

## O USO DO SOFTWARE GEOGEBRA COMO FERRAMENTA DE ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA

Vanessa Isabel Cataneo<sup>1</sup>

**Resumo.** As transformações que vêm ocorrendo na realidade mundial suscitam a inserção de novas estratégias e recursos nos processos de ensino e de aprendizagem. Considerando as possibilidades tecnológicas disponíveis atualmente, a pesquisa que resultou nesta sistematização, concentrou esforços para avaliar se o Software Geogebra pode auxiliar o professor na transposição didática de alguns objetos matemáticos, especificamente no sétimo ano do Ensino Fundamental da Escola de Educação Básica Costa Carneiro de Orleans - Santa Catarina - Brasil. As discussões teóricas que direcionam a análise se apoiam na perspectiva histórico-cultural, possibilitando interpretar os resultados com base em preceitos que motivam a mediação e outros conceitos determinantes nesta tendência adotada em diferentes escolas do contexto catarinense.

**Palavras-chave:** Matemática. Software Geogebra. Aprendizagem significativa.

## USING OF THE SOFTWARE GEOGEBRA AS A TOOL FOR THE TEACHING AND LEARNING OF MATHEMATICS

**Abstract.** The transformations that have occurred in the world reality demand the insertions of new strategies and resources in the teaching/learning processes. Taking into consideration the technological possibilities currently available, this research, which resulted in this systematization, concentrated its efforts to evaluate if the Software Geogebra can help teachers in the didactic transposition of some mathematics subjects, specifically the ones taught in the seventh grade at Escola de Educação Básica Costa Carneiro, in the city of Orleans, in Santa Catarina State, in Brazil. The theoretical discussions that direct the analysis are based in the Historical-cultural perspective, which gives possibilities to interpret the results based in precepts that motivate the mediation and other determinant concepts in this tendency adopted in different schools in the context of Santa Catarina State.

**Keywords:** Mathematics, Software Geogebra, Meaningful learning.

---

<sup>1</sup> Dados das autoras ao final do artigo

## EL USO DEL SOFTWARE GEOGEBRA COMO HERRAMIENTA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA

**Resumen.** Las transformaciones que están ocurriendo en la realidad mundial, apunta para la necesidad de inserción de nuevas estrategias y recursos en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Considerando las posibilidades tecnológicas disponibles actualmente, la investigación que ha resultado en esta sistematización, concentró esfuerzos para evaluar se el Software Geogebra puede ayudar el profesor en la transposición didáctica de algunos objetos matemáticos, específicamente en el séptimo año de la Enseñanza Fundamental de da *Escola de Educação Básica Costa Carneiro* de Orleans - Santa Catarina - Brasil. Los debates teóricos que enmarcan el análisis se apoyan en la perspectiva histórico-cultural, posibilitando interpretar los resultados con base en preceptos que motivan la mediación y otros determinantes en esta tendencia adoptada en diferentes escuelas del contexto catarinense.

**Palabras clave:** Matemática. Software Geogebra. Aprendizaje significativa.

### Introdução

O mundo vive um momento de intensa transformação nos processos de criação, sistematização e transmissão dos saberes produzidos nos mais diversos contextos do planeta. Em decorrência, Pérez Gómez (2001) afirma é necessário um novo referencial de escola e, conseqüentemente, como ressalta Hargreaves (1998), um novo referencial de trabalho docente, o qual, de acordo com Costa e Fiorentinini (2007) deve contar com a inserção das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) no meio escolar.

Em função de necessidades como as apresentadas pelos autores, educadores matemáticos têm tornado objeto de estudo a possibilidade de contextualizar os conteúdos matemáticos trabalhados em sala de aula de forma que se tornem significativos aos alunos. Para tanto, torna-se necessário que o professor oriente o processo de ensino e aprendizagem, no sentido de ter como objetivo primordial o de contribuir para que o aluno construa novos conhecimentos, tornando-se capaz de interpretar e questionar os dados representados por meio da linguagem matemática do seu cotidiano. Nesse processo, os recursos da informática podem se tornar um importante meio facilitador para que a escola e o professor criem um novo referencial educacional.

Em uma concepção mediada de ensino e aprendizagem de matemática, cabe aos professores compreenderem que é impossível ficar à margem do processo de informatização da prática pedagógica. Nessa direção, Imbernón (1994) afirma que o conceito que caracteriza o desenvolvimento profissional pressupõe que o professor evolua continuamente, incorporando fundamentos da cultura profissional voltados para questões didáticas que envolvam o que se faz, por que se faz, quando faz e por que será necessário fazê-lo de modo distinto.

É imprescindível, portanto, que o professor de matemática reflita como utilizar as TIC no desenvolvimento das aulas. Para Miranda e Blaudares (2007) o fato da sociedade e da tecnologia estarem integradas, tornou a presença das TIC um aspecto inquestionável, já que por um lado a matemática é o sustentáculo lógico do processamento da informação e, por outro, o pensamento matemático é também a base para as atuais aplicações da tecnologia da informação.

Cabe, portanto, aos professores compreender que o processo de construção significativa do conhecimento nessa nova realidade depende da integração crítica das TIC no contexto educacional. Nessa direção, Miranda e Blaudares ainda alertam que é preciso estar consciente que o computador, como recurso pedagógico, não possui autonomia para conclusão do processo de ensino e aprendizagem, mas sua incorporação nas aulas de matemática auxilia e instiga os alunos a apropriação das significações e conceitos estudados.

Tratando da realidade que envolve a inserção das TIC no processo educativo, este estudo mantém uma vinculação com a teoria histórico-cultural, segundo a qual o processo de ensino e aprendizagem ocorre por meio de mediações e nas relações sociais. Por meio delas, a aprendizagem se efetiva, especialmente, quando ocorre a compreensão, interpretação e aquisição do conceito, num processo consciente diante daquilo que se estuda. Ou seja, por meio da internalização daquilo que se estuda e não da simples memorização e repetição dos conteúdos estudados.

Paralelamente ao estudo da teoria histórico-cultural, buscou-se estudar a tendência da informática aplicada à educação matemática, como recurso para auxiliar no processo de transposição didática. Neste sentido, foram resgatadas as potencialidades das TIC para a realização de uma aprendizagem significativa, utilizando o *Software Geogebra* para a transposição didática de alguns objetos matemáticos nos anos finais do Ensino Fundamental.

Nessa busca, a pesquisa que culminou na sistematização deste artigo, teve como intuito responder à seguinte problemática: Como o *Software Geogebra* pode auxiliar o professor na transposição didática de alguns objetos matemáticos trabalhados no sétimo ano do Ensino Fundamental da Escola de Educação Básica Costa Carneiro? Durante a pesquisa, objetivou-se conhecer as possibilidades e potencialidades de utilização do referido software na transposição didática de alguns objetos matemáticos para instigar o aluno da escola localizada em Orleans - Santa Catarina - Brasil, a se apropriarem dos conceitos matemáticos e aprofundar seus conhecimentos, dando-lhe a possibilidade de avançar em seus estudos.

A realização e aplicação do estudo para verificar a eficiência da utilização do *Software Geogebra* no processo de ensino e aprendizagem da matemática aconteceu no laboratório de informática da referida escola, contando, para tanto, com a presença de estudantes que participaram efetivamente da prática desenvolvida.

## **Ensino e aprendizagem da matemática**

No processo de ensino e aprendizagem da matemática busca-se, muitas vezes, uma prática vinculada ao contexto do aluno para facilitar a compreensão do conhecimento. Para isso são feitas analogias entre situações vivenciadas pelo aluno e o conhecimento curricular estudado, na tentativa de superar a complexidade do conteúdo puramente abstrato (Giardinetto, 1996).

Para optar por essa concepção é necessário conhecer as diferenças existentes no conceito de 'abstrato' e 'concreto'. O concreto está relacionado ao cotidiano, a tudo que se possa observar e manipular. Por outro lado a abstração constituiria algo mais difícil de interpretar, pois não tem sempre uma significação imediata.

O abstrato é entendido por meio de uma conotação pejorativa, como algo difícil de ser assimilado na medida em que se traduz por um vínculo não imediato como realidade... Já o concreto é entendido como o imediato, como aquilo de que parte o pensamento no processo de apreensão do real (Giardinetto, 1996, p. 46).

Para Prado (1952) o conhecimento matemático possui uma lógica própria de elaboração. A formação dos conceitos matemáticos, ao longo do seu desenvolvimento, chega a níveis de abstrações altíssimos, não apresentando uma relação imediata com os problemas do cotidiano. Isso não significa que as abstrações matemáticas sejam arbitrárias, pois as mesmas encontram-se relacionadas pela lógica.

De acordo com Giardinetto o ensino e a aprendizagem necessitam oferecer condições para que o indivíduo possa adquirir conhecimento e compreensão do conteúdo em estudo, apropriando-se da lógica das relações ali existentes, isto é, aprender o conceito.

A concepção de matemática como ciência das relações insere-se numa concepção dinâmica de conhecimento que ultrapassa o significado cotidiano dos termos abstrato e concreto e a relação entre ambos... Para a dialética, o concreto é ponto de partida e de chegada do processo de conhecimento, quer dizer, o concreto não é apreensível de imediato pelo pensamento, mas é, sim, mediado por abstrações (1996, p.49).

Então, ao se estudar o desenvolvimento da lógica, presente nas relações conceituais, o entendimento e a aquisição dos conceitos serão constituídos de significação. Pois, segundo Giardinetto (1996, p. 52), "Na matemática quanto mais se afasta da realidade objetiva, mais organicamente se atrela a ela graças à lógica de elaboração dos conceitos que transfere a cada etapa conceitual um caráter de concreticidade para a etapa seguinte."

Além disso, para o autor o entendimento da evolução dos conceitos por meio de um pensamento mais complexo é imprescindível para que o indivíduo possa adquirir uma postura mais autônoma em relação à realidade a qual pertence. Nessa direção, "... a

práxis utilitária e o senso comum a ela correspondente colocam o homem em condições de orientar-se no mundo, de familiarizar-se com as coisas e manejá-las, mas não proporcionam a compreensão das coisas e da realidade” (Kosik, 1985, p.10 apud Giardinetto, 1999, p.08).

Nesse sentido, cabe à prática educativa proporcionar ao educando um maior grau de consciência, pois como explica o autor na sequência, a escola tem uma função que é compatível com esse processo.

Na escola o indivíduo tem a possibilidade de aprender a matemática enquanto conteúdo e processo de pensamento. Na medida em que não ultrapassa os raciocínios mais imediatos, ele não só não aprende esse processo de pensamento complexo, como não se apropria das formas sistematizadas do saber matemático determinando a impossibilidade de se objetivar num grau cada vez mais complexo (Giardinetto, 1996, p. 46).

Assim, o conhecimento matemático é uma maneira de refletir, analisar e compreender o que foi e vem sendo construído ao longo do desenvolvimento sócio-histórico (Damazio, 2007).

Na concepção histórico-social de homem, o que se verifica é que o conhecimento matemático espontâneo não é imediato, algo que vem imediatamente de dentro do indivíduo, mas é algo mediatizado pelo trabalho, isto é, ele não é determinado por leis biológicas, mas por leis histórico-sociais (Giardinetto, 1999, p.64).

Dessa forma, o ensino da matemática pode e deve estar contribuindo para o desenvolvimento do homem na sua formação ética, na autonomia intelectual e na compreensão sociocultural. Por meio do ato educativo ocorre a apropriação das objetivações humanizadoras resultantes do processo histórico-social desencadeado pelos homens, oferecendo ao educando a sua humanização e emancipação (Brasil, 2006).

### **Apropriação das significações conceituais numa abordagem histórico-cultural**

Na pedagogia histórico-cultural o saber não é considerado algo pronto e acabado, mas um saber vivo, dinâmico, que vem sendo construído ao longo da história por várias culturas e por vários homens movidos por necessidades concretas e pelas relações sociais. Desse modo, o processo de ensino e aprendizagem requer uma linguagem abrangente, totalitária dos conteúdos caracterizados por uma postura crítica e reflexiva (Fiorentini, 1995).

Diante disso, a ação pedagógica deve proporcionar a todo indivíduo o acesso ao conhecimento resultante da ação da humanidade ao longo da história, como a aquisição e compreensão destes saberes (Ribeiro, 2001). Além disso, em uma visão mais ampla, a ação pedagógica transcende o conhecimento posto, para encontrar sentido também em novas produções.

... evidencia-se a importância da educação escolar, da transmissão do saber objetivo pelo trabalho educativo na escola. Ao conseguir que o indivíduo se aproprie desse saber convertendo-o em ‘órgão de sua individualidade’ (segundo uma expressão de Marx), o trabalho educativo possibilitará ao indivíduo ir além dos conceitos cotidianos, superá-los, os quais serão incorporados pelos conceitos científicos. Dessa forma o indivíduo poderá conhecer de forma mais concreta, pela mediação das abstrações, a realidade da qual ele é parte (Duarte, 2003, p.82).

Nesse sentido, a prática educativa tem como função tornar possível um maior grau de consciência, isto é, de compreensão do real, visando a formação humanizadora dos indivíduos.

Assim considerando, entendo que a atividade educacional está determinada imediatamente pela finalidade de satisfação da necessidade que todo ser humano tem de compreender a um tempo, o que foi feito/produzido, o que está sendo feito/produzido e o que pode, tem que ser feito/produzido. Neste processo se insere e adquire sentido o que cada um fez/produziu, está fazendo/produzindo e pode, tem responsabilidade de fazer/produzir (Ribeiro, 2001, p. 29).

Nesse intuito, para que ocorra a apropriação das significações de conceitos matemáticos de acordo com a abordagem histórico-cultural, faz-se necessário uma “... metodologia com ênfase aos aspectos qualitativos em detrimento dos quantitativos, preocupando-se em ir além da simples descrição da realidade estudada” (Damazio, 2006, p. 4).

A mediação existente entre o sujeito e um objeto de conhecimento ocorre por meio de um sistema simbólico que pode ser designado, como a linguagem humana que proporciona a comunicação entre os indivíduos e a generalização de experiências. Sendo assim, ao fazer uso da linguagem para nomear um objeto em estudo, está se classificando este objeto em uma classe, em uma categoria de objetos que possuem certos atributos em comum. “As palavras, portanto, como signos mediadores na relação do homem com o mundo são, em si, generalizações: cada palavra refere-se a uma classe de objetos, consistindo num signo, numa forma de representação dessa categoria de objetos, desse conceito” (La Taille e outros, 1992, p. 28).

A formação dos conceitos é proveniente de construções culturais. Ou seja, pela linguagem se permite fixar os conhecimentos elaborados pela humanidade ao longo da história e, por meio da mesma, ocorre a transmissão de uma geração a outra (Martins, 2007).

Vigotski (1989, p. 44) enfatiza que o “... pensamento verbal não é uma forma de comportamento natural e inata, mas é determinado por um processo histórico-cultural e tem propriedades e leis específicas que não podem ser encontradas nas formas naturais de pensamento e fala.” Damazio (2007) lembra que para Vigotski a elaboração dos conceitos é dividida em três estágios compostos de várias fases. Os estágios são:

- **sincrético:** se caracteriza na construção de imagens. A criança percebe e forma uma única imagem, agrupa os objetos com base em fatores perceptuais. Orientando-se por vínculos subjetivos, ela escolhe objetos ao acaso e os substitui quando verifica que estão errados. Em relação à matemática, este estágio corresponde ao pensamento aritmético natural;

- **conceito por complexos:** neste estágio é iniciada a fase de análise e a formação de vínculos, estabelecendo relações entre diferentes impressões concretas. É o estágio em que a criança começa a relacionar o significado das palavras com os objetos referentes. Na matemática, esta fase corresponde ao estabelecimento de relações e comparações com base empírica denominada por Vigotski de “aritmética mediada”.

- **conceitos propriamente ditos:** nessa etapa desenvolve-se a decomposição, análise e abstração, isto é, o indivíduo desenvolve o pensamento pela análise/abstração e a síntese/generalização. A palavra é usada e aplicada com significação.

“O conceito surge quando uma série de atributos abstraídos torna a sintetizar-se, e quando a síntese abstrata assim obtida se torna forma basilar de pensamento com o qual a criança percebe e toma conhecimento da realidade que a cerca” (Vigotski, 2001, p. 226). Este autor também afirma que os conceitos podem ser divididos em científicos e cotidianos, estando interligados, mas correspondendo a diferentes desenvolvimentos. Em suma, desenvolvem-se em direções opostas. Os conceitos científicos são resultados da linguagem e relação estabelecidas pelos homens ao longo da história em um processo de análise e síntese, organizados em sistemas consistentes de inter-relações (Damazio, 2006).

A ação pedagógica, de acordo com La Taille e outros (1992, p. 33), tem como função permitir que ocorra o ensino e a aprendizagem por meio da apropriação e objetivação dos conceitos e significados abstratos. Isto é, o processo de aprendizagem deve permitir à humanidade acessar o “... conhecimento construído e acumulado pela ciência e a procedimentos meta cognitivos, centrais ao próprio modo de articulação dos conceitos científicos.”

### **Educação matemática e o uso da tecnologia**

As questões que envolvem o processo de ensino e aprendizagem com qualidade, remetem à necessidade do compromisso educacional com as mudanças e necessidades da sociedade. Pérez Gómez (apud Costa e Fiorentini, 2007) considera que o professor de matemática como profissional educacional, necessita estar ciente dessas exigências e competências, sendo capaz de refletir diante das mudanças, além de investigar, avaliar e se planejar para então contribuir com a formação educacional do aluno.

Refletindo sobre a situação da educação matemática frente às TIC, é perceptível a necessidade de novos métodos de trabalho que possam se adequar aos avanços tecnológicos, pois com a evolução tecnológica e a forte presença do computador nas

atividades sociais, é imprescindível que a escola enquanto “... uma instituição cujo papel consiste na socialização do saber sistematizado” (Saviani, 2005, p.14) ofereça e utilize criticamente os recursos tecnológicos em sala de aula. Assim, a inserção da tecnologia nas aulas é indispensável para que ocorra a formação de um sujeito historicamente situado e, para tanto, o professor de matemática não pode ficar alheio à nova realidade que a sociedade contemporânea requer.

Nessa reconfiguração educacional, a tecnologia não consiste apenas em um recurso a mais para os professores motivarem suas aulas, mas em um recurso metodológico que deve ser utilizado de maneira planejada. Isto é, o modo e o momento de utilização do recurso da informática devem estar relacionados ao conceito estudado, bem como ao objetivo que se deseja alcançar.

Gravina e Santarosa (1998) declaram que o ambiente informatizado pode acelerar o processo de apropriação de conhecimento, auxiliando na superação dos obstáculos da aprendizagem. Para eles, é por meio da visualização, experimentação, interpretação, demonstração, que se projetam ações que desafiem a capacidade cognitiva do aluno.

De acordo com Giardinetto (1999, p. 40) a escola é o “... espaço institucional da socialização do saber elaborado, sistematizado e não do saber espontâneo, não-intencional”. Portanto, a escola tem como função possibilitar a todo indivíduo o acesso ao saber produzido historicamente pela humanidade, dando condições suficientes para que possa se posicionar criticamente frente às dificuldades e necessidades que a sociedade lhe impor. Ao mesmo tempo, é necessário que a escola esteja integrada com as mudanças e transformações que ocorrem na sociedade, já que tem entre uma de suas funções a de estimular o indivíduo para conviver na sociedade. Para isso a escola precisa superar modelos lineares, mas de ser,

... mediada, não simplesmente por modelos obsoletos, que não contribuem de modo significativo para o desenvolvimento e transformação do indivíduo, mas por metodologias alternativas em que o ser em formação vivencie novos processos educacionais, que façam sentido e tenham relação com a sua integração na sociedade. Sem uma educação matemática, com qualidade, a criança ou o jovem talvez não tenham oportunidades de crescerem no saber matemático, saber esse, importante para sua qualificação profissional em qualquer área (Miskulin e Piva Junior, 2007, p. 137).

Assim, ao se ensinar matemática o professor precisa lembrar que o trabalhado deve apresentar significação para os seus alunos. Ou seja, o conceito matemático deve ser internalizado, processado pelo aluno, permitindo a este a aquisição de novos conhecimentos e oferecendo condições para interpretar, verificar e aplicar o saber apropriado aos problemas que lhe forem impostos.

Portanto, ao se ensinar matemática é fundamental que esta esteja vinculada ao mundo real como as necessidades imediatas do meio social. Nessa vinculação, o uso das

TIC deve ultrapassar a ideia de se compor por um simples instrumento didático para o auxílio da aquisição do conhecimento ou ser refutado pelo professor de matemática em razão do seu despreparo ou receio de adotar os recursos disponíveis.

Não podemos esperar que as tecnologias de informação e comunicação operem milagres na cultura profissional do professor de matemática, mas parece evidente que esta mídia traz novos elementos a já atribulada vida do professor. Daí a importância de suportes para que o professor de matemática não se intimide com as máquinas informáticas, mas, ao contrário, possa utilizá-las na formação do estudante deste tempo (Costa, 2004, p.79).

Diante disso, Costa e Fiorentini (2007), declaram que incorporar as TIC na prática pedagógica tem importância em dois sentidos: a formação dos alunos e o próprio desenvolvimento profissional dos professores, de modo que o professor reflita sobre sua prática pedagógica e a qualidade de ensino que o mesmo pode oferecer. Assim, professor e aluno podem se e evoluir continuamente, em prol da preparação e adaptação as novas necessidades expressas pela sociedade.

...ao trabalhar com os princípios da tecnologia educacional, o professor estará criando condições para que o aluno, em contato crítico com as tecnologias da/na escola, consiga lidar com as tecnologias da sociedade sem ser por elas dominado. Este tipo de trabalho só será concretizado de sua utilização (ou seja, porque e para que utilizá-las), quanto em termos de conhecimentos técnicos, ou seja, como utilizá-las de acordo com a realidade (Sampaio e Leite apud Souza, 2001, p. 83).

Portanto, em concordância com Gravina e Santarosa (1998) as TIC possibilitam instâncias físicas em que a representação adquire caráter dinâmico, ou seja, permite que um objeto matemático passe a ter representação mutável, diferentemente da representação estática das instâncias físicas, como 'lápiz e papel' ou 'giz e quadro-negro'. Seu uso conseqüentemente refletirá no processo cognitivo e concretizações mentais do aluno, visto que com a interatividade da tecnologia a representação dos objetos matemáticos na tela do computador possibilitará ao aluno a visualização, representação e a manipulação, favorecendo o processo de aprendizagem.

### **Transposição didática**

A matemática, assim como as demais ciências, é resultante da evolução dos saberes produzidos pela humanidade. Estes saberes, por sua vez, estão associados a um contexto científico, histórico e cultural e, portanto, a um contexto mais elaborado que se constitui em meio a pesquisas e formalização de conceitos.

Para Pais (2008, p. 41) o acesso a estes saberes possibilita ao sujeito um referencial de análise capaz de lhe proporcionar um olhar mais amplo e indagador, passando a ter um domínio que torna "... possível desencadear uma prática

transformadora e geradora de novos saberes.” Dessa forma, para que as representações e conceitos científicos da matemática enquanto ciência se tornem acessíveis aos sujeitos, é necessária a transformação do objeto da ciência para o objeto de ensino. Essa transformação é denominada transposição didática.

Um conteúdo do conhecimento, tendo sido designado como saber a ensinar, sofre então um conjunto de transformações adaptativas que vão torná-lo apto a tomar lugar entre os objetos de ensino. O trabalho que, de um objeto de saber a ensinar faz um objeto de ensino, é chamado de transposição didática. (Chevallard, 1991 apud Pais, 2008, p. 15).

Assim, o saber ensinado nas escolas provém do saber científico que é trabalhado em sala de aula por meio de diferentes recursos. Conseqüentemente “... o saber não chega à sala de aula tal qual ele foi produzido no contexto científico. Ele passa por um processo de transformação, que implica em lhe dar uma ‘roupagem didática’ para que ele possa ser ensinado” (Chevallard, apud Pais, 2008, p. 2).

A transposição didática pode ser analisada de acordo com Pais (2008), com base em três saberes: o saber científico, o saber ensinar e o saber ensinado.

O saber científico está associado à produção acadêmica, ligado ao saber produzido por pesquisadores em universidades ou em institutos de pesquisas, de modo que a defesa de seus valores são particularmente sustentados por uma cultura científica que pode possuir vínculos com áreas como a da economia, política, tecnologia, etc. A finalidade educacional desse saber científico está relacionado a questões sociais, daí a importância do aluno tomar parte deste saber. Para tanto, é necessário viabilizar condições para a passagem do saber científico para o saber escolar e, dessa forma, surge a importância de uma metodologia fundamentada numa proposta pedagógica.

Parafrazeando Pais (2008), o segundo saber que é o saber ensinar que está diretamente vinculado ao professor, isto é, ao trabalho pedagógico, a didática desenvolvida para trabalhar o saber com o aluno.

O último saber é o saber ensinado que diz respeito ao resultado final do processo de ensino e aprendizagem, ou seja, o que o aluno conseguiu aprender, decorrência da metodologia aplicada pelo professor perante o saber científico.

Sendo assim, a transposição didática diz respeito às transformações que o saber sábio sofre, para tornar-se um saber escolar, de modo que estas transformações são resultantes do planejamento didático do professor, bem como da metodologia utilizada pelo mesmo em prol de atingir os objetivos desejados.

De acordo com Pais (2008, p. 42) “... a análise da evolução do saber escolar por meio da transposição didática possibilita uma fundamentação para a prática pedagógica reflexiva e uma melhor compreensão do saber científico e de seus valores educativos.”

## O uso do Software Geogebra no ensino da matemática

Após a revisão da literatura que amparou este estudo, iniciou-se a elaboração de sequências didáticas, envolvendo a utilização do Software Geogebra na transposição didática dos objetos matemáticos no Ensino Fundamental (anos finais). A partir de então, realizou-se a aplicação das sequências didáticas como forma de verificar a eficiência da utilização do software no processo de ensino e aprendizagem da matemática.

A pesquisa que acompanhou a intervenção foi desenvolvida na Escola de Educação Básica Costa Carneiro de Orleans, conforme já exposto. Aplicada a vinte e cinco alunos do sétimo ano, a intervenção ocorreu durante cinco aulas, na sala de tecnologia educacional, sendo que esta sala dispunha de vinte e quatro computadores, o que possibilitou praticamente o uso individualizado do equipamento.

As atividades aplicadas foram organizadas para estimular a apropriação do conceito estudado e, por meio do uso do *Software Geogebra*, reforçar os objetos matemáticos em estudo. Portanto, ao aplicar a proposta, procurou-se não se limitar a dimensão prático-utilitária do *software*, mas sim ao estudo, reconhecimento e assimilação de alguns objetos matemáticos, possibilitando ao educando abstrair e interpretar significativamente os conceitos estudados.

Os alunos realizaram a resolução das atividades por meio do *software*, sendo orientados a salvar suas anotações em um documento do Word, de modo que cada aluno possuía sua pasta de atividades, a qual possibilitou a análise dos dados ao final da pesquisa, juntamente com os registros descritivos das falas dos alunos. Paralelamente a esta ação, mostrou-se aos alunos como seria resolver tal atividade sem o auxílio do *Software Geogebra*, o que levava os alunos a identificarem as novas possibilidades oferecidas pelo recurso utilizado.

Durante a aplicação das sequências didáticas, constatou-se que a resolução das questões por meio do Geogebra auxiliava o entendimento do conceito estudado. Isso foi percebido nas reflexões e registros dos alunos. Entre os resultados do estudo, observou-se que o uso do *software* contribui para possibilitar a reflexão, análise e verificação do conteúdo, ajudando o aluno a abstrair significativamente o conceito estudado.

Os resultados reforçam a versão de Gravina e Santarosa (1998, p. 8) quando afirmam que “Os ambientes informatizados apresentam-se como ferramentas de grande potencial frente aos obstáculos inerentes ao processo de aprendizagem. É a possibilidade de “... mudar os limites entre o concreto e o formal” (Papert, 1988 apud Gravina e Santarosa, 1998, p. 8). Ou ainda segundo Hebenstreint (1987, apud Gravina e Santarosa, 1998, p. 8) “... o computador permite criar um novo tipo de objeto - os objetos ‘concreto-abstratos’. Concretos porque existem na tela do computador e podem ser manipulados; abstratos por se tratarem de realizações feitas a partir de construções mentais.”

Ao finalizar a aplicação da pesquisa, foi solicitado aos alunos que descrevessem a sua opinião diante das aulas de matemática com o uso do *Software Geogebra*, ou seja, quais as facilidades, dificuldades e se haviam aprendido aquilo que lhes foi ensinado. Analisando as respostas dos alunos, juntamente com as atividades resolvidas durante a aplicação da pesquisa, pode-se constatar que o uso do *software* como uma ferramenta auxiliar no de ensino e aprendizagem da matemática é bastante favorável.

Com a inserção do recurso de forma planejada, é possível trabalhar o conteúdo matemático, fazendo uso da visualização, experimentação, interpretação, demonstração e aplicação, possibilitando ao aluno refletir diante os resultados encontrados. Dessa forma, tem mais possibilidade de construir significativamente o conhecimento, pois estará se apropriando do conceito.

### **Considerações finais**

Ao finalizar o estudo que implicou no uso do *Software Geogebra* na transposição didática de alguns objetos matemáticos no sétimo ano do Ensino Fundamental, é possível estabelecer algumas considerações importantes em relação ao seu objeto de estudo pesquisado e ao grupo de alunos que foram sujeitos da pesquisa.

Inicialmente, verificou-se por meio da realização e aplicação da pesquisa a eficiência da utilização do *Software Geogebra* no processo de ensino e aprendizagem da matemática, pois foi possível constatar, por meio das respostas e ações dos alunos durante a aplicação das sequências didáticas, que estes se mantiveram motivados, entusiasmados e comprometidos em aprender como resolver as situações problemas propostas, ao mesmo tempo averiguavam, por meio da construção das respostas no *Software Geogebra*, o que representava tal imagem ou resultado. Dessa forma, interpretavam e refletiam cada resposta, o que possibilitou condições de instigar o aluno a se apropriar dos conceitos matemáticos, oferecendo-lhe a viabilidade de aprofundar seus conhecimentos e avançar em seus estudos.

Ressalta-se que em cada processo da aplicação da pesquisa, houve a mediação às ações de ensino por meio do *software*, pois, conforme as próprias considerações de Vigotski, o processo de elaboração conceitual parte de interações, sendo a mediação responsável pelo desenvolvimento humano, especialmente quando o indivíduo ainda não conhece o objeto de estudo.

Ao final da aplicação das sequências didáticas, ficou evidente a contribuição do *Software Geogebra* como uma ferramenta auxiliar no processo de ensino e aprendizagem da matemática, pois mediante a utilização do mesmo, os alunos conseguiram realizar suas próprias interpretações e reflexões em cada assunto estudado, dando base para a construção e visualização de cada resposta encontrada por eles próprios. Além de oferecer possibilidade de análise de cada informação, reforçando visivelmente a explicação do professor, o recurso contribuiu para melhorar a compreensão do aluno perante o objeto estudado.

É fundamental, contudo, que ao fazer uso do *Software Geogebra* nas aulas de matemática, o professor tenha o cuidado e a preocupação de planejar suas aulas, pois a presença do *software* nas aulas é um recurso metodológico para contribuir no processo de ensino e aprendizagem, visando reforçar por meio da manipulação, visualização e construção do objeto de estudo, a aprendizagem significativa e qualitativa, mas jamais substituirá o papel do profissional da educação de apresentar, explicar e mediar o conhecimento.

## Referências

- Brasil. Parâmetros Curriculares Nacionais (2006). *Ciência da natureza matemática e suas tecnológicas*. Brasília: Ministério da Educação. Secretária de educação Básica.
- Costa, G. L. M. (2004). *O professor de matemática e as tecnologias de informação e comunicação: abrindo caminho para uma nova cultura profissional*. Tese de Doutorado. Campinas: Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Educação.
- Costa, G. L. M. e Fiorentini, D. (2007). Mudança da cultura docente em um contexto de trabalho colaborativo de introdução das tecnologias de informação e comunicação na prática escolar. *Bolema*, 20 (27), 1-21.
- Damazio, A. (2006). *Elaboração de conceitos matemáticos: abordagem histórico-cultural*. Criciúma: UNESC.
- Damazio, A. (2007). *Educação Matemática e Psicologia: Um Estudo da Abordagem Histórico-Cultural*. Criciúma: UNESC.
- Duarte, N. (2003). *Sociedade do conhecimento ou sociedade das ilusões? Quatro ensaios crítico dialéticos em filosofia da educação*. Campinas: Autores Associados.
- Florentini, D. (1995). Alguns modos de ver e conceber o ensino da matemática no Brasil. *Zetetiké*, (3) 4.
- Giardinetto, J. R. B. (1996). Abstrato e o Concreto no Ensino da Matemática: Algumas Reflexões. *Bolema*, 11, (12) 45-57.
- Giardinetto, J. R. B. (1999). *Matemática escolar e matemática da vida cotidiana*. Campinas: Autores Associados.
- Gravina, M. A. e Santarosa, L. M. (1998). *A aprendizagem da matemática em ambientes informatizados*. IV Congresso RIBIE, Brasília.
- Hargreaves, A. (1998). *Os professores em tempos de mudança*. Lisboa: McGraw-Hill.
- La Taille, Y. de e outros (1992). *Piaget, Vygotsky, Wallon: teorias psicogenéticas em discussão*. São Paulo: Summus.

- Miranda, D. F. de e Blaudares, J. B. (2007). Informatização no ensino de matemática: investindo no ambiente de aprendizagem. *Zetetiké*, (15) 27.
- Miskulin, R. G. S. e Piva Junior, D. (2007). A relação entre aprendizagem significativa e aprendizagem colaborativa: um estudo de caso utilizando TIC's e mapas conceituais. Em J. R. M. e R. C. G. (Org.). *Múltiplos Olhares - Matemática e produção de conhecimento* (pp. 136-150). São Paulo: Musa Editora
- Pais, L. C. (2008). Transposição didática. Em S. D. A. Machado. *Educação Matemática: Uma (nova) introdução*. 3<sup>a</sup>. ed. São Paulo: EDUC.
- Pérez Gómez, A. (2001). *A cultura escolar na sociedade neoliberal*. Porto Alegre: Artmed.
- Prado, J. C. (1952). *Dialética do Conhecimento*. São Paulo: Brasiliense.
- Ribeiro, M. L. S. (2001). *Educação escolar: que prática é essa?* Campinas: Autores Associados.
- Saviani, D. (2005). *Pedagogia histórico-crítica*. 9.<sup>a</sup> ed. Campinas: Autores Associados.
- Souza, M. J. A. (2001). *Informática educativa na educação matemática: estudo de geometria no ambiente do software cabri-géomètre*. Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Ceará - UFC.
- Vigotski, L. S. (1989). *Pensamento e Linguagem*. 2<sup>o</sup> ed. São Paulo: Martins Fontes.
- Vigotski, L. S. (2001). *A construção do pensamento e da linguagem*. São Paulo: Martins Fontes.

**Dados da autora:**

**Vanessa Isabel Cataneo**

UNIBAVE - Centro Universitário Barriga Verde

Contato: vanessaisacataneo@hotmail.com

**Dia da recepção:** 21/03/2011

**Dia da revisão:** 29/10/2011

**Dia de aceitação:** 22/12/2011