

O ENSINO DE GEOMETRIA PLANA COM AUXÍLIO DO SOFTWARE GEOGEBRA

Alberto Cunha Alves¹
Sandra Regina de Moraes Cunha Rodrigues²
Lucas Eduardo da Costa Medeiros³

RESUMO

Este artigo objetiva analisar as contribuições do software educacional Geogebra para o aprendizado de conceitos e propriedades da Geometria Plana na Educação Básica. Trata-se de uma pesquisa de abordagem qualitativa. Classificada quanto ao tipo como experimental, fundamentada em estudos bibliográficos e análise das atividades desenvolvida, pelo primeiro autor deste trabalho, utilizando a metodologia da Sequência Fedathi. A utilização dessa estratégia metodológica, desenvolvida com o auxílio do computador, torna-se fundamental para o desenvolvimento da aprendizagem, pois o aluno pode construir e movimentar seus objetos geométricos a fim de elaborar conjecturas. Investigamos os efeitos da sequência de atividades utilizando o Geogebra, aplicadas em aulas realizadas no Laboratório de Informática do Instituto Federal do Piauí – *Campus* Piriipiri, com alunos do curso técnico integrado ao médio em Informática. Os resultados deste trabalho revelaram que o uso do computador como ferramenta nas escolas permanece como um recurso importante e como um grande desafio para professores, à medida que passem a ser utilizados como fonte de estudo e de criação de estratégias pedagógicas, para as quais diversas tecnologias podem ser empregadas. Desta forma, com base na análise das atividades desenvolvidas pelos estudantes, bem como de suas reflexões durante a resolução destas, a experimentação nos levou a comprovar que a utilização do software possibilitou ao professor ensinar o conteúdo com clareza, e ao aluno a aprendizagem por investigação.

Palavras chave: Geogebra. Ensino. Geometria Plana. Sequência Fedathi.

INTRODUÇÃO

Tradicionalmente a Matemática tem sido vista como uma disciplina difícil de ensinar e de aprender. Muitos professores já tiveram a experiência de serem questionados sobre qual é a importância da Matemática. Qual professor nunca foi interrogado e ficou inseguro ao tentar responder perguntas do tipo: Para que serve isto? Quando vou utilizar isto na minha vida? Para que aprender a fazer estas contas se existe calculadora e computador?

A ideia de que a Matemática oferece mais obstáculos à aprendizagem do que as demais disciplinas, confirmada na prática das salas de aula por muitos e muitos anos, é

¹ Mestre em Matemática pela Universidade Federal do Piauí (UFPI). Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI). alberto.cunha@ifpi.edu.br

² Mestra em Educação pela Universidade Federal do Piauí (UFPI). Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI). sandra.morais@ifpi.edu.br

³ Acadêmico do Curso Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI). medeiros.eduhl@gmail.com

certamente muito antiga e por isso mesmo tem merecido nos últimos anos especial atenção por parte dos educadores matemáticos e dos professores em geral.

Procuramos responder ao questionamento: os alunos conseguirão compreender e saber aplicar os conceitos, elementos e propriedades geométricas, de forma a romper com suas interpretações tradicionais, por meio da utilização de uma sequência didática que envolva situações-problema nas quais serão colocados diversos aspectos e que utilize um ambiente computacional como uma das ferramentas de ensino?

Partindo deste questionamento, aplicamos uma sequência didática para o ensino de geometria, contendo 10 atividades, onde utilizamos a Sequência Fedathi como metodologia de ensino e o software Geogebra, que é uma ferramenta favorecedora de estratégias de ensino, utilizando tecnologias de forma planejada com objetivos antecipadamente constituídos, de forma que o aluno possa observar e fazer conjecturas para assim levantar hipóteses, generalizar e abstrair tais processos, que são importantes para o desenvolvimento do pensamento matemático.

METODOLOGIA

Este estudo tem como objetivo analisar as contribuições do software educacional Geogebra para o aprendizado de conceitos e propriedades da Geometria Plana na Educação Básica. Trata-se uma pesquisa de abordagem qualitativa, na qual se considera as percepções atitudes e aspectos subjetivos dos objetos de pesquisa interagindo em seu grupo. Classificada quanto ao tipo como experimental, visto que se trata de uma pesquisa em que o pesquisador é um agente ativo, e não um observador passivo (GIL 2009).

Visando alcançar o referido objetivo, esta pesquisa, fundamentada em estudos bibliográficos, tendo como referencial teórico (ALVES, 2013), (BORGES NETO, 2013) (BRASIL, 1998), (CRUZ, 2005), realizamos a análise de atividades desenvolvidas, pelo primeiro autor deste trabalho, utilizando a metodologia da Sequência Fedathi, a qual consiste em um processo de mediação, enquanto ação docente, que têm por objetivo favorecer a imersão do discente à prática do pesquisador que desenvolve o conteúdo que se pretende ensinar. Nesta perspectiva, o papel do professor consiste em criar condições e possibilidades para que o aluno seja colocado na posição de pesquisador, e tal fator somente ocorre quando o professor, ao preparar sua sequência de ensino, se coloca na posição do aluno respeitando-o como um sujeito construtor de conhecimentos, bem como, reconhecendo a si mesmo, como um agente ativo na construção do saber que pretende ensinar.

Nesta postura, o professor não sabe “todas as coisas”, mas sim, é um pesquisador que possui mais experiência sobre o que pretende ensinar que seus alunos. Neste sentido, no momento da relação ensino-aprendizagem o professor deveria ser gestor e observador do processo de modo que lhe seja possível analisar, compreender, motivar, intervir e formalizar o conhecimento desenvolvido pelos alunos considerando acertos e erros como parte do processo de aprendizagem dos alunos. Na Teoria Fedathi, o mais relevante é o fato de o aluno poder viver a construção do conhecimento matemático.

Por tal motivo, essa metodologia desenvolvida com o auxílio do computador, torna-se fundamental para o desenvolvimento de um bom aprendizado, a partir de uma sequência didática apropriada. Para tanto, investigamos os efeitos da Sequência Fedathi, utilizando o Geogebra, aplicadas em aulas realizadas no Laboratório de Informática do Instituto Federal do Piauí – *Campus* Piripiri, com alunos do curso técnico integrado ao médio em Informática. A elaboração da sequência de atividades foi baseada nos conteúdos propostos no Plano Pedagógico Curricular – PPC do curso técnico em Informática do IFPI – *Campus* Piripiri, bem como da Matriz de referência do Exame Nacional do Ensino Médio - ENEM, voltados ao ensino de Geometria. Este processo contribuiu para a sondagem da representação de conhecimentos e objetos geométricos, que conduziram para a preparação da sequência didática da pesquisa experimental.

REFERENCIAL TEÓRICO

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN's (1998)

A prática de todo professor, mesmo de forma inconsciente, sempre pressupõe uma concepção de ensino e aprendizagem que determina sua compreensão dos papéis de professor e aluno, da metodologia, da função social da escola e dos conteúdos a serem trabalhados. Tais práticas se constituem a partir das concepções educativas e metodologias de ensino que permearam a formação educacional e o percurso profissional do professor, aí incluídas suas próprias experiências escolares, suas experiências de vida, a ideologia compartilhada com seu grupo social e as tendências pedagógicas que lhe são contemporâneas. (BRASIL, 1998, p.30).

Concordamos com os PCN's (1998), pois notamos que o ensino da Matemática sempre se mostrou limitado, tornando-se um exercício repetitivo e sem muito explorar a solução de problemas. Ainda hoje, damos mais ênfase ao desenvolvimento do raciocínio abstrato e a capacidade formal, mas não conduzimos a uma concepção mais profunda dos conceitos matemáticos.

A justificativa do ensino da Matemática dada aos alunos muitas vezes se resume à importância para a sua aplicação em exercícios ou para o desenvolvimento do raciocínio. Esse questionamento se deve ao fato de como a Matemática tem sido trabalhada, com o propósito de resolver problemas de forma repetitiva, em que os alunos não têm uma devida compreensão dos conceitos indispensáveis para uma aprendizagem de forma significativa.

Esta prática pedagógica dos professores de Matemática é apontada no PCN's (1998)

A metodologia decorrente de tal concepção baseia-se na exposição oral dos conteúdos, numa sequência predeterminada e fixa, independentemente do contexto escolar; enfatiza-se a necessidade de exercícios repetidos para garantir a memorização dos conteúdos.(BRASIL, 1998, p.30).

Para muitos alunos, a aula de Matemática é muito monótona e previsível, fato este concretizado porque nós professores, temos a concepção de uma aula bem definida, como uma receita de bolo. Nossa sequência didática é sempre da seguinte forma: definição formal do conteúdo, resolução de questões modelo (exemplos), exercícios de fixação muito semelhantes aos exemplos e alguns problemas mais desafiadores, que só poderão ser resolvidos por algum aluno da turma e por fim, a correção destes exercícios.

Se continuarmos recitando receitas e fórmulas de maneiras mal definidas, propriedades não compreendidas que devem ser somente decoradas, apresentando modelos matemáticos prontos, sobre os quais os alunos pouco refletem na sua construção, estaremos conduzindo o aluno a pensar que a memorização e a repetição são as únicas formas de ensinar e aprender, o que faz aumentar o distanciamento e a falta de interesse pela Matemática, como também o pouco desenvolvimento do raciocínio matemático. Assim, esta repetição causa, em boa parte dos alunos, uma desmotivação e conseqüentemente, o desinteresse em aprender. Para evitar tais problemas, o professor deve procurar alternativas para tornar o seu ensino mais significativo, buscando também, abordá-lo a partir do desenvolvimento da realidade à qual o estudante está inserido.

Os PCN's de Matemática para o Ensino Fundamental (BRASIL, 1998, p. 21) apontam como obstáculos enfrentados em relação ao ensino de Matemática,

[...] a falta de uma formação profissional qualificada, as restrições ligadas às condições de trabalho, a ausência de políticas educacionais efetivas e as interpretações equivocadas de concepções pedagógicas (BRASIL, 1998, p.21).

Por outro lado afirmam:

Também existem professores que, individualmente ou em pequenos grupos, têm iniciativa para buscar novos conhecimentos e assumem uma atitude de constante reflexão, o que os leva a desenvolver práticas pedagógicas mais eficientes para ensinar Matemática. De modo semelhante, universidades, secretarias de educação e

outras instituições têm produzido materiais de apoio para a prática do professor. (BRASIL, 1998, p.21)

Pelo que vemos nos PCN's, para obtermos uma boa aprendizagem em Matemática, faz-se necessário superarmos alguns obstáculos, e para isto é essencial que os governantes criem leis, programas e políticas públicas que se destine a uma melhoria na qualidade da Educação Básica.

Os PCN's indicam como objetivos do Ensino Fundamental, que os alunos sejam capazes de saber utilizar diferentes fontes de informação e recursos tecnológicos para adquirir e construir conhecimentos; (BRASIL, 1998, pag. 69). Também determinam para a Educação Matemática e os recursos tecnológicos, uma relação de reciprocidade. A Matemática deve servir para entender e se apropriar das tecnologias digitais, assim como esta deve ser uma ferramenta para entender a Matemática. Outra habilidade contemplada é a utilização adequada de calculadoras e computadores, reconhecendo suas limitações e potencialidades e, mais especificamente, sobre computadores, há a sugestão de se utilizar softwares matemáticos, que caracterizem e influenciem o pensar matemático e a Internet.

Em relação à contextualização sociocultural, vemos que, a Matemática deve acompanhar criticamente o desenvolvimento tecnológico contemporâneo, tomando contato com os avanços das novas tecnologias nas diferentes áreas do conhecimento para se posicionar frente às questões de nossa atualidade (BRASIL, 1998, p. 118).

Concordamos ainda com os PCN's (1998) quando afirma que,

[...] “o computador favorece a transformação das aulas tradicionais, excessivamente diretivas e instrucionais, em ações cooperativas entre alunos e professores, nas quais todos se organizam como parceiros e aprendizes (BRASIL, 1998, p. 33).”

Portanto, longe da ideia de que o computador viria substituir o professor, seu uso vem, sobretudo, reforçar o papel do professor na preparação, condução e avaliação do processo de ensino e aprendizagem. Devemos deixar bem claro que o computador é uma ferramenta que auxilia a prática pedagógica do professor, e que o seu uso, quando bem planejado, leva o aluno a ser um agente ativo na aula como construtor do conhecimento.

Os PCN's também afirmam que computadores e outros elementos tecnológicos estão cada vez mais presentes nas diferentes atividades da população. O uso desses recursos traz significativas contribuições para se repensar sobre o processo de ensino e aprendizagem de Matemática à medida que permite que os alunos construam uma visão mais completa da verdadeira natureza da atividade matemática e desenvolvam atitudes positivas diante de seu estudo. (BRASIL, 1998, p. 44)

Com base nesses pressupostos, compreendemos que devemos fazer uso do computador como uma ferramenta de ensino, não porque achamos que é a melhor ou que possa vir a reduzir nosso trabalho, mas porque eles estão presentes na vida de todos os discentes, inclusive nas escolas públicas. E principalmente, porque nossos alunos conhecem e sabem manipulá-la com mais facilidade que o professor. Por isso acreditamos que ela esteja ao nosso favor, pois conseguimos atrair os alunos para o estudo e compreensão dos conteúdos matemáticos por meio de softwares que possibilitem pensar, refletir e criar soluções.

Desta forma, o que se propõe hoje é que o ensino de Matemática possa aproveitar ao máximo os recursos tecnológicos, tanto pela sua receptividade social, quanto para melhorar a linguagem expressiva e comunicativa dos alunos. (BRASIL, 1998, p.46)

A Sequência Fedathi

A Sequência Fedathi constitui uma proposta metodológica desenvolvida por professores, pesquisadores e alunos de pós-graduação da Faculdade de Educação da Universidade Federal do Ceará – FACED/UFC. Estas pessoas constituem o Grupo Fedathi, formado, no início dos anos 1990, para tratar de questões relativas à didática da Matemática (BORGES NETO, 2013).

Entre 1997 e 1998, Borges Neto, coordenador do Grupo Fedathi, desenvolveu uma sequência didática com base em sua experiência, como matemático, de modo que fosse possível, aos professores, criar condições e possibilidades para que os estudantes pudessem ter uma experiência significativa de aprendizagem matemática em sua vida escolar. A ideia básica consiste em colocar o estudante na posição de um matemático, por meio do processo de investigação e resolução de problemas.

Para BORGES NETO (2013), o aluno reproduz ativamente os estágios que a humanidade percorreu para compreender os ensinamentos matemáticos, sem que, para isso, necessite dos mesmos milênios que a história consumiu para chegar ao momento atual.

Entendemos que a importância da reprodução desse ambiente na sala de aula, se dá pelo fato de possibilitar ao aluno a construção de conceitos de forma significativa, por meio da resolução de problemas, momento em que suas produções serão o objeto sobre o qual o professor vai partir para conduzir o processo de mediação, a fim de levá-lo a constituir o conhecimento em jogo. Nesse processo, o professor deverá levar em conta as experiências vivenciadas pelos alunos e seus conhecimentos anteriores acerca das atividades desenvolvidas.

A Sequência Fedathi tem como princípios, a realização de quatro estágios básicos, assim definidos:

1. **Tomada de posição:** apresentação do problema.
2. **Maturação:** compreensão e identificação das variáveis envolvidas no problema.
3. **Solução:** representação e organização de esquemas/modelos que visem a solução do problema.
4. **Prova:** apresentação e formalização do modelo matemático a ser ensinado.

Ambiente de Geometria Dinâmica

O uso de computador como recurso didático é uma tendência em Educação Matemática, que vêm ganhando força nos últimos anos, principalmente, por causa do desenvolvimento tecnológico, que possibilita a criação de ferramentas como os softwares, cada vez mais poderosas. Os PCN's apontam para o uso de softwares em sala de aula, como recurso didático, ao afirmarem que os computadores podem ser usados nas aulas de Matemática com várias finalidades, por exemplo, como meio para desenvolver autonomia pelo uso do software que possibilitem pensar, refletir e criar soluções, ou também como uma ferramenta para realizar determinadas atividades: uso de planilhas eletrônicas, processadores de texto, bancos de dados, entre outras possibilidades (BRASIL, 1998).

Entende-se por Geometria Dinâmica aquela que permite sua exploração por meio do movimento de figuras geométricas, na tela de um computador, em um ambiente dinâmico e interativo, cujas características estabelecem condições para que o usuário (aluno) manuseie seus componentes e realize conjecturas, atendendo aos requisitos necessários para que se observem regularidades. Em outras palavras, é a geometria factível no ambiente dinâmico e interativo. Esta não é a geometria euclidiana ou (analítica) usual. (CRUZ, 2005).

Nas aulas que tratam de conteúdos de geometria, o computador se torna um grande aliado, porque se constitui como ferramenta de mediação que favorecerá a interação voltada ao ensino. Ainda de acordo com Cruz (2005 p. 17):

A compreensão dos conceitos geométricos é favorecida quando estes são explorados num ambiente dinâmico e interativo, pois, tal ambiente, configura-se num recurso que pode possibilitar a transição entre o conhecimento que o aluno já acumula e a facilidade para conjecturar que o computador proporciona.

O computador pode proporcionar alguns benefícios para o ensino da Matemática, mas, para que isso aconteça é necessária a escolha de um software que apresente características adequadas à proposta pedagógica, além de uma boa interface no intuito de atrair o interesse

dos alunos. O interesse em propor um trabalho que envolvesse a utilização de recursos computacionais no ensino de matemática foi também motivado pelos baixos índices de aproveitamento que, em geral, são apresentados nessa disciplina.

(...) o bom uso que se possa fazer do computador na sala de aula também depende da escolha de softwares, em função dos objetivos que se pretende atingir e da concepção de conhecimento e de aprendizagem que orienta o processo. (BRASIL, 1998, p. 44)

Sendo assim, optamos pelo software Geogebra, que é um programa livre de geometria dinâmica criado por Markus Hohenwarter para ser utilizado em sala de aula. Seu criador iniciou o projeto em 2001 na *University of Salzburg* e tem continuado o seu desenvolvimento na *Flórida Atlantic University*. Com este software, podem-se fazer construções com pontos, vetores, segmentos, retas, seções cônicas, bem como, funções e, mudá-los dinamicamente depois. Por outro lado, podem ser incluídas equações e coordenadas diretamente. Assim, é capaz de lidar com variáveis para números, vetores e pontos, derivar e integrar funções e ainda, oferece comandos para encontrar raízes e pontos extremos de uma função. Desta forma, tem a vantagem didática de apresentar, ao mesmo tempo duas representações diferentes de um mesmo objeto, interagindo entre si: sua representação geométrica e sua representação algébrica.

Trata-se de um programa interativo, especialmente, projetado para estudo e aprendizagem de álgebra, Cálculo e Geometria Plana e Analítica. É um software livre, facilmente encontrado na internet e com uma versão em vários idiomas inclusive o português brasileiro.

As principais características que nos fizeram escolher o Geogebra em detrimento dos demais softwares de geometria dinâmica foram: o fato de ser um software gratuito, os autores deste trabalho já terem uma maior familiaridade com o programa, uma vez que, antes de se fazer qualquer atividade de ensino com um software é necessário conhecê-lo de forma profunda.

O GEOGEBRA COMO FERRAMENTA DIDÁTICA NO ENSINO DE GEOMETRIA PLANA: RESULTADOS E DISCUSSÕES

A experimentação compreendeu o desenvolvimento de atividades com a utilização do Geogebra, relacionados à Geometria Plana. Para efetivação deste experimento, contamos com recursos computacionais do Laboratório de Informática do *Campus Piripiri*, que possui 30

computadores, um retroprojetor e uma tela para projeção. As atividades foram distribuídas em 10 aulas de 50 minutos cada.

Nesta etapa, investigamos as contribuições de uma sequência de atividades utilizando o software Geogebra como ferramenta didática no ensino da Geometria, de modo a contemplar o aprendizado significativo de conceitos e propriedades, utilizando a metodologia da Sequência Fedathi, observando seus estágios: Tomada de posição, Maturação, Solução e Prova, conforme definição anteriormente apresentada.

O objetivo desta etapa da pesquisa consistiu em compreender a perspectiva das limitações computacionais, bem como da ação dos instrumentos de pesquisa. Buscamos compreender a questão relativa ao desenvolvimento das atividades desenvolvidas no software.

Inicialmente, consideramos fundamental fornecer meios para que os estudantes se familiarizassem com a manipulação dos instrumentos geométricos do software. Além disso, relembrar vários conceitos geométricos básicos inerentes ao estudo dos polígonos regulares, triângulos, quadriláteros, circunferência, dentre outros. Assim, no primeiro encontro mostramos aos alunos a interface do software, dando uma visão geral de suas funções, ferramentas e menus. A Figura 01 mostra o momento da aplicação dessa atividade.

Figura 1: Aplicação de uma atividade



Fonte: Primeiro autor

Também reservamos um momento para eles ficarem livres para “mexer”, desenhar, brincar e principalmente se familiarizar com o Geogebra. As atividades⁴ aplicadas foram assim intituladas: A1 – Noções básicas do Geogebra; A2 – Ângulos e bissetriz.; A3 – Retas concorrentes e paralelas; A4 – Ângulos opostos pelo vértice e as retas perpendiculares; A5 – Polígonos: diagonais; A6 – Polígonos: ângulos internos; A7 – Triângulo equilátero, quadrado e os polígonos regulares; A8 – Triângulos isósceles; A9 – Triângulo retângulo; A10 – Cevianas e pontos notáveis de um triângulo.

⁴ Todas as atividades encontram-se em: ALVES, A.C. O Geogebra como ferramenta didática no ensino de Geometria Euclidiana. Dissertação (Mestrado Profissional em rede nacional – PROFMAT), Universidade Federal do Piauí, 2013.

Com o desenvolvimento da sequência de atividades, constatamos que a utilização do Geogebra favorecer a construção do conhecimento, estimulando a criatividade e o questionamento, oferecendo grandes possibilidades de interação com o usuário, orientando as ações a serem tomadas através de uma caixa de diálogo, apresentando mensagens claras e objetivas, visto que esse recurso tecnológico possibilitou os alunos a compreenderem suas construções geométricas, assegurando-lhes os conhecimentos já adquiridos em sala de aula e a promover novas descobertas, por tratar-se de um programa de fácil manuseio, que apresenta uma interface agradável, bem didática, permitindo desde a realização de construções geométricas bem simples, até construções bastante complexas, dependendo da capacidade do usuário e de sua necessidade. Outro ponto positivo,

Percebemos também que, alunos que apresentam dificuldades de aprendizagem em Matemática precisam de um tempo maior para assimilar os conceitos e propriedades, ou seja, o programa por si só não faz milagres, é necessário um olhar diferenciado. Alguns destes, não têm dificuldades em construir os objetos matemáticos, porém, o mesmo não acontece ao perceber os invariantes das figuras, isto é, não conseguem conjecturar de uma solução particular para uma geral, que são as propriedades e os conceitos de geometria plana.

Assim, compreendemos que os recursos computacionais por si só não garantem mudanças, nesse sentido, o professor que se propõe a utilizar a informática deverá ser cuidadoso e ter uma visão crítica. Assim, é possível evitar equívocos, muitas vezes provocados pelo visual atrativo das mídias informáticas, que não sendo baseadas em metodologias condizentes, podem simplesmente reforçar as mesmas práticas metodológicas que privilegiam apenas a transmissão do conhecimento conceitual. É necessário, portanto, valorizar sempre o trabalho da sala de aula, ou seja, o software é apenas um instrumento alternativo na prática pedagógica e poderá conferir maior precisão e rapidez em determinadas ações.

Nesta perspectiva, vale ressaltar que a intencionalidade, clareza do objetivo a ser atingido, deve estar presente em todos os momentos, pois, devido ao grande número de recursos disponíveis no programa, se torna muito fácil, perder o foco. Realmente é necessário um preparo criterioso dos planos de aula para utilizar o programa como ferramenta didática, pois é relevante analisar sua estruturação em relação ao conteúdo proposto, percorrer os possíveis caminhos que o aluno busca, para então definir como usá-lo. Este preparo necessita de um tempo maior, ficando muitas vezes inviável, devido à quantidade de horas disponíveis para isso.

É importante destacar também que ao utilizar o programa Geogebra como ferramenta/meio de mediação, se faz necessário dominar, profundamente, os conteúdos e propriedades de Geometria a serem abordados. Quanto às ferramentas do programa não é necessário que o docente tenha o domínio de todas, visto que este também pode aprender com o aluno, que geralmente, domina e tem mais facilidade com o uso de tecnologias. Neste sentido, é essencial saber articular esta troca de experiências, fator motivador para os estudantes, que se sentem valorizados em poder estar contribuindo com o professor.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao iniciar nosso estudo partimos do pressuposto que, se construirmos de forma adequada e aplicarmos uma sequência didática, com a utilização do Geogebra, que envolva situações-problema, e trabalhe o desenvolvimento dos conceitos por meio de construções geométricas, de forma eficaz, estaremos possibilitando uma melhor afinidade dos alunos com o conceito estudado, favorecendo, não apenas a compreensão dos conceitos e propriedades, mas também estimulando mudanças na percepção dos alunos sobre a aula de Matemática.

Os resultados deste trabalho mostraram que o uso do computador como ferramenta nas escolas permanece como um recurso importante e como um grande desafio para professores, à medida que passem a ser utilizados como fonte de estudo e de criação de estratégias pedagógicas, para as quais diversas tecnologias podem ser empregadas.

Assim, concluímos que o Geogebra destina-se à Geometria Dinâmica, isto é, sua função é possibilitar o trabalho com construções geométricas que podem ser alteradas, movendo um dos pontos básicos, permitindo a preservação das propriedades originais. Portanto, contribui para o aprendizado de conceitos e propriedades da Geometria Plana na Educação Básica. Acreditamos que o software também pode e deve ser usado por crianças do nível fundamental assim como por adultos em níveis mais avançados e em muitos outros conteúdos, além da Geometria.

Entendemos que realmente é necessário um preparo criterioso dos planos de aula para utilizar o programa Geogebra como meio de mediação, pois é relevante analisar sua estruturação em relação ao conteúdo proposto, percorrer os possíveis caminhos que o aluno buscará para então definir como usá-lo. Este preparo necessita de um tempo maior, ficando muitas vezes inviável, devido à quantidade de horas disponíveis para isso, porém, isto só ocorrerá se for ofertado ao professor melhores condições de trabalho, que ele possa receber

formação adequada para utilizar estas ferramentas e que tenha tempo para o planejamento das atividades. Sabemos muito bem que o caminho não é fácil, mas como na vida de um Matemático nada é tão fácil, temos a certeza que é possível!

Este trabalho é uma abordagem sobre a utilização do software Geogebra e a Sequência Fedathi no ensino da Geometria Plana. No entanto, não se trata de um estudo conclusivo e finalizado, mas é o início de uma discussão que deverá ser levada adiante em pesquisas posteriores.

REFERÊNCIAS

ALVES, A.C. **O Geogebra como ferramenta didática no ensino de Geometria Euclidiana**. Dissertação (Mestrado Profissional em rede nacional – PROFMAT), Universidade Federal do Piauí, 2013.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC /SEF, 1998. Disponível em <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/matematica.pdf>> Acesso em 16 dez.2012.

BORGES NETO, H. et al. **A Sequência de Fedathi: Uma Proposta Pedagógica para o Ensino de Ciências e Matemática**. Fortaleza – Edições UFC, 2013.

CRUZ, D. G. da; **A utilização de Ambiente Dinâmico e Interativo na construção do conhecimento produzido**. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) Setor de Ciência Humanas e Sociais, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4ed. São Paulo: Atlas, 2009.