecaedro.
5ª atividade) Montagem de sólidos diversos utilizando os módulos construídos.	**6ª atividade)** Construção de módulos adicionais; Montagem de sólidos diversos.
7ª atividade) Sistematização das montagens anteriores; Teorema de Euler.	

MÁQUINAS QUE DESENHAM CÔNICAS

Juracélio Ferreira Lopes

Instituto Federal de Minas Gerais - Ouro Preto – Brasil

Juracelio.lopes@ifmg.edu.br

Ensino Superior – Visualização e Pensamento Geométrico

RESUMO

Nesta oficina serão apresentados dois métodos para construção do esboço das cônicas (elipse, hipérbole e parábola) partindo-se da definição geométrica destas curvas. No primeiro método de construção serão utilizadas réguas especiais baseadas no método de Kepler e no segundo serão utilizados régua, compasso e o software GeoGebra. Com estas construções por meio destes métodos torna-se possível visualizar e explorar diversas propriedades destas curvas facilitando a compreensão das definições e demonstrações que aparecem no tratamento analítico.

TRABALHO

O estudo das cônicas (elipse, hipérbole e parábola) abordado na disciplina de Geometria Analítica a nível universitário é um tópico muito importante, pois possui diversas aplicações em diferentes áreas do conhecimento. No entanto, esta disciplina geralmente é oferecida no primeiro ano de graduação quando boa parte dos alunos ainda não está acostumada com o formalismo das demonstrações. Sendo assim, enquanto educadores matemáticos temos uma grande preocupação em buscar uma maneira de tornar estes formalismos mais significativos para nossos alunos. Com este pensamento, após uma análise feita sobre a abordagem das cônicas em diversos livros de Geometria Analítica e Cálculo, constatou-se em sua maioria que o estudo apresentado nestes textos tratam estas curvas apenas sob o ponto de vista de equações algébricas. Além disto, a maioria destes livros, trata o esboço das cônicas como gráfico de função o que dificulta a percepção destas curvas enquanto lugar geométrico. Sendo assim, o objetivo geral desta oficina é mostrar como utilizar ferramentas para construção do esboço das cônicas partindo-se da definição geométrica possibilitando a exploração das propriedades destas curvas e uma melhor compreensão das demonstrações que aparecem no tratamento analítico. Na oficina serão apresentados dois métodos para construção das cônicas, o primeiro deles baseia-se no método de Kepler e será utilizado réguas especiais e quadro branco, conforme ilustra a figura1 abaixo:

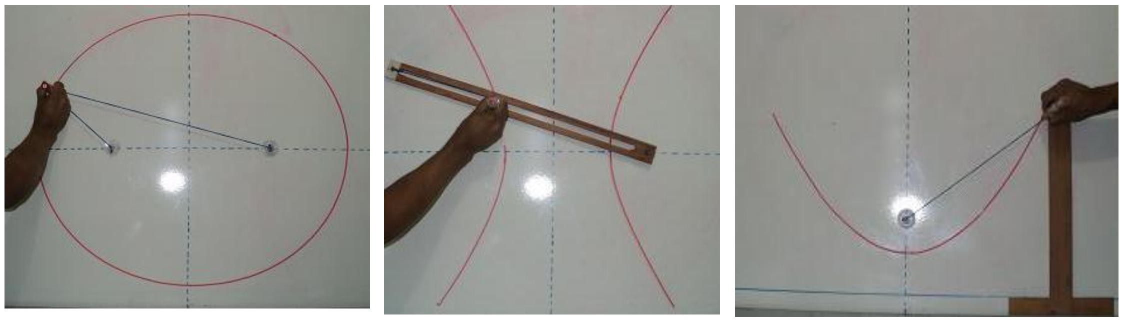

Figura1: Réguas para desenhar cônicas.

Por meio, deste método torna-se fácil demonstrar, para cada caso, que se tomarmos um ponto qualquer sobre a curva esboçada tal ponto irá satisfazer a definição da mesma. Além disso, é possível determinar os elementos principais de cada cônica e explorar suas propriedades de simetria. É importante ressaltar que estas réguas apresentam uma grande eficiência para esboçar cônicas no plano e podem ser confeccionadas com material de baixo custo. Já no segundo método, a construção será feita utilizando régua e compasso e o *software* GeoGebra. Na construção por régua e compasso utilizam-se elementos da geometria como pontos, retas e circunferência para a determinação de um único ponto sobre curva e demonstra-se que tal ponto satisfaz a definição da mesma. Para obter os demais pontos da cônica será necessário repetir todo o processo de construção para cada ponto o que torna imprescindível a utilização do recurso Computacional. Por meio do GeoGebra é possível determinar todos os pontos da cônica construídos pelo método régua e compasso, como ilustra a figura 2, executando a construção da curva de forma dinâmica.

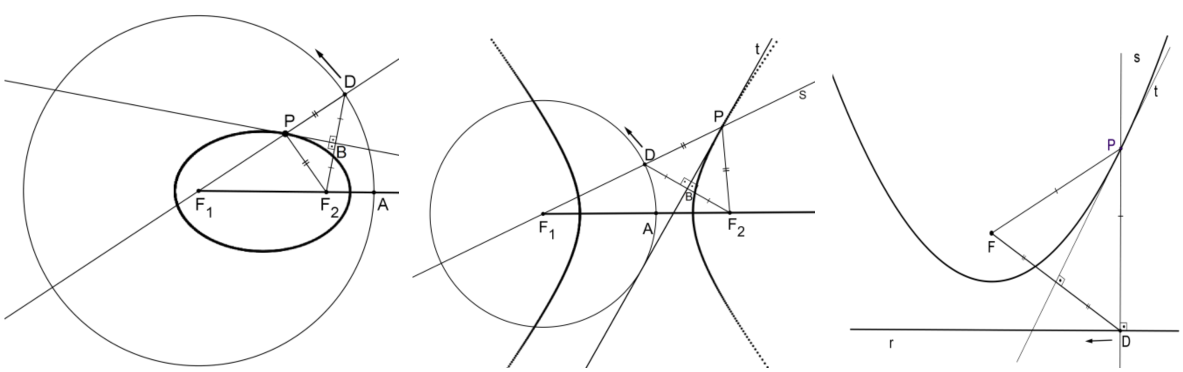

Figura 2 : Construção por régua e compasso no GeoGebra.

A partir desta construção é possível demonstrar a propriedade da reta tangente a uma cônica sendo este resultado muito importante para aplicação das propriedades de reflexão destas curvas. Além de outras vantagens, tanto as réguas especiais quanto o GeoGebra permitem variar facilmente as posições dos focos das cônicas o que possibilita discutir a relação da excentricidade e a forma destas curvas. Enfim, com a exploração destas curvas sob o ponto de vista geométrico por meio destas "máquinas" acredita-se que é possível motivar e preparar o discente para o estudo analítico do tema.

REFERÊNCIAS

LOPES, J. F. "*Cônicas e Aplicações*". Dissertação de Mestrado, IGCE-Unesp, Rio Claro 2011.

BOULOS, P.; CAMARGOS, I. *Geometria Analítica*. 3. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2005.

LEHMANN, C. H. *Geometria Analítica*. México: Editorial Limusa, S.A., 1989.

O PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DA GEOMETRIA NA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA

Rieuse Lopes Pinto
Universidade Federal de Ouro Preto – UFOP, Brasil
rieuselopes@yahoo.com.br
Nível Médio básico (13-15 anos)
Categoria: Formação de professores

RESUMO

O abandono ao ensino de geometria na educação básica é atribuído, principalmente, às deficiências na formação de professores de Matemática. Consideramos importante discutir o papel do professor no planejamento e desenvolvimento do processo ensino-aprendizagem da Geometria e na construção do pensamento geométrico. Este trabalho consiste na elaboração de uma oficina sobre temas de Geometria Euclidiana Plana e de Geometria dos fractais, realizada com professores de Matemática da educação básica das escolas municipais de Montes Claros-MG. As atividades foram realizadas tanto com a utilização do software GeoGebra, quanto a partir de materiais manipuláveis: tangram e dobraduras. Entre os resultados observados após realização da oficina, ressaltamos que as atividades se revelaram eficazes no processo de construção do conhecimento Geométrico de maneira dinâmica, justificando a importância da implementação do laboratório de ensino de Geometria no contexto da educação básica.

TRABALHO

DESENVOLVIMENTO

As experiências docentes realizadas nas salas de aula revelam a potencialidade ampla e desafiadora da tarefa de ensinar Geometria na educação básica. A diversidade de metodologias alternativas, particularmente daquelas relacionadas com os recursos tecnológicos e com materiais manipulativos, permeia os ambientes educacionais, possibilitando a visualização no estudo de temas de Geometria Plana e sua conexão com a Geometria Espacial. Nesse sentido, consideramos que faz parte do papel do professor estabelecer as relações entre os diversos conteúdos implementados na escola e o cotidiano.

Entretanto, isso não garante a inserção da Geometria no currículo de Matemática da educação básica e, muito menos, sua compreensão pelos estudantes.

As dificuldades que se apresentam no processo de ensino e aprendizagem da Geometria requerem o desenvolvimento de atividades diversificadas e a utilização de metodologias alternativas por parte dos professores de Matemática. No que se refere às deficiências no contexto da Geometria Euclidiana Plana e Espacial, elas vêm sendo gradativamente superada, à medida que os *softwares* de Geometria Dinâmica são desenvolvidos e incorporados à prática de sala de aula. A abordagem dos conceitos, geralmente trabalhados de maneira tradicional e abstrata, toma uma nova conotação quando seu processo de ensino se realiza com o auxílio de *softwares*, os quais podem propiciar aos educandos muito mais do que uma mera aplicação de fórmulas, possibilitando o desenvolvimento de atitudes reflexivas e da autonomia dos estudantes. Nesse contexto, uma das estratégias utilizadas nesta oficina consiste em propor situações-problema que permitam aos estudantes a formulação e o teste de hipóteses e de conjecturas. A solução apresentada para essas situações foi potencializada com a utilização do GeoGebra, as quais dificilmente seriam desenvolvidas por meio de processos tradicionais de aprendizagem. Por meio do GeoGebra, abordamos temas relacionados ao estudo dos fractais, tais como a Poeira de Cantor, a curva de Koch e a ilha de Koch, ressaltando suas aplicações em diferentes áreas do conhecimento. Nesse sentido, os conteúdos podem ser desenvolvidos de maneira interdisciplinar e contextualizados.

Além disso, buscamos desenvolver o processo de ensino e aprendizagem de outros conteúdos geométricos por meio de materiais manipuláveis. Utilizamos o Tangram na construção de conceitos básicos da Geometria Plana. Esse material possibilitou uma participação ativa dos cursistas na aquisição/produção de conhecimentos geométricos. As dobraduras foram utilizadas para desenvolver atividades relacionadas ao estudo de alguns conceitos geométricos, tais como ponto, reta, plano, segmento, polígono e triângulos. Finalmente, foi elaborado um mapa conceitual para mostrar a hierarquia e as relações conceituais exploradas durante toda a oficina, favorecendo uma aprendizagem significativa de conceitos da geometria.

Considerações finais

O uso do GeoGebra possibilitou a exploração dos aspectos dinâmicos e a visualização das construções simultaneamente nas janelas algébricas e geométrica. Por outro lado, a utilização do Tangram e das dobraduras foram consideradas interessantes pelos cursistas para o desenvolvimento de atividades orientadas à construção de conhecimentos geométricos. Essas metodologias se mostraram eficazes para o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem da Geometria Euclidiana Plana e Espacial na educação básica.

REFERÊNCIAS

Barbosa, R. M. (2005). *Descobrindo a Geometria Fractal para a Sala de Aula.* Belo Horizonte: Autêntica Editora.

D´Ambrósio. Ubiratan (1996). *Educação Matemática: Da Teoria à Prática.* Campinas,SP: Papirus.

Dario Fiorentini. et al., (2003). *O desafio de ser professor de matemática hoje*. In: Conferência Interamericana da Educação Matemática.

Ivany Motta A. R. (2006). *Tangram.* Projeto Teia do Saber. Programa de Formação Continuada de Professores. Guaratinguetá, São Paulo. Disponível em: <http://www.feg.unesp..br/extensao/teia/trab_finais /TrabalhoIvany.pdf>. Acesso em: 20 março 2012.

Sergio Lorenzato. (2009). *O laboratório de ensino de matemática na formação de professores.* 2ª ed. Autores Associados. Campinas, SP.

Software GeoGebra. Disponível em: <http://www.geogebra.org>. Acesso em: 20 março 2012.

Zabala, A. (1998) *A Prática Educativa:* como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.

INVESTIGANDO E EXPERIMENTANDO GEOMETRIA COM O SOFTWARE GEOGEBRA 3D: PERSPECTIVAS DE EXPLORAÇÃO MATEMÁTICA

Vanessa Cerignoni Benites; Andriceli Richit; Rosana Giaretta Sguerra Miskulin

Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), Rio Claro, SP, Brasil

Email: vanessa.benites@gmail.com, andricelirichit@gmail.com, misk@rc.unesp.br

Categoria: 10 Níveis: F e I

RESUMO

O ensino de Geometria, considerado de grande importância para a formação intelectual do aluno, passa por diversos problemas envolvendo o processo de ensino aprendizagem. (SALAZAR, 2009). Neste sentido, entendemos que a Geometria pode ser trabalhada em contextos que envolvam tecnologias digitais. Assim, buscamos com esta oficina aproximar os participantes, que serão professores e futuros professores, do contexto das tecnologias computacionais. Nessa direção, pretendemos investigar propriedades, noções e conceitos envolvendo Geometria, ampliar a compreensão dos conceitos abordados em sala de aula por meio da visualização propiciada pelo Software GeoGebra, bem como promover a familiarização dos participantes quanto a sua utilização.

TRABALHO

O ensino de Geometria, considerado de grande importância para a formação intelectual do aluno, passa por diversos problemas envolvendo o processo de ensino aprendizagem. A dificuldade é ainda maior quando trabalhamos especificamente com o ensino da geometria espacial, e isto é apontado por algumas pesquisas elencadas no trabalho de SALAZAR (2009).

Com o avanço das tecnologias digitais no ambiente escolar, inúmeras mudanças ocorreram principalmente no que diz respeito à forma como o conhecimento é produzido e internalizado. Assim, entendemos que os ambientes computacionais podem desempenhar um papel importante relacionado aos recursos didático-pedagógicos para a exploração e compreensão dos problemas encontrados no ensino de geometria, pois, aspectos como a criatividade, reflexão e colaboração estarão presentes na construção do conhecimento..

Logo, as atividades, desenvolvidas nesta Oficina, por meio do software GeoGebra 3D[2], poderão colaborar para os desafios enfrentados na compreensão e apropriação dos conceitos de geometria espacial.

Santos (2006) aponta que a geometria pode ser considerada uma área propícia para um ensino que enfatize a exploração de situações matemáticas a partir de uma abordagem experimental-com-tecnologias. Acrescenta ainda, que esse enfoque pode contribuir para a compreensão de relações geométricas sem a necessidade de memorização e utilização de estratégias rigorosamente elaboradas, ou técnicas de resolução analítica e, com as tecnologias digitais a experimentação passa a obter um papel importante na produção matemática.

Neste sentido, entendemos que o professor e o futuro professor devem vivenciar contextos que envolvam as tecnologias informáticas, para que reflitam sobre sua prática, no processo de formação, e sobre as potencialidades das TIC para o processo de ensino e aprendizagem. Afinal, o processo de formação inicial e continuada do professor se intensifica no período de Graduação, mas não termina com a colação de grau, acontecendo durante todo o exercício da docência, em um processo de ir e vir, que nunca se acaba, e que está em constante (trans)formação, pois *a formação inicial não deve gerar produtos acabados, mas, sim, deve ser encarada como a primeira fase de um longo processo de desenvolvimento profissional* (PEREZ, 2005, p.261).

O desenvolvimento desta oficina dar-se-á em laboratório de informática (equipado com 20 computadores, data show e software GeoGebra 3D instalado) e no máximo 20 participantes serão aceitos. Iniciaremos com a apresentação do software de maneira geral, incluindo as possibilidades de aquisição por parte dos participantes. Na sequencia, faremos algumas atividades de familiarização e seguiremos com atividades envolvendo propriedades e conceitos referente a Geometria Espacial.

Trabalharemos com atividades de natureza exploratório-investigativas, na qual entendemos como atividades ou problemas nos quais os alunos envolvem-se em processo de investigação de soluções, buscando estratégias próprias, experimentando conjecturas e hipóteses a respeito das diversas partes que compõem o problema, discutindo-as com seus colegas e reelaborando-as no contexto prático no qual se insere o problema. (MISKULIN, R.G.S., ESCHER, M.A., SILVA, C.R.M., 2007)

O professor ao mediar o processo educativo, por meio de atividades exploratório-investigativas, cria situações desafiantes, investigativas, através dos recortes dessas atividades em vários problemas intermediários que possibilitam aos alunos deslocarem-se muitas vezes da atividade ou problema principal, olhando-o e percebendo-o sob uma outra perspectiva, possibilitando-lhes a busca de novos caminhos e a reavaliação constante de suas estratégias e objetivos, enfim, envolvendo-os, cada vez mais, no processo de investigação e construção do conhecimento matemático.

Nesta perspectiva, os participantes, que serão professores e futuros professores, poderão

[2] Trata-se de um software livre, ainda em desenvolvimento, disponível em: http://www.fichariodematematica.com/2011/03/o-geogebra-3d-versao-beta-50.html

compreender as potencialidades didático-pedagógicas do software de Geometria Dinâmica GeoGebra 3D, no processo de ensino e aprendizagem de Matemática, pois, segundo Penteado (1997),

> É preciso que o professor, desde sua formação inicial, tanto nas Licenciaturas quanto nos cursos de Magistério, tenha a possibilidade de interagir com o computador de forma diversificada e, também, de discutir criticamente questões relacionadas com as transformações influenciadas pela Informática, sobretudo nos estilos de conhecimento e nos padrões de interação social. (p. 110)

REFERÊNCIAS

COCHRAN-SMITH, M.; LYTLE, S. Relationships of knowledge and practice: Teacher learning in communities. In IRAN, A.; PERSON, C. D. (Eds.), **Review of Research in Education**. Washington, v. 24, p. 251-307, 1999.

MISKULIN, R.G.S., ESCHER, M.A., SILVA, C.R.M. **A Prática Docente do Professor de Matemática no Contexto das TICs:** uma experiência com a utilização do MAPLE em Cálculo Diferencial. Revista de Educação Matemática, v. 10 N. Gráfica Compacta, 2007.

PENTEADO, M. G. **O computador na perspectiva do desenvolvimento profissional do professor.** Tese (Doutorado em Educação). Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 1997.

PEREZ, G. Prática reflexiva do professor de matemática. In: BICUDO, M. A. V.; BORBA, M. C. (Orgs.). **Educação Matemática: pesquisa em movimento**. 2ed. São Paulo: Cortez, p. 250-263, 2005.

SALAZAR, J. V. F. **Gênese Instrumental na interação com Cabri 3D: um estudo de Transformações Geométricas no Espaço.** Tese (Doutorado em Educação Matemática). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo, 2009.

SANTOS, S. C. **A Produção Matemática em um Ambiente Virtual de Aprendizagem: o caso da Geometria Euclidiana Espacial**. 2006, p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2006.

VOLTAR

INVESTIGACIÓN DE PROCESOS COGNITIVOS Y METACOGNITIVOS EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SUS IMPLICACIONES PARA MEJORAR LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA

Fredy Enrique González

Núcleo de Investigación en Educación Matemática "Dr. Emilio Medina" (NIEM)

Universidad Pedagógica Experimental Libertador (Núcleo Maracay, Venezuela)

fredygonzalez1950@gmail.com, niemupel@gmail.com

La inclusión de la Matemática como una de las asignaturas que han de estudiarse en la escuela es una consecuencia de la presencia de esta ciencia en la sociedad; por lo tanto, los conocimientos, procedimientos, habilidades y afectos hacia la Matemática que se desarrollen en y desde la escuela, deberían estar subordinadas a las necesidades matemáticas de la vida en sociedad. Por otro lado si se acepta la premisa según la cual "el corazón de la Matemática es la resolución de problemas" (como lo dijo Paul Halmos en 1980) y que "saber Matemática es saber resolver problemas" (como lo afirma el educador matemático mexicano Eduardo Mancera), entonces se podría concluir que enseñar a resolver problemas es uno de los compromisos ineludibles de los docentes de Matemática en todos los niveles educativos, así como también "aprender a resolver problemas" es una tarea que deben acometer los estudiantes de Matemática, especialmente los de los niveles iniciales del sistema educativo. Este modo de actuar en el aula, tanto docentes como estudiantes, podría coadyuvar a que éstos últimos incrementaran su pericia como resolutores de problemas, adquiriendo habilidad en el manejo de estrategias para resolver problemas de Matemática que podrían ser aplicadas en la resolución de problemas en general y no sólo matemáticos.

De acuerdo a lo anteriormente expresado es necesario que los docentes de Matemática, de todos los niveles educativos, comprendan que es necesario:

- Incluir en la enseñanza de la Matemática estrategias cognitivas y metacognitivas que se requieren para resolver problemas.
- Asumir que la resolución de problemas como eje de enseñanza de la Matemática conlleva más tiempo que el previsto en los diseños curriculares oficiales actuales
- Planificar el tiempo de trabajo en el aula de modo que los estudiantes tengan la oportunidad de desarrollar completas todas las fases en las que puede descomponerse el proceso de resolver un problema de Matemática (comprensión, planificación, ejecución, revisión).

- Construir argumentos que coadyuven a la justificación de incorporar a la resolución de problemas como eje transversal en el currículum de Matemática.

Objetivos Generales:

Los participantes que se incorporen a este taller, tendrán la oportunidad de participar en una experiencia vivencial y personal que les permitirá: (a) tomar conciencia de la trascendencia que tiene la consideración de la actividad cognitiva de los estudiantes cuando se procura la solución de problemas de enseñanza y aprendizaje en diferentes niveles educativos, especialmente la educación superior; (b) darse cuenta de la complejidad de la dinámica cognitiva y metacognitiva implicada en los esfuerzos de esta naturaleza en los que una persona se implica cuando está abocada a la realización de tareas intelectualmente exigentes, como las que son habituales en las actividades académicas; (c) producir una argumentación plausible a favor de la consideración de los aspectos cognitivos y metacognitivos resolución de problemas como eje transversal en el desarrollo del currículum.

Objetivos Específicos:

1. Analizar características esenciales de la investigación educativa orientada hacia el examen de la actividad cognitiva desplegada por las personas cuando están abocadas a la realización de tareas intelectualmente exigentes.
2. Analizar al menos un caso de una investigación educativa, expuesta por el facilitador o por alguno de los participantes, llevada a cabo desde una perspectiva cognitiva.
3. Identificar posibles temas, problemas y estrategias de investigación aplicando perspectivas cognitivas.
4. Valorar a la importancia de aplicar las perspectivas histórico-cultural y liberadora al estudio de problemas relativos a la salud y la educación de las personas.

Contenidos:

1. Aspectos Conceptuales Básicos de la Investigación Cognitiva

1.1. "La Resolución de Problemas matemáticos como Tarea Intelectualmente Exigente"

1.2. Dimensiones Conceptuales de la Resolución de Problemas como TIE

1.2.1. Dimensión Cognitiva

1.2.2. Dimensión Epistemológica

1.2.3. Dimensión Ontológica

1.2.4. Dimensión Afectiva

2. ***Procedimientos para el Estudio de los Procesos de Pensamiento Activados durante el proceso de búsqueda de solución de un Problema de Matemática***

2.1. Naturaleza de la Información Cognitiva (Carácter Idiosincrásico; Comunicabilidad; Accesibilidad)

2.2. Técnicas para examinar información cognitiva

2.2.1. Pensamiento en Voz Alta

2.2.2. Interrogatorio Retrospectivo

2.2.3. Recuerdo Estimulado

2.2.4. Análisis de Protocolos Verbales

3. ***Elaboración y Análisis de Protocolos Escritos de Resolución de Problemas Matemáticos***

Estrategia:

Debido a que la actividad se desarrollará de acuerdo con la modalidad de taller, se propiciarán experiencias que estimulen la actuación entusiasta, conciente y responsable de los participantes; para ello, las actividades de aprendizaje se desarrollarán conforme a la siguiente secuencia:

Actividades:

Aspectos administrativos del taller (entrega del programa, presentación de los participantes, exploración de expectativas; identificación de niveles de entrada).

Exposición introductoria (15 a 20 minutos), sobre los elementos esenciales de las perspectivas emancipadora, histórico-cultural y cognitiva, a cargo, respectivamente, de los facilitadores de cada una de las modalidades de investigación que están siendo consideradas en el taller.

Sesión de Preguntas, Respuestas y Diálogo multidireccional entre los facilitadores y los participantes

Revisión de sendos ejemplos concretos de estudios llevados a cabo de acuerdo con cada una de las modalidades examinadas; para esto, los participantes contarán con un resumen escrito de los estudios propuestos como ejemplos. En este examen se procurará responder las siguientes interrogantes: ¿Cómo se plantean los problemas y se delimitan los objetos de estudio en cada uno de los métodos de investigación expuestos: emancipador, histórico-cultural y cognitivo?

Trabajo en Subgrupos: los participantes del taller, libremente y de acuerdo con su preferencia, constituirán tres subgrupos (uno por cada modalidad de investigación examinada). En cada subgrupo se planteará un problema de investigación desde la perspectiva correspondiente a la modalidad que define al subgrupo.

Discusión interna en el seno de cada Subgrupo en relación con los procedimientos, técnicas, instrumentos y recursos más idóneos, desde la modalidad que define al subgrupo, para investigar el problema planteado por sus integrantes.

Exposición en la plenaria general de los participantes en el taller, de los problemas formulados en cada uno de los subgrupos.

Trabajo de Socialización: Luego de las exposiciones en la plenaria, se llevará a cabo una sesión de socialización de conocimientos, mediada por los facilitadores, a través de la cual se procurará poner en evidencia, con respecto a cada modalidad de investigación considerada: (a) fortalezas y debilidades; y, (b) posibilidades de aplicación en los contextos educativos formales, entre otras.

Formulación de conclusiones y recomendaciones, basadas en la socialización anterior, acerca de los métodos de investigación que resultan más apropiados para llevar a cabo estudios en educación y psicología orientados por una perspectiva histórico-cultural y liberadora.

REFERENCIAS

Ackoff, R. (1986). **El Arte de Resolver Problemas.** México: Editorial LIMUSA, S. A., Primera parte, Capítulo 1, 15-31.

Aebli, H. (1988). **Doce Formas Básicas de Enseñar.** Madrid: Narcea, S. A. de Ediciones. Capítulo 10: Construcción Solucionadora de Problemas, 239-266.

Campione, J., Brown, A., y Connell, M. (1989). Metacognition: On the Importance of understanding What You Are Doing. En R. I. Charles y E. Silver. **The Teaching and Assessing of Mathematical Problem Solving**. Reston Virginia: Lawrence Erlbaum Associates, National Council of Teachers of Mathematics, 93-114.

Charles, R. y Silver, E. (1989). **The Teaching and Assessing of Mathematical Problem Solving**. Reston Virginia: Lawrence Erlbaum Associates, National Council of Teachers of Mathematics.

De Guzmán, M. (1991). **Para Pensar Mejor**. Barcelona, España: Editorial Labor.

De Guzmán, M. **Aventuras Matemáticas**. Barcelona, España: Editorial labor, S. A.

George, M., , Kilpatrick, S., y Kilpatrick, J. (1989). Historical Perspectives on Problem Solving in the Mathematics. En R. I. Charles y E. Silver. **The Teaching and Assessing of**

Mathematical Problem Solving. Reston Virginia: Lawrence Erlbaum Associates, National Council of Teachers of Mathematics, 1-22.

Polya, G. (1975). **Cómo Plantear y Resolver Problemas**. México: Editorial Trillas.

Schoenfeld, A. (1979). Explicit Heuristic Training As a Variable in Problem Solving Perfomance. **Journal for Resear in Mathematics Education, 10** (3), 173-187.

Schoenfeld, A. (1980). Teaching Problem-Solving Skills.**The American Mathematica Monthly, 87**(10), 794-805.

Schoenfeld, A. (1982). Measures of Problem-Solving Performance and of Problem-Slving Intruction. **Journal for Research in Mathematics Education, 13**(1), 31-49.

Schoenfeld, A. (1983). **Sugerencias para la enseñanza de la resolución de problemas matemáticos.**

Schoenfeld, A. (1985). Metacognitive and Epistemological Issues in Mathematical Understanding. En E. A. Silver (Ed.). **Teaching and Learning Mathematical Problem Solving: Multiple Research Perspectives**. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Assocciates, Publishers. 361-380.

Schoenfeld, A. (1987). What's All Fuss about Metacognition. En A. Schoenfeld (Ed.). **Cognitive Science and Mathematiccs Education**. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers. Capítulo 8, 189-216.

Shoenfeld, A. (1992). Learning to Think Mathematically: Problem Solving, Metacognition, and Sense Making in Mathematics. En D. A. Grouws. **Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning.** New York: Macmillan Publishing Company. Parte II, Capítulo 15, 334-370.

VOLTAR