

APRENDIZAGEM COLABORATIVA E CONHECIMENTO COMPARTILHADO NO CONTEXTO DA FORMAÇÃO REFLEXIVA DE PROFESSORES

**Rosana Giaretta Sguerra Miskulin
(CEMPEM/FE/UNICAMP)¹**

Introdução

Os avanços da Ciência e da Tecnologia pressupõem mudanças e novas concepções de mundo. Decorre daí uma sociedade que, de acordo com Toffler (1990), pode ser caracterizada como a sociedade do conhecimento, na qual as inovações e as informações serão processadas de uma maneira rápida e contínua. Torna-se necessário a formulação imediata de uma ação educativa coerente, que priorize a formação reflexiva e consciente de professores, respondendo aos anseios atuais da sociedade, visando à preparação dos indivíduos e à inserção desses em um mundo permeado pela Tecnologia.

Com essa abordagem, desenvolve-se no LAPEMMEC/CEMPEM/FE/UNICAMP² um projeto de pesquisa denominado: “Ambientes Computacionais na Exploração e Construção de Conceitos Matemáticos no Contexto da Formação Reflexiva de Professores” apoiado pela FAPESP³.

Tal pesquisa procura fornecer caminhos e meios para que se possa investigar como cenários interativos de aprendizagem, baseados em ambientes computacionais – Simulação, Tutoriais, Resolução de Problemas, Linguagem de Programação, AVI Constructor, ScrenCam, Internet –, fundamentados em uma concepção pedagógica construtivista, pode resgatar, através da Formação Reflexiva de Professores, uma nova cultura profissional, uma nova lógica que está impondo-se através da introdução e da disseminação de computadores no contexto social e educacional.

¹ E-MAIL: misk@obelix.unicamp.br.

² LAPEMMEC – Laboratório de Pesquisa em Educação Matemática Mediada por Computador.

³ A autora agradece o apoio financeiro da FAPESP para a realização desta pesquisa.

Objetivos da Pesquisa

Os objetivos do Projeto de pesquisa consistem em: 1- Oferecer pressupostos teórico-metodológicos para uma formação reflexiva e consciente aos futuros professores, a respeito da compreensão e da utilização de ambientes computacionais, possibilitando-lhes, fornecer uma visão crítica de como a tecnologia pode ser incorporada no contexto da sala de aula. 2- Propiciar subsídios didático-cognitivos para o design de ambientes interativos baseados em ambientes computacionais. 3- Fornecer subsídios teórico-metodológicos para a elaboração de uma metodologia baseada na utilização consciente da tecnologia no trabalho docente.

Metodologia da Pesquisa

A metodologia escolhida nesta pesquisa consiste em uma transposição da pesquisa-ação para o contexto tecnológico, isto é, uma modalidade de pesquisa-ação, na qual a intervenção se processa baseada na interatividade mediada pela tecnologia, a qual permite formas de diálogos interativos (presencial e virtual), entre o pesquisador e os sujeitos, proporcionando uma abordagem dinâmica, abrangendo novas fontes de informações e comunicações. Assim, tanto o pesquisador quanto os sujeitos pesquisados fazem parte de uma ação educativa comum, permeada pelos objetivos e problemas delineados pelo grupo.

O conceito de Interatividade baseia-se nas reflexões e redimensionamentos advindos de leituras e análise de textos encontrados na literatura sobre a influência da interatividade no processo de construção do conhecimento no contexto tecnológico. Conforme Ackermann (1993), a interatividade é importante e necessária no processo de construção do conhecimento, não porque proporciona a manipulação direta dos objetos reais, mas acima de tudo, porque possibilita a construção de modelos ou simulações,

nas quais um conceito, uma idéia (pensamento e ação) pode ser criada e disseminada em cenários virtuais de aprendizagem colaborativa. (p. 6).

A pesquisa-ação além de enfatizar a reflexão crítica e o aperfeiçoamento das práticas educativas, se baseia também em um enfoque da verdade e da ação como dimensões socialmente construídas e incorporadas na história. Assim, parafraseando Carr et al. (1988), a pesquisa-ação constitui-se em um processo histórico de transformação da prática educativa, de compreensões e de situações vivenciadas na história. Assim, a pesquisa-ação implica no estabelecimento de um processo de inter-relações da prática educativa, das compreensões e das situações, isto é, consiste em um processo social pois, prioriza as práticas sociais na educação, os entendimentos cujos significados somente são compartilhados em um processo social de linguagem, de crenças, valores e conhecimentos inseridos na dimensão axiológica e cognitiva das situações sociais (p. 191).

A metodologia utilizada também se baseia em Resolução de Problemas, concebida como uma atividade de Design (Miskulin, 1999), nos diversos ambientes computacionais.

O presente artigo aborda alguns resultados do referido projeto, mostrando como cenários interativos de aprendizagem colaborativa e conhecimento compartilhado, elaborados pelos participantes do LAPEMMEC, constituem-se em contextos propícios à exploração, construção e representação do conhecimento matemático inserido no contexto tecnológico.

Ambientes Computacionais Utilizados no Desenvolvimento da Pesquisa

Alguns ambientes computacionais estão sendo utilizados pelos sujeitos pesquisados, com o objetivo de explorar os limites e as possibilidades desses ambientes na construção colaborativa e compartilhada do conhecimento matemático. Assim, os sujeitos participantes desta pesquisa receberam cópias de tutoriais e considerações teórico-metodológicas sobre os ambientes computacionais trabalhados.

Além disso, foram selecionados alguns textos retirados da literatura sobre a Tecnologia e Educação e Educação Matemática, com o objetivo de gerar reflexões críticas sobre as características computacionais e pedagógicas da aplicação dos diversos ambientes computacionais na sala de aula. Por ora, serão considerados alguns ambientes computacionais que serão descritos abaixo.

Ambientes de Autoria⁴

PowerPoint

Esse ambiente computacional foi introduzido aos sujeitos com o objetivo de oferecer uma plataforma computacional possível de serem realizados os projetos individuais dos sujeitos, nos diferentes ambientes computacionais. Além disso, foram ressaltadas as potencialidades pedagógicas deste ambiente como um contexto favorável à criação e desenvolvimento de hipertextos pelos sujeitos desta pesquisa, como pode ser evidenciado nos projetos dos sujeitos pesquisados, no item: Geometer's Sketchpad, proporcionando cenários interativos de aprendizagem colaborativa.

Foram discutidos, ainda, textos selecionados da literatura sobre as características computacionais e pedagógicas da utilização de hipertextos na sala de aula, pois sabe-se que hipertexto interativo, por sua estrutura não-linear oferece contextos propícios ao compartilhamento de idéias e concepções compartilhadas e integradas, proporcionando a formação do conhecimento multi-contextual, no qual texto, imagens, vídeos, sons e outras mídias se integram para a exploração, construção e representação do conceito matemático. Apresentam-se abaixo dois exemplos de projetos realizados no referido ambiente.

⁴ Outros ambientes de autoria e de resolução de problemas estão sendo utilizados na referida pesquisa. Para maiores informações ver: <http://www.cempem.fae.unicamp.br/lapemmec>

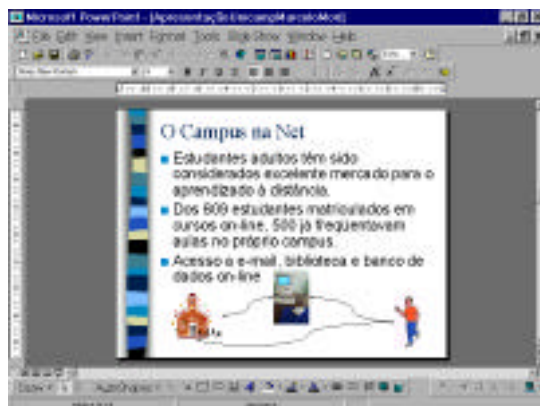
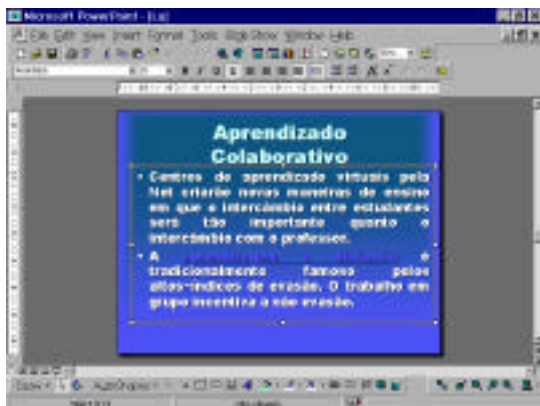


Figura 1 – Hipertextos Interativos

Ambientes de Resolução de Problemas - Geometer's Sketchpad

Com as novas tecnologias torna-se inconcebível que a Matemática seja tratada de forma tradicional, com conteúdos estanques, desvinculados uns dos outros, e do real. Sabe-se que esses novos recursos tecnológicos tornam, muitas vezes, o currículo tradicional de Matemática obsoleto e ultrapassado. Além disso, os novos ambientes computacionais disponíveis possibilitam contextos propícios para a exploração e desenvolvimento de noções e conceitos matemáticos.

Um dos ambientes computacionais com essas características consiste no Geometer's Sketchpad⁵, que explora triângulos, quadriláteros, círculo, entre outras figuras geométricas e suas características. O estudante, utilizando esse programa, pode explorar Geometria Analítica da mesma maneira dinâmica que explora outras abordagens da Geometria. Pode ainda realizar cálculos baseados nos parâmetros de equações e colocar qualquer cálculo ou equação em um sistema de coordenadas.

Geometer's Sketchpad⁶ foi desenvolvido sob a direção do Dr. Eugene Klotz, no Swarthmore College e Dr. Doris Schattschneider, no Moravian College, na Pensilvânia, como parte do projeto *Visual Geometry*, financiado

⁵ Geometer's Sketchpad pode ser encontrado em: Key Curriculum Press – Web: www.keypress.com.

⁶ Ressalta-se que essa parte do texto foi retirada da tese de doutorado de Rosana Giaretta Sguerra Miskulin.

pela National Science Foundation (NSF). Em adição à produção desse software, o *Visual Geometry Project* também produziu o *Stella Octangula* e o *Platonic Solids* (materiais manipulativos). Esse software foi lançado no primeiro semestre de 1991.

Buscando, na literatura, referências sobre esse ambiente computacional, encontrou-se na obra de Bennett (1999) meios e caminhos de se utilizar o *Geometer's Sketchpad*, na sala de aula. Dessa forma, o referido autor elucida maneiras de explorar ângulos, transformações geométricas, simetria, tecelagem, polígonos, círculos, similaridades (retângulo áureo), trigonometria e fractais, entre outros.

Os autor do livro, citado acima, enfatiza que a forma com que se ensina Matemática, particularmente, Geometria, mudou devido a alguns desenvolvimentos importantes. A abordagem dedutiva para se ensinar Matemática foi, finalmente, desafiada de forma séria, e alternativas estão disponíveis após mais de um século de fracasso do ensino da Matemática. Em um levantamento realizado em 1982, pelo National Assessment of Educational Progress, constatou que provas de teoremas era o tópico mais detestado pelos alunos, em Matemática, e menos de cinquenta por cento, qualificaram provas de teoremas, como um tópico importante.

Enfatiza ainda que o *Geometer's Sketchpad* está entre os primeiros em uma geração de softwares educacionais, o qual acrescentou novas abordagens às mudanças impostas pelo Geometer Supposer, no ensino da Geometria. Essas abordagens foram muitas vezes referidas em publicações e pelo NCTM Standards⁷.

Com o objetivo de ressaltar as potencialidades desse ambiente computacional para o ensino da Geometria, o autor citado, menciona que a abordagem do *Geometer's Sketchpad* é consistente com a pesquisa realizada pelo educador matemático holandês Pierre van Hiele e Dina van Hiele-Geldof. Estes pesquisadores ressaltam que os estudantes passam por uma série de níveis de pensamento geométrico: visualização, análise, dedução informal, dedução formal e rigor. Textos de Geometria consideram que os estudantes

⁷ NCTM Standards – Norma do National Council of Teachers of Mathematics (1994).

usam deduções formais, desde o início de suas explorações em Geometria. Nesses textos não se encontram problemas que possibilitam aos alunos a exploração da visualização geométrica, e não os encorajam no levantamento de conjecturas.

O principal objetivo do *Geometer's Sketchpad* consiste em possibilitar aos estudantes a passagem pelos três primeiros níveis, encorajando o processo de descobertas que reflete, mais de perto, a forma como a Matemática é inventada: um matemático, inicialmente, visualiza e analisa um problema, fazendo conjecturas antes de realizar provas e demonstrações. (Bennett, 1999, p.7-8, citado por Miskulin, 1999. p.177).

Serão apresentados abaixo, dois projetos realizados por alguns dos participantes da pesquisa LAPEMMEC/CEMPEM, com o objetivo de elucidar as considerações, expostas acima, a respeito do ambiente computacional *Geometer's Sketchpad*.

Projetos dos Participantes da Pesquisa com o *Geometer's Sketchpad*

As atividades realizadas com os sujeitos pesquisados evidenciam as possibilidades didático-cognitivas do ambiente *Geometer's Sketchpad* na exploração e apropriação de conceitos matemáticos e, ainda, como um ambiente propício à aprendizagem colaborativa e à construção de conhecimento matemático compartilhado. A seguir, serão apresentados dois dos projetos dos sujeitos, participantes desta pesquisa, que foram desenvolvidos com o referido ambiente computacional. Além disso, serão descritas algumas considerações teórico-metodológicas sobre esses projetos, ressaltando os aspectos relacionados à utilização e disseminação desse ambiente no processo ensino/aprendizagem da Matemática.

Nessa interação, um dos sujeitos desta pesquisa, em seu projeto com o ambiente computacional *Geometer's Sketchpad* abordou conceitos de Geometria Plana, com objetivo de desenvolver habilidades de composição e decomposição de figuras planas propiciando a alunos de 5ª série do Ensino Fundamental um contexto favorável à construção de alguns polígonos, tais

como: triângulo equilátero, hexágono regular, paralelogramo (losango), trapézio isósceles. Outros conceitos envolvidos na construção das figuras geométricas foram: ângulo, perímetro, transformação geométrica no plano (rotação, reflexão e translação). Uma das atividades de ensino deste projeto, referia-se à confecção de um mosaico com as peças dos Blocos Padrão na tela do computador usando o ambiente computacional Geometer's Sketchpad, como ilustrado abaixo.

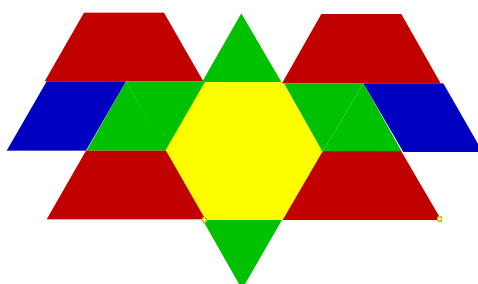


Figura 2 - Mosaico

O aporte teórico dessa atividade relaciona-se à pesquisa de Van Hiele sobre o desenvolvimento do pensamento geométrico, o qual considera que as crianças passam por uma série de níveis de pensamento geométrico quando estudam Geometria, quais sejam: visualização, análise, dedução informal, dedução formal e rigor.

Aplicabilidade do Projeto na Sala de Aula⁸

As primeiras atividades do projeto usando Geometer's Sketchpad - "Composição e Decomposição de Figuras Planas" foram iniciadas com classes de 5ª série na escola pública, EE Monsenhor Luiz Gonzaga de Moura – Campinas – SP. A proposta inicial previa que os alunos elaborassem um mosaico na tela do computador usando peças dos Blocos Padrão⁹.

⁸ Ressalta-se que será apresentado neste artigo a implementação de apenas um projeto, os demais encontram-se no site: <http://www.cempem.fae.unicamp.br>.

⁹ Conjunto de peças de madeira composto por hexágono, losango, triângulo, trapézio, quadrado.

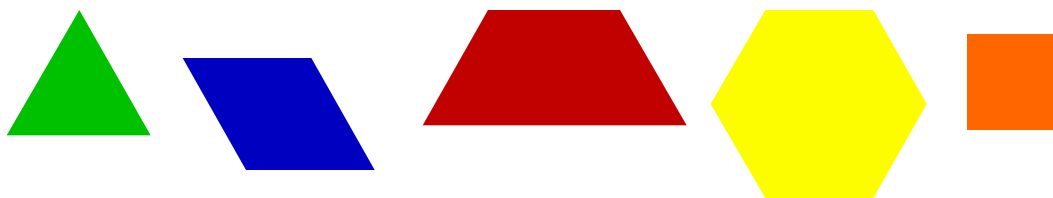


Figura 3 - Blocos Padrão

Para tanto, eles manipulariam as peças do jogo e, posteriormente, transportariam essas peças para a tela do computador. Entretanto, os referidos alunos estavam estudando o conceito de Fração quando a professora (um dos sujeitos participantes desta pesquisa) assumiu as aulas nessa escola. Desse modo, nos primeiros contatos da professora com a classe foram realizadas atividades usando o material manipulável Blocos Padrão para rever conceitos de fração, através montagem de diversos “quebra-cabeças”.

Duas semanas após essas atividades, os alunos foram colocados frente ao computador e orientados para iniciar as primeiras explorações com o Geometer's Sketchpad. Foram organizados quatro grupos de alunos, sendo que em alguns momentos, foram dois, ou até três alunos por máquina. Alguns alunos tinham uma certa familiaridade com o computador, enquanto que outros nunca haviam tido essa experiência. Alguns alunos manifestaram-se dizendo que o referido software se parecia com o PaintBrush.

As primeiras orientações da professora, participante da pesquisa, foram no sentido da construção de pontos, mudança de cor, exploração espacial da tela, entre outras. Em seguida, os alunos construíram segmentos a partir de dois pontos definidos anteriormente, com a intenção de encaminhar as atividades para a construção de um triângulo equilátero. As instruções dadas pela professora para tal construção foram: Determinar dois pontos (distantes entre si, aproximadamente, 3,0 cm). Nomeá-los como A e B; construir uma circunferência com centro em A e raio igual a AB; construir uma circunferência com centro em B e raio igual a AB; determinar um dos pontos de interseção entre as circunferências 1 e 2 e nomeá-lo como C; construir um triângulo ABC, selecionando os pontos nessa ordem, usando “*construct – polygon interior*”. Em seguida, colorir esse triângulo de verde e selecionar as circunferências 1 e 2, e

o outro ponto de interseção entre as circunferências, usar “*display – hide objects*”, para desaparecer com a construção auxiliar.

Os alunos exploraram as potencialidades de mudança de cor, tamanho, e movimentação dos pontos. Em seguida, foram observadas algumas características desse triângulo, através da intervenção da professora, usando alguns procedimentos, tais como: Seleccionaram os pontos ABC, usaram a “*measure – angle*” para medir o referido ângulo e fizeram o mesmo para os ângulos BA e CÂB. Então, os alunos concluíram que os três ângulos eram iguais. Em seguida, mediram os comprimentos dos lados desse triângulo e concluíram que os lados eram iguais. Então, a professora introduziu o conceito de triângulo eqüilátero, dizendo: “Esse triângulo possui algumas características que permitem que ele seja denominado de triângulo eqüilátero. Assim, chegaram a uma definição:” Triângulo eqüilátero é aquele que possui todos os lados e ângulos com medidas iguais”. Em seguida, foi sugerido aos alunos a construção de um paralelogramo, a partir do triângulo já construído. Com uma rotação do triângulo eqüilátero foi possível construir uma figura igual a peça do jogo.

Assim sendo, os alunos foram informados que no ambiente Sketchpad é possível fazer uma rotação mantendo a primeira figura. Desse modo, o conceito de rotação (uma transformação geométrica que não modifica a figura, alterando apenas a sua posição no plano) foi abordada informalmente com os alunos através dos seguintes procedimentos: primeiramente, os alunos procederam como na construção do triângulo eqüilátero; definiram o ponto A, como aquele pelo qual o triângulo irá rotacionar (“*transform – marker center A*”) e seleccionaram o triângulo ABC e o ponto A. Usando a opção: “*transform – rotate*”, apareceu um quadro *rotate* para definir qual era o ângulo de rotação que o triângulo deveria girar para dar forma ao paralelogramo solicitado; Assim, os alunos digitaram 60° e com a rotação desse triângulo obtiveram um paralelogramo. Nomearam, em seguida, o quarto ponto como D, seleccionaram os pontos A, B, C e D (nessa ordem) e construíram o polígono interior. Finalmente, os alunos coloriram o polígono de azul.

É interessante observar que, no momento em que os alunos coloriram o paralelogramo de azul eles identificaram imediatamente com as peças de madeira que haviam manipulado anteriormente, durante as atividades com frações, comentando entre eles que estavam construindo as tais peças. Essa observação dos alunos demonstra que diferentes conteúdos podem ser desenvolvidos de forma inter-relacionados na Matemática, como muitas pesquisas e estudos vêm enfatizando e, infelizmente, não são observadas na maioria das ações pedagógicas na sala de aula.

Analisando a intervenção da professora, sujeito da pesquisa, infere-se que os objetivos da pesquisa estão sendo alcançados, pois a professora demonstra que está se apropriando da tecnologia, de forma consciente e crítica e aplicando-a em sua sala de aula de forma a criar um contexto que gera reflexões críticas em seus alunos sobre a integração do material manipulativo – Blocos Padrão e o ambiente computacional proposto, na exploração e construção dos conceitos matemáticos envolvidos. A seguir, apresentam-se vídeos digitalizados que mostram momentos de aplicação do projeto Sketchpad, na escola pública.





Figura 4- Implementação do Projeto em uma Escola Pública

Um outro projeto desenvolvido nesse ambiente relaciona-se com conceitos da geometria de transformação no plano – rotação, reflexão e translação. Assim, uma professora, participante do projeto, desenvolveu no Geometer's Sketchpad uma rosácea interativa, na qual a animação auxiliava na compreensão dos conceitos matemáticos inerentes aos movimentos de suas pétalas. O objetivo consistia em criar um contexto dinâmico interativo para a abordagem dos conceitos da geometria de transformação no plano – rotação, reflexão e translação.

Sabe-se que a Tecnologia consiste em um valioso veículo, através do qual os alunos podem acessar informações e trabalhá-las de várias formas. Por sua vez, os ambientes computacionais, propiciam interações, muitas vezes, prazerosas e divertidas aos alunos. Convém ressaltar que um aspecto extremamente importante, nesse contexto, que deve ser levado em conta, na escolha e determinação de um ambiente computacional a ser utilizado na sala de aula, relaciona-se ao processo educacional, esse sim é que deve criar oportunidades de aprendizagem que, realmente, possam propiciar às crianças e jovens contextos em que eles possam dar sentido às informações e interações; encontrarem conexões com outros conhecimentos; responderem às suas questões e, ainda, construir conhecimentos.

É importante lembrar que existem muitos ambientes computacionais que podem ser utilizados na Educação. No desenvolvimento da pesquisa LAPEMMEC / CEMPEM estão sendo abordados alguns ambientes que podem ser utilizados na sala de aula. Porém, a escolha de um ambiente computacional para ser utilizado no processo ensino/aprendizagem da Matemática, relaciona-se com diversos aspectos tanto teóricos, quanto metodológicos, entretanto, um dos aspectos fundamentais consiste na mediação do professor. O ambiente, por mais rico e construtivo que seja, por si só, não é suficiente para promover contextos propícios para a construção do conhecimento.

Nesse sentido, a mediação do professor desempenha um papel determinante, à medida que o professor cria situações desafiantes, recorta-as em vários problemas intermediários que possibilitam aos alunos deslocarem-se muitas vezes do problema principal, olhando-o e percebendo-o, sob uma outra perspectiva, como pôde ser evidenciado nos projetos realizados pelos participantes da pesquisa LAPEMMEC, possibilitando-lhes a busca de novos caminhos, a reavaliação constantes de suas estratégias e objetivos, enfim, envolvendo-se, cada vez mais, no processo de construção do conhecimento.

Assim, os ambientes computacionais: Geometer's Sketchpad e PowerPoint (hypertextos interativos) mostram como cenários interativos de aprendizagem colaborativa e conhecimento compartilhado, elaborados pelos

participantes do LAPEMMEC, constituem-se em contextos propícios à exploração, construção e representação do conhecimento matemático inserido no contexto tecnológico.

Desses aspectos decorre a importância didático-pedagógica de ambientes computacionais, no sentido de propiciar contextos favoráveis para que a criatividade dos alunos se manifeste, isto é, para que esses possam utilizar raciocínios cada vez mais elaborados, lançando mão de hipóteses e conjecturas e avaliando-as nas estratégias constituídas por eles, em um contexto de aprendizagem colaborativa e conhecimento compartilhado.

Situações de aprendizagem colaborativa e conhecimento compartilhado – Design interativos, como os acima apresentados constituem-se em verdadeiros cenários propícios à construção compartilhada de conceitos matemáticos, pois possibilitam aos participantes da pesquisa estratégias cada vez mais elaboradas, presentes nos desafios constantes, nas reavaliações de estratégias, e na reestruturação de procedimentos, permitindo-lhes, desse modo, uma formação mais significativa, uma formação que considere a inter-relação dos conteúdos matemáticos com o contexto real.

Além disso, sob uma dimensão mais ampla, a pesquisa LAPEMMEC/CEMPEM está contribuindo para fornecer à área da Educação Matemática, subsídios teórico-metodológicos para a elaboração de uma metodologia alternativa baseada na utilização consciente da tecnologia no trabalho docente, contribuindo para um possível redimensionamento no processo de formação colaborativa de professores e no processo de exploração e construção de conceitos matemáticos, visando uma possível reflexão e redimensionamento a respeito das estratégias de ensino e métodos de trabalho, adequando-os aos avanços tecnológicos que perpassam a Educação.

Ressaltamos que ao trabalharmos nessa perspectiva, estamos oferecendo aos sujeitos contextos interativos de aprendizagem compartilhada. A interatividade pode ser concebida como um dos aspectos mais importantes e fundamentais no processo de exploração, construção e representação do conhecimento matemático, pois através dela as diferentes perspectivas se

inter-relacionam de modo a redimensionar o conhecimento no contexto tecnológico.

Referências Bibliográficas

Ackermann, E. (1993) Seminário “Informática e Educação: Os Desafios do Futuro”- Décimo Aniversário do NIED – Núcleo de Informática Aplicada à Educação, 11 a 13 de Agosto de 1993 / UNICAMP.

Carr, W., Kemmis, S. (1988) *Teoría Crítica de la Enseñanza: La investigación-acción en la formación del profesorado*. Barcelona: Editora Martinez Roca - Tradução de J. A. Bravo.

D'Ambrosio, U. (1997) *Transdisciplinaridade*. São Paulo: Editora Palas Athenas.

D'Ambrosio, U. (1993) *Educação Matemática: Uma Visão da Arte*. In: *Proposições*, v.4, n.1[10], p.7-17.

D'Ambrosio, U. (1990) *Etnomatemática: Arte ou Técnica de Explicar ou Conhecer*. São Paulo: Editora Ática.

Druin, A., Solomon, C. (1996) *Designing Multimedia Environments for Children*. New York: John Wiley & Sons.

Gatti, B. (1992) *Informação e Tecnologia*. In: Serbino, R. V., Bernardo, M. V. C. (Org.) *Educadores para o Século XXI: Uma Visão Multidisciplinar*. São Paulo: UNESP. p.155-158.

Harasim, L. (1995) *Learning Networks*. Massachusetts: MIT Press.

Jonassen, D. H. (1996) *Computers in the Classroom: Mindtools for Critical Thinking*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall.

Lévy, P. (1996) *O Que é Virtual?* – Tradução de Paulo Neves. São Paulo, Editora 34.

Maddux, C. D., Johnson, D. L., Willis, J. W. (1997) *Educational Computing: Learning with Tomorrow's Technologies*. 2nd Ed. Needham Heights, MA: Allyn & Bacon.

Miskulin, R. G. S. (1999) *Concepções Teórico-Metodológicas sobre a Introdução e a Utilização de Computadores no Processo Ensino/Aprendizagem da Geometria*. Campinas: Faculdade de Educação da UNICAMP (Tese de Doutorado em Educação Matemática).

Papert, S. (1994) *Making Sense of the Computer's Place in the Learning Environment: A Historical Evolutionary Perspective* (Abstract). In: *II Congresso Ibero-Americano de Informática na Educação*, Lisboa. Actas. Vol.1 p.3.

PAPERT, Seymour (1993) *The Children's Machine: Rethinking School in the Age of the Computer*. New York: Basic Books.

Simonson, M. R., Thompson, A. (1997) *Educational Computing Foundations*. Upper Saddle River, New Jersey: Prentice Hall.

Toffler, A. (1990) *As Mudanças do Poder*. 2^a Ed. Trad. Luis Carlos do Nascimento Silva. Rio de Janeiro: Editora Record.

Valente, J. A. (1993) *Por Quê o Computador na Educação?* In: Valente, J. A. (Org.) *Computadores e Conhecimento: Repensando a Educação*. Campinas: UNICAMP/NIED.

Velloso J. P., Albuquerque, R. C. (Coords.) (1999) *Um Modelo de Educação para o Século XXI* Editora: José Olympio. Rio de Janeiro.

SIMONSON, Michael R. THOMPSON, Ann (1997) *Educational Computing Foundations*.-3^a edição.

