

# **Estudo sobre os Impactos do Uso das Novas Tecnologias na Aprendizagem da Matemática no Ensino Fundamental das Escolas Públicas**

Ana Karina de Oliveira Rocha<sup>1</sup>

Maria Elisabette Brisola Brito Prado<sup>2</sup>

Nielce Meneguelo Lobo da Costa<sup>3</sup>

## **Resumo**

Estudos recentes apontam um alto índice de reprovação na disciplina matemática em séries do Ensino Fundamental e Médio no País que estão diretamente relacionados com a evasão escolar em todos os níveis de escolaridade. O Governo Federal vem implantando nas escolas públicas mecanismos de ensino utilizando as novas tecnologias, a exemplo do Projeto UCA que visa distribuir a cada estudante da Rede Pública do Ensino Básico Brasileiro um *laptop* voltado à educação com o objetivo de promover a inclusão digital e melhorar a qualidade da educação no País. Nesse contexto, este trabalho propõe como forma de investigação do tema proposto a inserção em sala de aula de procedimentos metodológicos utilizando tecnologias digitais no ensino da Matemática com o objetivo de avaliar se isso possibilita melhora nos índices de reprovação dos alunos do Ensino Fundamental nessa disciplina.

Palavras-chave: Ensino, Aprendizagem, Novas Tecnologias, Matemática.

## **Caracterização do Problema**

De acordo com a Constituição Brasileira (1988), o Ensino Fundamental é obrigatório e gratuito. O art. 208 preconiza a garantia de sua oferta, inclusive para todos aqueles que não tiveram acesso na idade apropriada. Ele é básico na formação do cidadão, pois de acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (1996), em seu art. 32, o pleno domínio da leitura, da escrita e do cálculo constitui os meios para o desenvolvimento da capacidade de aprender e de se relacionar no meio social e político, devendo ser prioridade a oferta deste conhecimento a toda população brasileira. Além disso, segundo estudos do Plano Nacional de Educação (2001), o aumento de um ano na média educacional da população economicamente ativa, determina um incremento de 5,5% do PIB (Produto Interno Bruto). Assim, a elevação da escolaridade do alunado melhora o índice de desenvolvimento humano (IDH) do País, além de ser um requisito essencial para inserção

---

1 Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática/UNIBAN – anakarina@ufs.br

2 Orientadora no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática/UNIBAN – mprado@uniban.br

3 Co-orientadora no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática/UNIBAN – ncosta@uniban.br

competitiva do Brasil no mundo globalizado com a possibilidade de geração de tecnologias nacionais.

Um estudo realizado pela ONG Todos Pela Educação (2010), em 2009, aponta que mais de 85% dos estudantes do nono ano do Ensino Fundamental e 89% dos alunos do terceiro ano do Ensino Médio de escolas públicas e privadas no Brasil foram reprovados em Matemática. Este é um dado preocupante, pois entre as conseqüências do baixo nível de aprendizagem em Matemática estão os altos índices de evasão escolar no Ensino Fundamental, Médio e Superior.

Segundo Martinho (2005), a aprendizagem da Matemática supõe a construção progressiva de um quadro de significados através do qual o aluno realiza uma apropriação pessoal do conhecimento matemático estabelecido dinamicamente na tensão entre novos conteúdos e conhecimentos anteriores. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de Matemática (1998) também falam da importância de se levar em conta o “conhecimento prévio” dos alunos na construção de significados que geralmente é desconsiderada, pois na maioria das vezes, subestimam-se os conceitos desenvolvidos no decorrer da atividade prática da criança e de suas interações sociais imediatas, e parte-se para o tratamento escolar de forma esquemática, privando os alunos da riqueza de conteúdo proveniente da experiência pessoal (BRASIL, 1998). Nessa mesma linha, Belfort (2005) afirma que um dos maiores problemas enfrentados pelos professores no ensino da Matemática é a dificuldade que muitos alunos demonstram quando necessitam de conhecimentos que deveriam ter sido construídos em momentos anteriores ao processo de aprendizagem. Neste caso, quando os professores desconsideram estas dificuldades ou retornam aos conteúdos que deveriam ter sido assimilados repetindo metodologias ultrapassadas, os alunos normalmente não conseguem aprender o conteúdo (BELFORT, 2005).

No Brasil, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) constituem um referencial de qualidade para a educação no Ensino Fundamental em todo o País. Sua função é orientar e garantir a coerência dos investimentos no sistema educacional, socializando discussões, pesquisas e recomendações, subsidiando a participação de técnicos e professores brasileiros, principalmente daqueles que se encontram mais isolados, com menor contato com a produção pedagógica atual (BRASIL, 1997).

Com o objetivo de melhorar a qualidade da educação no País e de promover a inclusão digital, nos últimos anos, o Governo Federal vem implantando nas escolas públicas e mecanismos de ensino utilizando as novas tecnologias, a exemplo do Projeto

UCA – Um Computador por Aluno (2008), que visa distribuir a cada estudante da Rede Pública do Ensino Básico Brasileiro um *laptop* com acesso à Internet voltado à educação. A intenção do Projeto é inovar os sistemas de ensino para melhorar a qualidade da educação. Assim, acredita-se que o *laptop* seja uma ferramenta fundamental para auxiliar o aprendiz na criação e compartilhamento do conhecimento, através da sua interação na rede tecnológica de forma que a constante troca de experiências e informações entre os alunos e as suas comunidades possa aproximar a Escola e a Comunidade, motivando os alunos a produzir conhecimento (LEC, 2011).

Segundo Moraes (1997), no ensino da Matemática, a contribuição mais importante que o computador pode trazer está no fato de possibilitar atividades que seriam difíceis de serem realizadas sem ele, pois ao invés de transmitir a Matemática como ciência pronta e acabada, pode-se criar ambientes de aprendizagem informatizados no qual os alunos poderão experimentar hipóteses e reconstruí-las, desafiando a criatividade no desenvolvimento do seu raciocínio, o que poderá despertar o interesse por essa disciplina.

Neste contexto, este trabalho tem por objetivo estudar as diversas formas de utilização das novas tecnologias no processo de ensino-aprendizagem da Matemática no Ensino Fundamental das escolas públicas (no âmbito federal, estadual e municipal), a fim de tentar avaliar, a partir de situações práticas em sala de aula previamente estabelecidas e focadas em conteúdos da Matemática, se elas estão realmente contribuindo para melhorar a qualidade do ensino nessa disciplina a ponto de se tornar um mecanismo para reverter os seus altos índices de reprovação a longo prazo.

### **Referencial Teórico**

Inicialmente, faremos um estudo das principais correntes teóricas que regem a educação matemática para relacioná-las ao contexto atual das novas tecnologias no processo de ensino e aprendizagem. Segundo D' Ambrosio (2003, p. 5), “[...] a tecnologia é somente um instrumento no processo educacional. Portanto, ela em si não implica uma boa educação — mas a sua falta certamente implica má educação”. A este respeito, ele também apresenta uma proposta baseada nos seguintes pontos: adotar a visão de que no futuro todo aluno terá um computador; comprometer, nos cronogramas das escolas, a preparação para a adoção das novas tecnologias; criar centros regionais equipados com tecnologia de ponta para estabelecer grupos de pesquisa sobre novos currículos e metodologias de aprendizagem e ensino; incorporar uma nova visão de educação e a aquisição de fluência

tecnológica na formação de professores; e por fim, assegurar atenção às dimensões espirituais, cognitivas sociais e pessoais do crescimento do jovem num contexto de alta tecnologia (D' AMBROSIO, 2003). Essa proposta confirma a importância da nossa pesquisa, visto que apesar de haver bastante incentivo por parte do Governo Federal ao uso das novas tecnologias nas escolas públicas brasileiras, não sabemos se elas estão sendo bem utilizadas nem se estão contribuindo para a melhoria do ensino da matemática.

Sobre o processo de ensino e aprendizagem, para Paulo Freire (1997) o ato de ensinar não é transferir conhecimentos, conteúdos, nem formar é a ação pela qual um sujeito criador dá forma, estilo ou alma a um corpo indeciso e acomodado, pois “[...] Quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender” (FREIRE, 1997, p. 25). De forma equivalente, Vygotsky ao desenvolver sua teoria sócio-histórica do desenvolvimento dos processos psicológicos humano, utilizou o termo russo *obuchenie* para referir-se a algo como ensino-aprendizagem, incluindo aquele que aprende, aquele que ensina e a relação entre essas pessoas (SCHEIFER, 2009). Só que antes do professor poder interagir com o aluno no processo de ensino das novas tecnologias, ele deve estar bem preparado.

O Título VI da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) trata dos profissionais da Educação e o seu art. 61 refere-se a formação desses profissionais, dando destaque a associação entre teorias e práticas, inclusive mediante a capacitação em serviço; ao aproveitamento da formação e as experiências anteriores em instituições de ensino e em outras atividades (BRASIL, 1996). Assim, ele remete à necessidade de os cursos de formação subsidiarem o professor na relação teoria e prática, a fim de que eles possam vivenciar a real práxis educacional, que é de capital importância para que o processo educativo se consolide com segurança e eficácia (FERREIRA, 2004). Segundo Mercado (2002), o processo de preparação dos professores, atualmente, consiste em cursos ou treinamentos com pequena duração para exploração de determinados programas, cabendo ao professor o desenvolvimento de atividades com essa nova ferramenta junto aos alunos, sem que ele tenha a oportunidade de analisar as dificuldades e potencialidades de seu uso na prática pedagógica. Além disso, existem dificuldades através dos meios convencionais para se preparar os professores para o uso adequado das novas tecnologias, pois as tentativas para incluir o estudo das novas tecnologias nos currículos dos cursos de formação de professores muitas vezes esbarram em dificuldades como aquisição de equipamentos e rejeição por parte dos professores (MERCADO, 2002).

Em relação ao baixo desempenho dos alunos na área de Matemática, o PCN de

Matemática (1998) afirma que os testes de rendimento mostram que ela funciona como filtro para selecionar alunos que concluem ou não, o Ensino Fundamental e parte dos problemas referentes ao ensino da Matemática estão relacionados ao processo de formação dos professores. Além disso, a implantação de propostas inovadoras, por sua vez, esbarra na falta de uma formação profissional qualificada por parte dos professores, na existência de concepções pedagógicas inadequadas e, ainda, em restrições ligadas às condições de trabalho (BRASIL, 1998).

Por fim, pode-se dizer que estes são alguns dos principais fatores que devem ser levados em consideração no processo de produção, implementação e análise dos resultados da nossa pesquisa, que serão incrementados com pontos de vista de outros autores sobre esta temática. A seguir, vamos falar um pouco sobre o nosso primeiro projeto de pesquisa que tem por objetivo avaliar se o uso das novas tecnologias no ensino presencial da Matemática com alunos do Ensino Fundamental pode contribuir para a diminuição da reprovação nesta disciplina.

### **O Projeto de Pesquisa**

Segundo Os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática (1998), as situações cotidianas e o exercício de diversas profissões, como a engenharia, a bioquímica, a coreografia, a arquitetura, a mecânica etc., demandam do indivíduo a capacidade de pensar geometricamente. No entanto, a Geometria ainda tem tido pouco destaque nas aulas de Matemática e, muitas vezes, confunde-se seu ensino com o das medidas. Apesar do seu abandono, ela desempenha um papel fundamental no currículo, na medida em que possibilita ao aluno desenvolver um tipo de pensamento particular para compreender, descrever e representar, de forma organizada o mundo em que vive (BRASIL, 1998).

Dentre os conteúdos matemáticos da Geometria abordados no Ensino Fundamental, os alunos costumam ter algumas dificuldades com o assunto Semelhança de Triângulos (Haruna (2000), Charalambos (1991) e Sanches (1991), quando ele é abordado de forma teórica sem que se faça conexões com a vida cotidiana dos alunos. Neste contexto, este projeto de pesquisa propõe verificar se a utilização de alguns procedimentos metodológicos, utilizando o software GeoGebra (2011) por meio do computador no ensino das Semelhanças de Triângulos, usando os conceitos de proporcionalidade do Teorema de Tales, auxiliam na melhoria da compreensão de alunos do 9º Ano do Ensino Fundamental a cerca deste conteúdo matemático, a partir da análise do desempenho dos alunos na

disciplina. Este projeto será implementado na disciplina Desenho Geométrico em uma turma do 9º Ano do Colégio de Aplicação (CODAP) da Universidade Federal de Sergipe (UFS), que possui o Projeto UCA – Um Computador por Aluno implantado desde 2010.

### **Fundamentação Teórica do Projeto**

Um dos teoremas centrais no estudo da Geometria Plana é o chamado “Teorema de Tales”, cujo enunciado clássico é: “Se um feixe de retas paralelas é interceptado por duas retas transversais então os comprimentos dos segmentos correspondentes determinados pelas paralelas sobre as transversais são proporcionais”. Ele encontra a sua origem na resolução de problemas práticos envolvendo paralelismo e proporcionalidade que está no cerne da relação entre o geométrico e o numérico (BONGIOVANNI, 2007). Este teorema tem um papel fundamental na demonstração dos casos de Semelhanças dos Triângulos.

Dizemos que o triângulo é semelhante a outro triângulo, se somente se, existe uma correspondência biunívoca entre seus vértices de modo que ângulos correspondentes sejam iguais e os comprimentos dos lados correspondentes sejam proporcionais. Assim, temos os seguintes casos de Semelhanças de Triângulos (BARBOSA, 2005):

- i. Se os ângulos de um triângulo forem respectivamente congruentes aos ângulos correspondentes de outro triângulo, estes triângulos são semelhantes.
- ii. Se dois triângulos têm dois ângulos internos correspondentes congruentes, então os triângulos são semelhantes.
- iii. Se as medidas de dois dos lados de um triângulo são respectivamente proporcionais às medidas dos dois lados correspondentes de outro triângulo e os ângulos determinados por estes lados são congruentes, então os triângulos são semelhantes.
- iv. Se as medidas dos lados de um triângulo são respectivamente proporcionais as medidas dos lados correspondentes de outro triângulo, então os triângulos são semelhantes.

Na elaboração desta proposta de trabalho, estudamos algumas teorias voltadas para o processo de aprendizagem da Geometria, a exemplo de Van Hiele (1986) propondo que a aprendizagem é um processo que progride de forma recursiva através de níveis discretos de pensamento, podendo ser melhorada por um processo didático adequado. Assim, ele afirma que há quatro níveis de pensamento geométrico: nível 1 (Visualização), nível 2 (Descritivo), nível 3 (Teórico), nível 4 (Formal lógico) e que a passagem de um nível para o seguinte ocorre através de uma seqüência de fases de ensino.

Além disso, vimos também os registros de representações matemáticas propostos por Durval (1999) que afirma existirem três tipos delas: as mentais que são as concepções em que se pode ter de um objeto ou uma situação; as internas ou computacionais que são caracterizadas pela execução automática de uma tarefa; e as semióticas constituídas pelo emprego de signos pertencentes a um sistema de representação que têm suas próprias dificuldades de significados e de funcionamento. Assim, procuramos elaborar atividades em que os alunos possam perceber mais de um tipo de representação e/ou significado para o objeto matemático a ser estudado, fazendo associações com objetos ou situações do cotidiano dos alunos, a fim de tornar mais fácil o seu entendimento do assunto.

Também tivemos influência das idéias de Laborde (1992) uma vez que ele afirma que o ambiente em que a Geometria é explorada influencia de formas diferentes a apropriação de saberes, pois aprender Geometria com papel, lápis, régua e compasso é diferente de aprender recorrendo a materiais manipuláveis, que por sua vez é diferente de aprender recorrendo a ambientes computacionais de aplicações dinâmicas. Como também de outros autores, a exemplo de Lesh (1990) que atribui ao computador o aumento da capacidade de compreensão dos conceitos propiciando o desenvolvimento de processos reflexivos. Já De Corte (1992) salienta a importância de se basear na natureza construtivista da aprendizagem em que o professor, o computador e os alunos fornecerão o suporte necessário no processo do ensino.

Um exemplo de atividade que explora os significados e representação matemática propostos por Durval (1999), os três primeiros níveis de Van Hiele (1986) e o uso do computador na aprendizagem da Geometria Laborde (1992), utilizando os conceitos de Semelhança de Triângulos é o exercício para determinar a altura de edifícios a partir da sombra de objetos menores, em que os alunos podem visualizar e descrever a situação proposta no mundo real, além de verificar o modelo de proporcionalidade estudado no Teorema de Tales, podendo representar geometricamente a situação proposta nesta atividade no computador utilizando o software GeoGebra. Este tipo de atividade possibilita aos alunos uma maior aproximação com o conhecimento geométrico de forma construtiva que também é incentivada por outros autores Garuti (1992) e Noss et al. (1994).

Diante do exposto, decidimos utilizar o computador como forma de propiciar um ambiente de ensino diferente do convencional, a fim de avaliar a sua influência no processo de ensino-aprendizagem dos assuntos da Geometria que estão sendo propostos.

## **Procedimentos Metodológicos do Projeto**

Este projeto consiste em propor a utilização de alguns procedimentos metodológicos nas aulas dos conteúdos Teorema de Tales e Semelhança de Triângulos em uma turma do 9º Ano do Ensino Fundamental, utilizando o software GeoGebra com o objetivo de melhorar a compreensão de alunos a cerca destes assuntos da Geometria Euclidiana Plana. A seguir, os objetivos específicos desta atividade:

- ✓ Estimular a percepção dos alunos a cerca dos significados e das formas de representação dos conceitos matemáticos estudados (Teorema de Tales e Semelhança de triângulo) propostos por Durval (1999).
- ✓ Incentivar medições e o cálculo de dimensões de objetos reais que estejam relacionados com os conteúdos propostos.
- ✓ Promover atividades envolvendo situações do cotidiano dos alunos em que eles possam experimentar os quatro níveis de aprendizagem propostos por Van Hiele (1986).
- ✓ Representar geometricamente em um ambiente computacional as atividades propostas verificando os conceitos de proporcionalidade e semelhança de triângulos envolvidos na sua construção;

Para atingir os seus objetivos, algumas das atividades propostas devem ser executadas por equipes de dois alunos para favorecer o processo de ensino-aprendizagem construtivista proposta por De Corte (1992), de modo a possibilitar a construção do conhecimento com uma maior interação entre os alunos e o professor. A realização destas atividades será em um laboratório que possui computadores com o software GeoGebra instalado. Além do uso do computador, utilizaremos materiais concretos, tais como figuras e objetos geométricos, régua e fita métrica para efetuar a medição de distâncias entre objetos do mundo real que estejam relacionados aos conceitos estudados no Teorema de Tales e/ou na Semelhança dos Triângulos, que deverão ser representadas geometricamente no software GeoGebra. A seguir, são apresentadas as principais etapas que serão seguidas neste trabalho.

- 1ª Etapa metodológica: Capacitação do professor da disciplina da turma do 9º Ano para a utilização do software GeoGebra.
- 2ª Etapa metodológica: Definição junto ao professor da disciplina das atividades propostas e da avaliação dos conteúdos que serão apresentados aos alunos.
- 3ª Etapa metodológica: Acompanhamento do professor e dos alunos em sala de aula

para tentar perceber e documentar as dificuldades enfrentadas pelos alunos e pelo professor no momento da execução das atividades propostas.

- 4ª Etapa metodológica: Acompanhamento do processo de avaliação dos alunos.
- 5ª Etapa metodológica: Aplicação de questionário com os alunos para conhecer as suas impressões a respeito da atividade proposta.
- 6ª Etapa metodológica: Em outra turma do 9º Ano que não teve aulas práticas com o software GeoGebra, ocorrerá a aplicação da mesma avaliação dos conteúdos (Teorema de Tales e Semelhança de Triângulos) para que possamos comparar o rendimento dos alunos. Além disso, aplicaremos nesta turma questionários com os alunos e com o seu professor para tentarmos perceber se as dificuldades enfrentadas pelos alunos na avaliação proposta estão relacionadas com a metodologia empregada no processo de ensino-aprendizagem do conteúdo.

### **Considerações Finais**

Espera-se que as atividades propostas no projeto de pesquisa utilizando as tecnologias digitais, auxiliem no processo de ensino-aprendizagem do Teorema de Tales e das Semelhanças de Triângulos dos alunos do 9º Ano de forma mais efetiva que os métodos tradicionais de ensino que utilizam apenas materiais didáticos convencionais. Além disso, deseja-se que os alunos envolvidos percebam que a metodologia proposta foi útil e/ou motivadora para o seu processo de assimilação do conhecimento. No final deste experimento, devemos ter a conclusão do estudo comparativo feito a partir dos resultados das avaliações dos conteúdos que serão aplicadas em duas turmas do 9º Ano, sendo que foram utilizados procedimentos metodológicos diferentes no processo de ensino-aprendizagem destes conteúdos, conforme descrito na 6ª Etapa metodológica deste trabalho. Este experimento poderá ser implementado também em outras escolas em que os alunos tenham perfis diferentes como entre alunos de escolas públicas e privadas e/ou entre alunos do ensino regular e do EJA, para que possamos fazer uma análise estatística dos resultados obtidos. Este é o primeiro dos projetos de pesquisa que pretendemos implementar ao longo do nosso doutorado que busca estudar os impactos do uso das novas tecnologias na Aprendizagem da Matemática no Ensino Fundamental das Escolas Públicas.

## Referências

BARBOSA, J. L. M. **Geometria Euclidiana Plana**. 6ª. ed. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Matemática (SBM), 2005.

BELFORT, E. A área de Ciências da Natureza e Matemática. Projeto de Reorientação Curricular para o Estado do Rio de Janeiro Ensinos Médios e Fundamental (2º Segmento), 2005. **Espaço Digital da Universidade Federal do Rio de Janeiro**. Disponível em: <<http://omnis.if.ufrj.br/~curriculo/05-exatas-apes-intro.pdf>>. Acesso em 18 de abr.2011.

BONGIOVANNI, V. O Teorema de Tales: uma ligação entre o geométrico e o numérico. **REVEMAT - Revista Eletrônica de Educação Matemática**. Florianópolis, UFSC, v. 2, n. 1, p. 94-106. 2007. Disponível em: <<http://www.periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/view/12993>>. Acesso em: 05 mai. 2011.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, Senado, 1998.

\_\_\_\_\_. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira. **Biblioteca Digital do Palácio do Planalto**. Brasília, DF, 1996. Disponível em: <[www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm)> Acesso em 11 de jun. 2011.

\_\_\_\_\_. Parâmetros Curriculares Nacionais: Introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais. **Biblioteca Digital do Ministério da Educação**. Brasília, DF, 1997. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro01.pdf>> Acesso em 08 de jun. 2011.

\_\_\_\_\_. Parâmetros Curriculares Nacionais: Terceiro e Quarto Ciclos do Ensino Fundamental - Matemática. **Biblioteca Digital do Ministério da Educação**. Brasília, DF, 1998. Disponível em: <<https://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/matematica.pdf>> Acesso em 15 de jun. 2011.

\_\_\_\_\_. Plano Nacional da Educação. **Biblioteca Digital do Palácio do Planalto**. Brasília, DF, 2001. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/leis\\_2001/110172.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/110172.htm)> Acesso em 15 de Abr. 2011.

\_\_\_\_\_. Um Computador por Aluno: a experiência brasileira. Conselho de Altos Estudos e Avaliação Tecnológica. **Biblioteca Digital da Câmara dos Deputados**. Brasília, DF, 2008. Disponível em: <<http://bd.camara.gov.br/bd/handle/bdcamara/3464>> Acesso em 10 de jun. 2011.

CHARALAMBOS, L. **Analyse et réalisation d'une expérience d'enseignement de l'homothétie**. França: IREM, Université louis pasteur, Recherches en Didactique des Mathématiques, nº 23, vol. 11, 1991.

D'AMBROSIO, U. Educação na idade média: a reconfiguração da escola no espaço urbano. São Paulo, SP, 2003. **Espaço Digital da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul**. Disponível em: <<http://www.uems.br/propp/conteudopos/ceja/texto2.doc>>. Acesso em 01 de jul. 2011.

DE CORTE, E. **Aprender na escola com as novas tecnologias de informação**. Educação e computadores, 1ª. ed. Lisboa, ME – GEP, 1992.

DURVAL, R. **Semiosis y pensamiento humano: registros semióticos y aprendizajes intelectuales**. Tradução Myriam Veja Restrepo. Colômbia, Artes Gráficas Univalle. 1999.

FERREIRA, M. B. A Lei 9394/96 e o contexto da formação do professor alfabetizador. In: RIBAS, M. H., NADAL, B. G. (Org.) **Formação de professores: escolas, práticas e saberes**. Ponta Grossa: UEPG, 2004.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários à prática educativa**. Edição de bolso. São Paulo, Brasil: Paz e Terra (Coleção Leitura), 1997.

GARUTI R., BOERO P. A sequence of proportionality problems: an exploratory study. In: XVI INTERNATIONAL CONFERENCE FOR THE PSYCHOLOGY OF MATHEMATICS EDUCATION, **Proceedings of 16<sup>th</sup> PME Conference**. XVI, Durhan, 1992.

GEOGEBRA. Disponível em: <<http://geogebra.org>>. Acesso em 08 de jun. 2011.

HARUNA, N. **Teorema de Thales: Uma abordagem do processo ensino-aprendizagem**. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Universidade Católica de São Paulo. São Paulo, 2000.

LABORDE, C., LABORDE, J. M. Problem Solving in Geometry. In: PONTE, J. P. et al. (Org.) **Mathematical Problem Solving and New Information Technologies**. Berlin: Springer-Verlag, 1992.

LEC. Laboratório de Estudos Cognitivos. Projeto UCA. **Universidade Federal do Rio Grande do Sul**. Disponível em: <[http://www.lec.ufrgs.br/index.php/Projeto\\_UCA](http://www.lec.ufrgs.br/index.php/Projeto_UCA)>. Acesso em 14 de mai. 2011.

LESH, R. Computer-based assessment of higher order understandings and processes in elementary mathematics. In; KULM, G (Org.). **Assessment of higher order thinking in mathematics**, pp. 81-110. Washington, DC: AAAS, 1990.

MARTINHO, M. H., PONTE, J. P. Comunicação na sala de aula de Matemática: Práticas e reflexão de uma professora de Matemática. In: BROCARD, J., MENDES, F., BOA VIDA, A. M. (Eds.), **Actas do XVI Seminário de Investigação em Educação Matemática**. Setúbal: APM, 2005.

MERCADO, L. P. L Formação docente e Novas tecnologias. In: MERCADO, L. P. L (Org.). **Novas Tecnologias na Educação: Reflexões sobre a pratica**. Maceió, AL: EDUFAL, 2002.

MORAES, C. M. **Subsídios para Fundamentação do Programa Nacional de Informática na Educação (Proinfo)**. Brasília: SEED/MEC, 1997.

NOSS, R. et. al. Constructing meanings for constructing: An exploratory study with Cabri-géomètre. In: THE XVIII INTERNATIONAL CONFERENCE FOR THE PSYCHOLOGY OF MATHEMATICS. **Proceedings of the 18<sup>th</sup> PME Conference**, 1994.

ONG TODOS PELA EDUCAÇÃO. A matemática do Atraso. Net. **Movimento Todos pela Educação, Seção Educação na Mídia**. São Paulo, 2010. Disponível em: <<http://www.todospelaeducacao.org.br/comunicacao-e-midia/educacao-na-midia/12185/a-matematica-do-atraso>> Acesso em 20 de mai. 2011

SANCHES, L. B. **O desenvolvimento da noção de semelhança na resolução de questões de ampliação e redução de figuras planas**. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade de São Paulo. São Paulo, 1991.

SCHEIFER, C. L. Ensino de língua estrangeira para crianças - entre o todo e a parte: uma análise da dinâmica das crenças de uma professora e de seus alunos. **Trabalhos em Linguística Aplicada**. Campinas, vol. 48, n. 2, p. 197-216, 2009. Disponível em: <[http://www.iel.unicamp.br/publicacoes/sumario\\_tla.php](http://www.iel.unicamp.br/publicacoes/sumario_tla.php)> Acesso em 02 de jul. 2011

VAN HIELE, P. M. **Structure and insight. A theory of mathematics education**. Orlando, Flórida: Academic Press, 1986.