

O APLICATIVO GEOGEBRA NO ENSINO DA GEOMETRIA: UMA PROPOSTA DIDÁTICA

Fabio Rubem Zimmer

Faculdades Integradas de Taquara/Faccat

fabio.rz@hotmail.com

Lucieli Martins Gonçalves Descovi

Faculdades Integradas de Taquara/Faccat

lucielidescovi@hotmail.com

Resumo

Este trabalho pretende mostrar a necessidade de incluir as novas tecnologias em sala de aula, desenvolvido no ano de 2012 a monografia foi apresentado ao curso de Educação Matemática e Novas Tecnologias das Faculdades Integradas de Taquara. Para tanto desenvolveu-se uma pesquisa sobre uma proposta didática a partir do conteúdo de Geometria para o 6º ano do Ensino Fundamental utilizando o computador e o aplicativo de Geometria Dinâmica GeoGebra, como ferramenta de apoio didático. A Geometria explorada com o apoio do *software* GeoGebra e sustentada pela resolução de problemas permite ao aluno, na tela do computador, interagir, observar, explorar e experimentar diversas regularidades e conceitos matemáticos que dificilmente poderiam ser observados da mesma forma com papel e lápis. Durante a investigação, levaram-se em consideração os conhecimentos prévios dos alunos, a metodologia utilizada pelo professor, o planejamento prévio das ações didáticas, bem como a postura docente frente às novas tecnologias. Observou-se também a motivação e o interesse do aluno durante a realização das tarefas no aplicativo GeoGebra.

Palavras Chave: GeoGebra; Aprendizagem Significativa; Proposta de Ensino; Situações-Problema.

1. Introdução

O desenvolvimento econômico e social da sociedade contemporânea se deve à rápida disseminação de computadores e outras mídias. Esse novo modelo de organização social, focado no conhecimento, tem como eixo principal o domínio sobre as novas tecnologias. No entanto, o desenvolvimento tecnológico da sociedade atual não é acompanhado no mesmo ritmo pela educação oferecida na escola, cujo papel principal é preparar os jovens para o mercado de trabalho.

Dessa forma, buscando contribuir para a mudança dessa realidade, justifica-se a realização dessa pesquisa acerca da aplicação de uma proposta didática no conteúdo de Geometria, utilizando o computador e o aplicativo de Geometria Dinâmica GeoGebra como ferramenta de apoio didático. O objetivo do trabalho é analisar as contribuições desse recurso tecnológico para o desenvolvimento de conceitos geométricos fundamentais, tais como reta, semirreta, segmento de reta, ponto, ângulos e seus elementos.

O processo de aprendizagem foi embasado nos aportes teóricos das obras de diversos autores entre eles se destaca a obra de Borba e Penteadó (2010), pois conforme o autor, o computador traria motivação à sala de aula, devido às cores, ao dinamismo e à importância dada aos computadores do ponto de vista social. Dessa forma, seu uso na educação poderia ser a solução para a falta de motivação dos alunos.

Durante o desenvolvimento da pesquisa destaca-se ainda a importância da resolução de problemas, uma vez que, através dele, o aluno pode resolver problemas da vida cotidiana conforme os Parâmetros Curriculares Nacionais. Apresenta-se ainda a aprendizagem significativa como subsídio para o ensino da Matemática, baseada nas ideias de Ausubel et al. (1978). Segundo o teórico, com a interação dos conhecimentos que o aluno já possui e os novos e, por último, o potencial do computador e o *software* de Geometria Dinâmica GeoGebra para o ensino da Geometria é possível tornar a aprendizagem mais eficaz e significativa. Destaca-se, também, a importância do planejamento e o perfil do professor frente aos recursos tecnológicos.

A análise e a discussão dos resultados obtidos, bem como a experiência desenvolvida mostram a importância da pesquisa para a vida profissional de qualquer educador e para o progresso da aprendizagem do educando. Dessa forma, verificar-se-á como utilizar o aplicativo GeoGebra para o desenvolvimento de conceitos geométricos e matemáticos, bem como os aspectos positivos e significativos da aplicação desse recurso.

2. As contribuições da resolução de Situações-problemas para o ensino da Matemática

Com o passar dos anos e as mudanças ocorridas em diversos setores da sociedade e nas relações humanas, a vida das pessoas torna-se cada vez mais complexa, colocando-as frente a problemas cotidianos que devem ser resolvidos. Superar esses problemas serve de motivação para que o indivíduo possa progredir na sua área de atuação profissional e pessoal.

Apesar de incluídas no cotidiano das pessoas, só no final dos anos 70 a resolução de situações – problema despertou o interesse da área educacional. A partir desse momento, a problematização passa a ser um recurso a mais, na prática pedagógica dos docentes, principalmente na disciplina de Matemática.

Segundo Dante (2003), situações-problemas retratam situações reais do dia a dia e que exigem o uso da Matemática, em especial organizando os dados em tabelas, gráficos e operações para serem resolvidos.

É relevante destacar que o professor deve buscar uma ligação harmoniosa entre teoria e prática para que o aluno possa tomar decisões, fazendo uso de recursos didáticos explorados em sala de aula com o professor.

Sobre a atuação do docente em sala de aula, Dante (2010, p. 21) destaca:

Uma aula de Matemática na qual os alunos, incentivados e orientados pelo professor, trabalhem de modo ativo – individualmente em pequenos grupos – na aventura de buscar a solução de um problema que os desafia é mais dinâmica e motivadora do que a que segue o clássico esquema de explicar e repetir.

Na perspectiva da vivência do aluno fora do meio escolar, a utilização da resolução de problemas no ensino da Matemática se faz pertinente, pois torna conceitos matemáticos abstratos em algo muito mais significativo e fácil de compreender.

O ensino da Geometria é um dos conteúdos da Matemática que desperta muito interesse no aluno, pelo fato de que diversas formas geométricas criadas pelo homem e pela natureza fazem parte do seu cotidiano. No entanto, um número bastante elevado de estudantes apresentam dificuldades durante o processo educacional.

Essa proposição existe, porque o aluno não consegue ver significado nos conteúdos abordados na escola, o que pode estar relacionado ao despreparo do professor que não consegue relacionar as vivências dos alunos ao assunto estudado ou na a falta de recursos que sejam capazes de tornar o abstrato.

Segundo os PCNs (1998, p.15):

O ensino da Matemática costuma provocar duas sensações contraditórias, tanto por parte de quem ensina como por parte de quem aprende: de um lado a constatação de que se trata de uma área de conhecimento muito importante; de outro, a insatisfação diante dos resultados negativos obtidos com muita frequência em relação a sua aprendizagem.

Portanto, deve o professor buscar novas formas de ensino, que torne o fazer pedagógico diferenciado e inovador e que possibilite o aluno reconhecer a importância do estudo da Matemática. Para os PCNs (1998), a notabilidade da Matemática está ligada ao fato de ela estar presente rotineiramente na vida de qualquer indivíduo, servindo também como instrumento essencial para a construção do conhecimento de outras áreas.

Portanto, de acordo com o exposto, quando o aluno percebe a presença da Matemática em ações do seu dia a dia, é importante que o professor utilize os recursos tecnológicos e por meio deles use a resolução de problemas para fortalecer ainda mais o elo entre os conceitos matemáticos e as vivências de mundo do aluno.

3. A aprendizagem significativa: subsídios para o ensino de Matemática na sala de aula

O aprendizado do aluno é, segundo Ausubel *et al.* (1978), o principal objetivo da prática docente em sala de aula. Nesse contexto, é preciso que aconteça a interação entre professor e aluno, entre o que o aluno já sabe e o que vai ser aprendido. O aluno é o sujeito central do processo de aprendizagem.

A motivação e a própria aprendizagem ocorrem por si mesmas, sendo estimuladas pelo conhecimento prévio do aluno. Quando o aluno aciona seus conhecimentos prévios, promove novos significados para o conhecimento adquirido durante o processo educacional. Na aprendizagem significativa, o aluno não é um receptor passivo diante das atividades propostas e sim um autor de conjecturas matemáticas que dão significado ao conhecimento matemático.

Para Ausubel *et al.* (1978, p.159):

O aprendizado significativo acontece quando uma informação nova é adquirida mediante um esforço deliberado por parte do aprendiz em ligar a informação nova com conceitos ou proposições relevantes preexistentes em sua estrutura cognitiva.

Compactuando com a ideia da citação anterior, ligar o conteúdo escolar a ser aprendido pelo aluno a algo já conhecido por ele e também lhe proporcionar o contato com recursos tecnológicos como uma ferramenta que potencializa o “fazer matemática” contribui para uma aprendizagem mais efetiva.

4. O potencial do aplicativo GeoGebra para o estudo de conceitos matemáticos

Durante a trajetória no ensino fundamental e no médio, os obstáculos encontrados para superar as dificuldades em certos conteúdos, como nos diversos campos da Geometria, podem desenvolver, no aluno, certa aversão à disciplina de Matemática, de um modo geral. A construção de figuras geométricas de forma manual é uma prática pedagógica que contribui para o insucesso de grande parte dos alunos.

Por isso, para mudar esse cenário educacional, é preciso usar metodologias que permitam ao aluno realizar conexões com diversas áreas dentro e fora da própria Matemática. Caso contrário, segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais, “toda a linguagem excessivamente formal que cerca esse tema deve ser relativizada e em parte deixada de lado [...]” (PCNs, 1998, p.121).

Por esse motivo, o professor deve incentivar o aluno a se tornar autônomo, criativo, inovador e investigador na busca de novas fontes de estudo, visando a ampliar seus conhecimentos matemáticos. Sobre o assunto, Gravina e Santa Rosa (2011, p.1, grifo do autor) comenta que “no contexto da Matemática, a aprendizagem nesta perspectiva depende de ações que caracterizam o ‘fazer matemática’: experimentar, interpretar, visualizar, induzir, conjecturar, abstrair, generalizar e enfim demonstrar”.

Sendo assim, o uso da informática se apresenta como uma ferramenta de grande potencial que pode auxiliar a superar os obstáculos do processo de ensino e aprendizagem. Conforme Papert (1998 *apud* GRAVINA e SANTAROSA, 2011, p.6), “É a possibilidade de mudar os limites entre o concreto e o formal”.

No entanto, para isso, é de suma importância a capacitação do professor para que ele possa se apropriar do uso dos instrumentos tecnológicos e, assim, chegar à melhor forma de utilizá-los e reformular as ações de sua prática metodológica para o sucesso do ensino e aprendizagem.

Sendo assim, o professor, ao propor uma atividade com o computador, deve orientar os estudantes no sentido de buscarem descobrir regularidades conceituais que facilitem o entendimento de certos conceitos. Para Penteadó e Borba (1998, p.80), “[...] buscam-se atividades que explorem as possibilidades de experimentação e de visualização do computador, procurando superar a noção de que o computador é apenas um lápis mais rápido [...]”. Esse aproveitamento dificilmente seria alcançado com o uso de papel e lápis.

É importante deixar claro que a efetividade do ensino e aprendizagem com as novas tecnologias depende da maneira como essas são usadas. Portanto, o professor deve propor

atividades que despertem a curiosidade, o espírito investigador e a capacidade de observação ao invés de atividades que apenas substituem o uso do quadro e giz ou as listas com intermináveis exercícios.

Contudo, o professor pode enfrentar dificuldades durante a utilização das novas tecnologias. A falta de estrutura de muitas escolas, tais como baixos recursos financeiros para a manutenção das máquinas e a falta de recursos humanos para apoiar a prática docente, são algumas das dificuldades encontradas na maioria das escolas da rede pública. Segundo Borba e Penteado (2010), o professor precisa de um profissional de apoio para configurar as máquinas, instalar *softwares*, pois, raramente, o educador possui condições de fazer esses procedimentos no momento da aula.

Mesmo o professor que tem larga experiência no controle das tecnologias corre o risco de surgirem situações imprevisíveis, tanto de parte técnica ou de ação realizada no teclado do computador, exigindo mais tempo para análise.

Ao optar por um aplicativo educacional de qualidade, o professor será capaz de desenvolver vários conteúdos, entre esses a Geometria plana e analítica e funções. Para Hebenstreint (1987 *apud* GRAVINA, 2011) esses programas reproduzidos na tela do computador, permitem criar um novo tipo de objeto, os objetos concretos abstratos, que ao invés de uma representação estática (desenho), podem ser manipulado na tela do computador.

Entre os aplicativos educacionais direcionados à Matemática, que agrupa diversos recursos para o desenvolvimento de conceitos matemáticos, está o GeoGebra. Vale ressaltar que o GeoGebra é um aplicativo construtivista que utiliza conhecimentos pré-dispostos, tornando a aprendizagem da Matemática mais significativa possível. Sobre o assunto, Gravina (1996, p. 6, grifo do autor) discorre que:

São ferramentas de construção: desenho de objetos e configurações geométricas [...]a variedade de desenhos estabelece harmonia entre os aspectos conceituais e figurais; configurações geométricas clássicas passam a ter multiplicidade de representações; propriedades geométricas são descobertas a partir dos invariantes no movimento.

Assim, o uso dessa ferramenta educacional chamada GeoGebra contribui para mudar o perfil das aulas de Matemática que, muitas vezes, apresentam um caráter estático devido à metodologia tradicional utilizada: o uso constante do livro didático, da lousa e do caderno de aula.

5. Experiência desenvolvida

Na primeira aula, foi apresentado os objetivos da proposta de ensino que seria desenvolvida durante os próximos períodos de aula. No início da aula o professor tratou de apresentar aos alunos o assunto de Geometria Euclidiana. Nesse contexto foi apresentado aos alunos os conceitos de ponto, reta, semirreta, segmento de reta, retas perpendiculares, ângulos (elementos, representações, medidas e construções angulares).

É importante destacar que o conceito de ângulo é fundamental para o domínio da geometria, uma vez que seu conceito e medida fazem parte do cotidiano do aluno.

A prática didática utilizada pelo professor visou apresentar aos participantes da pesquisa diferentes aberturas angulares, como: um automóvel estacionado na posição oblíqua, ou seja, a 45° . Girar a cabeça para a direita que perfaz um ângulo de 90° , realizar uma volta completa em torno do próprio corpo, completa o ângulo de 360° . O professor aproveitou também para apresentar aos alunos o transferidor, destacando sua utilidade e a maneira de usá-lo.

É relevante destacar a importância do domínio dos alunos sobre esse conteúdo, pois representa a base para estudos posteriores em geometria utilizando o computador.

5.1 Atividade com o transferidor em sala de aula

Na segunda aula o pesquisador realizou uma rápida revisão sobre o uso do transferidor, demonstrando no quadro verde a construção de um ângulo. Em seguida foi distribuída uma folha contendo dois exercícios sobre ângulos, transferidores e réguas, materiais necessários para a realização da mesma.

O primeiro exercício consistia em construir um ângulo de 50 graus. Nesse momento os alunos encontraram dificuldades no manuseio do transferidor, principalmente no momento de posicionar o instrumento de medição nas semirretas e a abertura do ângulo solicitado. Segundo o Centro de Referência Virtual (2012, p.1)

[...] o uso do transferidor pode oferecer início dificuldades para os alunos, considerando não só a sua maturidade motora, mas também a própria limitação em lidar com os instrumentos de desenho.

Por esse motivo é necessário que o professor acompanhe o trabalho dos alunos, auxiliando os estudantes sempre que apresentarem dificuldades.

É importante ressaltar que os alunos que utilizaram o transferidor de 360 graus apresentaram mais dificuldades que os alunos que manusearam o transferidor de 180 graus. Observou-se que alguns alunos cometeram o equivoco de marcar o ângulo de 30° graus, sendo que, o ângulo solicitado era equivalente a 150 graus.

A constatação de que os alunos podem apresentar dificuldades nos pontos citados anteriormente no domínio do transferidor, pode auxiliar outros professores no momento da elaboração do plano didático. Então sempre que se pretende que os alunos trabalhem com o transferidor é necessário incluir no planejamento uma metodologia de ensino que evidencie o uso correto das escalas angulares

Durante esta atividade, o pesquisador concluiu que deveria ter iniciado a introdução de ângulos com as medidas de ângulo do círculo, 0°, 90°, 180°, 270° e 360°, facilitando a análise dos alunos quando construir ângulos utilizando como referencia os ângulos da circunferência. Enfatiza nesse ponto a importância da pesquisa na prática docente, que por meio dela, é possível verificar as melhores metodologias ao publico investigado.

Outras atividades com o transferidor foram realizadas pelos alunos. Uma dessas tarefas foi: medir os ângulos formados entre os objetos da sala de aula. O objetivo dessa atividade era exigir que o aluno tivesse a capacidade de encontrar a medida de ângulos que exigem um domínio mais preciso das escalas contidas no transferidor.

A solução apresentada por um dos alunos participantes foi ângulo de 90 graus formado entre o encaixe das lajotas do solo da sala de aula, aberturas das portas e janelas entre outros.

Colocar o aluno frente a uma situação problema desenvolve o seu espírito investigativo na busca da solução, exigindo maior concentração, o que favorece para a construção de um número maior de conjecturas intelectuais capazes de favorecer a construção de conceitos matemáticos.

É importante ressaltar que o professor saiba elaborar de forma clara e objetiva, atividades que visem a problematização. Conforme Smole e Diniz (2001, p.94),

[...] a essência está em saber problematizar e não tem sentido formular perguntas em situações que não tenha clareza de objetivos a serem alcançados, simplesmente porque não se saberia o que perguntar.

Fica evidente que ao problematizar uma determinada situação de ensino, ela esteja relacionada ao que está sendo desenvolvido com os alunos a fim de que possam prosperar seus conhecimentos matemáticos.

5.2 Atividade com o computador e o aplicativo GeoGebra

Na primeira aula no ambiente informatizado, o professor iniciou a aula explicando para os alunos que a atividade sobre ângulos teria continuidade no computador. No ambiente tecnológico, os alunos poderão realizar as construções angulares com mais agilidade que no processo mecânico e estático da sala de aula, buscando validar os resultados e, também, aprofundar as propriedades sobre ângulos discutidas durante as aulas expositivas e práticas com lápis, borracha e transferidor, utilizando o programa de Geometria dinâmica, o GeoGebra.

Sobre o GeoGebra, Vichessi (2011, p. 61) destaca que “Ele não serve apenas para trabalhar com mais agilidade e buscar diversos caminhos de resolução de problemas, mas também para checar se o que foi feito está correto”. Ressalta-se o quanto é importante retomar conteúdos já desenvolvidos com os alunos e aplicá-los em diferentes situações matemáticas, a fim de possibilitar o ensino e a aprendizagem dos conceitos desenvolvidos.

Aproveitou-se a situação para comentar com os alunos que a turma deveria ser dividida em três grupos. O motivo da divisão em grupos de alunos é que apenas cinco computadores estão em condições de uso para a realização da tarefa. O primeiro grupo foi formado por dez alunos, sendo que dois alunos por computador, dos quais apenas cinco retornaram para a sala de aula ao término da tarefa. Os alunos que permaneceram no ambiente informatizado auxiliaram o professor com o próximo grupo. O segundo grupo foi composto por cinco alunos, e o último, por quatro alunos.

Segundo Borba e Penteadó (2010), ao utilizar o computador, o professor enfrenta muitos desafios, entre esses podem ser citadas as limitações das salas ambientes de informática. Isso significa que, se o espaço físico não comporta todos os alunos, é necessário dividir a classe.

Para selecionar os alunos que atuarão como monitores, explicando o funcionamento do GeoGebra, o professor levará em consideração a motivação do aluno em realizar essa função de apoio.

Acerca da metodologia usada para organizar o andamento da aula com o computador e a participação do aluno, Borba e Penteadó (2010) declaram que esse é o momento certo para transformar a sala de informática em um ambiente de troca de ideias entre o professor e o aluno. É compartilhando diferentes informações que se gera e se multiplicam novos conhecimentos.

É importante salientar que antes de iniciar as atividades, o pesquisador realizou uma visita prévia a sala de informática para iniciar as máquinas para a atividade. A visita ao ambiente informatizado ocorreu no período do intervalo de aula.

Muitos professores, ao se depararem com situações que alteram a sua rotina diária na escola, desistem de tal prática educacional. Esse envolvimento é, sem dúvida, uma das exigências para quem pretende trabalhar com recursos tecnológicos. Nesse sentido, Borba e Penteadó (2010) apontam que “avançar na área das tecnologias exige ousadia e flexibilidade para reorganizar atividades na medida do necessário. Essas ações mudam a rotina de trabalho do professor, mas devem ser vistas como possibilidades de desenvolvimento do aluno e do professor”.

No ambiente informatizado, o professor orientou os alunos na exploração dos ícones que contém os recursos do aplicativo GeoGebra. Nesse momento o docente usou a problematização para motivar os alunos na busca de soluções, com essa metodologia, visa manter o foco dos estudantes nos assuntos estudados anteriormente. Uma das questões utilizadas foi: “Quais desses recursos utilizados pelo GeoGebra foram estudados em sala de aula?”.

Esse contato inicial dos alunos com a máquina e os recursos do aplicativo deve ser oferecido na forma livre.

A participação do aluno relacionando o conhecimento adquirido em sala de aula com a tarefa no computador mostra que o uso de diferentes práticas pedagógicas pode fortalecer a aprendizagem sobre certo conteúdo.

Para Borba e Penteadó (2010, p.64),

[...] lançar mão do uso de tecnologias da informática não significa necessariamente abandonar as outras tecnologias. É preciso avaliar o que queremos enfatizar e qual a mídia mais adequada para atender o nosso propósito.

Na tarefa de construção de ângulos com a utilização do GeoGebra, o professor buscou resgatar os conceitos matemáticos explorados nas aulas anteriores. Os alunos

também foram orientados na utilização de recursos do aplicativo, como o editor de texto. Nesse recurso os alunos inseriram as diretrizes da atividade sobre ângulos.

Algumas questões que nortearam a tarefa foram: “a) Construir uma semirreta definida por dois pontos”, “b) Renomear o ponto de origem da semirreta com O (origem) e o outro ponto de A”, “c) Construir outra semirreta com origem em O”, d) Classificar os ângulos em agudo, obtuso e reto, entre outras.

O papel do professor é estimular o aluno a utilizar os conteúdos já aprendidos na construção de novos conhecimentos. Para tanto, o docente deve colocar o aluno frente a situações-problema que estimulem o acionamento dos conhecimentos prévios.

5.3 Outros momentos relevantes das atividades realizadas durante a utilização do aplicativo GeoGebra

O professor deve tratar o equivoco do aluno de maneira construtiva. Durante a atividade, alguns alunos cometeram o equivoco de marcar o ângulo externo, ao invés do ângulo interno. Nesse momento o professor deve aproveitar para explorar o conceito de ângulo externo, acrescentando, também, que a soma dos ângulos perfaz 360 graus.

O aluno comentou durante a atividade que o uso da malha quadriculada facilita a colocação e orientação dos pontos inseridos no plano, bem como o bom alinhamento das semirretas. Cabe ressaltar que o mesmo resultado não se alcança quando se trabalha sem a malha.

O professor deve aproveitar as descobertas dos alunos e compartilhar com os demais colegas da classe.

O aluno, durante a atividade no GeoGebra observou que ao movimentar o lado do ângulo a medida angular variava rapidamente.

A participação do aluno mostra que a experimentação através do aplicativo GeoGebra permite que a atividade desenvolvida pelo estudante seja rápida e significativa para a compreensão de conceitos geométricos.

Ao trabalhar com objetos geométricos no computador o professor possibilitará ao aluno observar diversas regularidades simultaneamente. Tal percepção não seria possível de ser observada se fosse feita com papel e lápis. O aluno trabalha as atividades com mais dedicação, concentração e disciplina.

A disposição dos computadores ocupando as extremidades da sala de aula contribui para que o docente tenha melhor acesso aos alunos, participantes da atividade. Sendo muito importante a postura do professor frente às mídias tecnológicas, onde que o mesmo deverá apresentar domínio e planejamento prévio das atividades a serem abordadas.

O professor assume o papel de mediador e moderador das atividades. Além disso, o professor deve estabelecer um clima de liberdade dentro da sala de aula para que os alunos se sintam livres para expor seus erros e opiniões.

6. Considerações Finais

Após encerrar as etapas previstas nesta pesquisa, cujo o intuito é apresentar uma proposta didática no conteúdo de geometria, utilizando o *software* educativo de Geometria Dinâmica chamado GeoGebra como ferramenta facilitadora do processo de ensino aprendizagem, pode-se concluir que a experiência realizada com os alunos do 6º ano do Ensino Fundamental permitiu verificar que muitos educandos apresentavam dificuldades no manuseio de instrumentos de medida, na interpretação de conceitos geométricos e no domínio de recursos digitais. Além disso, a investigação aponta momentos relevantes do planejamento realizado pelo pesquisador, destacando os sucessos e insucessos ocorridos durante a aplicação das metodologias de ensino.

As ações metodológicas durante a aplicação do planejamento incentivaram a participação do aluno durante a construção do conhecimento. Possibilitou-se dessa forma, acionar os conhecimentos prévios de cada educando durante a resolução de situações-problema, metodologia que permite alcançar conhecimento e ou reformular conhecimentos mais antigos, tornando-os mais significativos.

A avaliação ocorreu durante todo o processo, sendo um dos fatores mais relevantes. Visou tratar o equívoco do aluno em determinada questão como “erro construtivo”, uma vez que oportunizou, por meio de discussões e de questionamentos, mediados pelo professor/pesquisador, a possibilidade de reparar o erro e, ainda, a apropriação de um novo saber. Durante o processo avaliativo, ressalta-se a participação intensa dos discentes em todas as atividades propostas.

Com relação ao desempenho do grupo durante o andamento das aulas, avalia-se o envolvimento dos educandos como muito satisfatório. Os alunos participavam intensamente dos comentários em sala de aula e expressavam opiniões relacionadas à

Geometria e ao uso do *software* GeoGebra. A relação professor e aluno ficou fortalecida durante as atividades devido à aproximação ocorrida através do diálogo e da reflexão da realidade vivida por cada aluno diariamente.

A Geometria é um tema que, se explorado com apoio de uma ferramenta tecnológica, oferece recursos para despertar o interesse e a curiosidade do aluno, já que o computador está inserido no cotidiano do discente. Logo, o trabalho buscou responder a como e quais conceitos geométricos podem ser explorados utilizando o *software* GeoGebra? Dessa forma, conclui-se que é possível adaptar as novas tecnologias à unidade estudada ou ao ciclo a que o aluno pertence.

Enfim, é possível, a partir de um planejamento bem elaborado pelo docente, desenvolver conceitos geométricos dentro do contexto de cada aluno, seja por meio de situações-problema, por manipulação de materiais ou por utilização de ferramentas tecnológicas. Existe um amplo estudo de pesquisa sobre metodologias de ensino de educação matemática. Desse modo, o professor, além de ser um mediador do conhecimento, é, também, um professor pesquisador, que investiga e busca novas alternativas de ensino para os alunos da atualidade. Assim, o uso de *softwares* educativos de Geometria Dinâmica, especificamente o GeoGebra, possibilita o desenvolvimento de diversos conteúdos relacionados à Geometria.

Portanto, ao finalizar este trabalho, é importante reforçar que os educadores devem estar em constante inovação, no intuito de serem criativos e eficazes quanto às propostas educativas oferecidas aos alunos.

7. Referências

AUSUBEL, D., NOVAK, J. & HANESIAN, H. **Educational Psychology: A Cognitive View**, New York, Holt, Rinehart & Winston, 1978.

BRASIL. Parâmetros curriculares nacionais: **Matemática**. Vol. 2. Brasília, MEC/SEF/SEESP, 1998.

BORBA, Marcelo de C.;PENTEADO, Mirian G. **Informática e Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2010.

C.R.V. **Orientações Pedagógicas**: Matemática fundamental do 6º ao 9º ano. Disponível em: <http://crv.educacao.mg.gov.br/SISTEMA_CRV/index.aspx?ID_OBJETO=42259&tipo=ob&cp=B53C97&cb=&n1=&n2=Orienta%C3%A7%C3%B5es%20Pedag%C3%B3gicas&n3=Fundamental%20%206%C2%BA%20ao%209%C2%BA&n4=Matem%C3%A1tica&b=s>. Acesso em: 16 set. 2012.

DANTE, Luiz Roberto. **Didática da Resolução de problemas de matemática**. 1ª a 5ª séries. Para estudantes do curso de Magistério e professores do 1º grau. 12ª Ed. São Paulo: Ática, 2003.

_____. **Formulação e resolução de problemas de matemática**. Teoria e prática. 1. Ed. São Paulo: Editora Ática, 2010.

GRAVINA, M. A. “**Geometria Dinâmica**: Uma Nova Abordagem para o Aprendizado da Geometria”. In: VII SBIE – Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. Belo Horizonte, 1996.

GRAVINA, M. A.; SANTAROSA, L. M. A aprendizagem da Matemática em ambientes informatizados. Disponível em:

<http://www2.mat.frgs.br/educamateartigos/artigos_index.php>. Acesso em: 5 jul, 2011.

VICHESSI, Beatriz. **Sete respostas sobre o software GeoGebra**. Revista nova Escola. Nº 244, 2011, p. 61-63.

PENTEADO, Mirian Godoy; BORBA, Marcelo de Carvalho; GRACIAS, Telma de Souza. Informática como veículo para a mudança. **Zetetiké**, Rio Claro, v. 6, n.10, p. 77-86, jul/dez. 1998.

SMOLE, K. S.; DINIZ, Maria Ignez (org.). **Ler, escrever e resolver problemas**: habilidades básicas para aprender Matemática. Porto alegre: Artmed Editora, 2001.