

GEOGEBRA E O ENSINO DE MATEMÁTICA: APROXIMANDO A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DA REALIDADE ESCOLAR

Tecnologias da Informação e Comunicação e Educação Matemática (TICEM) – GT 06

Edileide dos Santos ALVES
Universidade Federal da Paraíba- Campus IV- Litoral Norte
edileidematematica@gmail.com

Cibelle de Fátima Castro de ASSIS
Universidade Federal da Paraíba- Campus IV- Litoral Norte
cibelle@dce.ufpb.br

RESUMO

O presente artigo apresenta o relato da experiência de uma aluna do curso de Licenciatura em Matemática no âmbito do PROLICEN com o projeto *Informática Educativa na Escola*: utilização do GeoGebra no desenvolvimento de conteúdos matemáticos do Ensino Médio durante o ano de 2013. A experiência ocorreu em uma escola pública da cidade de Guarabira no estado da Paraíba e o desenvolvimento do projeto aconteceu em três etapas: 1) levantamento de dados sobre o perfil do ensino médio da escola e as avaliações nacionais como ENEM, SAEB e o IDEB; 2) planejamento de atividades no GeoGebra; 3) realização de oficinas pedagógicas com alunos da escola. Dessa forma serão relatadas as vivências no espaço escolar no desenvolvimento destas etapas e como o projeto contribuiu na formação do professor de Matemática para o trabalho com tecnologias.

Palavras- chaves: Educação matemática, softwares educativos, GeoGebra.

1. Apresentando a temática

No mundo contemporâneo a sociedade vem se atualizando cada vez mais com o apoio das Tecnologias da Informação e Comunicação – TIC e, nesse contexto, a educação e a escola também necessitam se incorporar pedagogicamente a esta realidade. Entretanto, mesmo havendo aumento em investimentos na área da informática para melhoria da educação, nem sempre dentro das escolas públicas se têm instalado de modo integrado os recursos e as estratégias didáticas que potencializem as aprendizagens dos alunos.

Destacamos a necessidade de se promover transformações nas ações de alguns profissionais da educação e que para acompanhar as transformações ocorridas na sociedade, como por exemplo, a inserção do computador nas escolas e no nosso dia a dia, a escola precisa mudar. Para mudar a escola, devemos transformar o ensino, a educação trabalhada e construída pelos professores no cotidiano da sala de aula.

Os softwares educativos usados na educação tornam-se cada vez mais um amplificador de potencialidades na capacitação e aperfeiçoamento de alunos, professores e das próprias instituições de ensino. Oliveira e colaboradores (2001) e Jucá (2006) enquadram os softwares em duas categorias: os softwares aplicativos, aqueles que não possuem finalidades educacionais, mas que podem ser usados para este fim e os softwares educativos os que são elaborados para atender exigências educacionais favorecendo o processo de ensino-aprendizagem. Estes são criados para desenvolver conhecimentos sobre conteúdos didáticos e podem ser manipulados por alunos com ou sem a mediação do professor, assim o aluno é construtor do seu próprio conhecimento. O emprego dos softwares na educação não resulta na substituição do professor, mas uma assistência em uma atividade em conjunto que propicia os alunos interagir com as tecnologias do mundo moderno. A tecnologia por si só não é capaz de suprir todas as necessidades que os alunos têm em sala de aula com um determinado conteúdo e nem sempre resolve os problemas de aprendizagem, mas determinado aplicativo educativo e sua mediação de forma correta desempenha um papel importante e eficaz no ensino.

O GeoGebra é um software matemático livre que insere-se, segundo Oliveira (2001), na categoria de um software educativo porque foi desenvolvido especialmente para a construção do conhecimento relativo a um conteúdo didático em uma determinada área. Criado pelo prof. Dr. Markus Hohenwarter da Flórida Atlantic University, em 2001, é um software de matemática dinâmica para ser utilizado em Educação Matemática nas escolas de Educação Básica e de Ensino Superior, que reúne geometria, álgebra e cálculo. O GeoGebra é um software disponível na rede para download¹ e escrito em linguagem Java. Segundo Hohenwarter (2007), “a característica mais destacável do GeoGebra é a percepção dupla dos objetos: cada expressão na janela de Álgebra corresponde a um objeto na Zona de Gráficos e vice-versa”. Um software como o GeoGebra serve para auxiliar o professor a utilizar o computador como ferramenta pedagógica, auxilia o processo de construção de conhecimentos e desenvolve a autonomia do raciocínio, da reflexão e da criação de soluções pelos seus alunos. Nesses ambientes, os alunos expressam, confrontam e refinam suas ideias; utilizam processos de representação muito próximos dos processos de representação com “lápiz e

¹ Disponível no site: www.geogebra.org

papel”, não lhes sendo exigido o conhecimento e domínio de uma nova sintaxe e morfologia, aspectos inerentes a uma linguagem de programação, como é o caso do LOGO. (GRAVINA; SANTAROSA, 1999).

Segundo as OCEM (BRASIL, 2006), os softwares no ensino de Matemática apresentam recursos que provocam de forma muito natural, o processo que caracteriza o “pensar matematicamente”, ou seja, os alunos fazem experimentos, testam hipóteses, esboçam conjecturas, criam estratégias para resolver problemas. Ainda, podem promover a participação ativa dos alunos, estimulando-os a criar hipóteses, criticar, interpretar, construir conhecimento por meio de suas experiências. Nas atividades direcionadas, eles provocam a intervenção simultânea de elementos perceptivos, geométricos e numéricos; seus recursos facilmente levam os alunos a conjecturar e depois a verificar sua pertinência e eventualmente provocar conflitos cognitivos; sua dinamicidade realça o caráter contínuo das deformações das figuras e explora posições particulares, variações e invariâncias de grandezas.

No entanto, para o bom uso de um software ou de qualquer recurso no ambiente escolar, além de conhecer o objeto de estudo, as suas possibilidades e limitações, a estrutura disponível na escola, faz-se necessário ter clareza sobre a adequação da proposta e quais conhecimentos prévios dos alunos serão acionados com objetivo de aprendizagem. Portanto, consideramos importante a aproximação do futuro professor de Matemática à realidade escolar ao passo que discute em sua formação a influência positiva que as tecnologias oferecem.

O presente artigo apresenta o relato da experiência de uma aluna do curso de Licenciatura em Matemática no âmbito do PROLICEN com o projeto *Informática Educativa na Escola*: utilização do GeoGebra no desenvolvimento de conteúdos matemáticos do Ensino Médio durante o ano de 2013. O projeto tem como objetivo geral: desenvolver ações que contribuam para a formação inicial do professor de Matemática para atuar no Ensino Médio capacitando-o para utilizar o software educativo GeoGebra em conteúdos específicos deste nível escolar.

2. Ações do Projeto *Informática Educativa na Escola*

A instituição de ensino escolhida para a realização do projeto foi uma Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio situada na cidade de Guarabira. As atividades desta escola

funcionam nos três turnos e suas modalidades de ensino em vigor são: Ensino fundamental, Ensino Médio e EJA. No ano de 2013 esteve com uma média de 1.947 alunos matriculados e composta por 12 professores de matemática dentre os quais oito são do Ensino Médio, o qual é composto por 10 turmas de 1º ano tendo 350 alunos matriculados e 8 turmas de 2º ano com 280 alunos matriculados.

Participaram da primeira fase do projeto 117 alunos e 1 professor de matemática do 1º e 2º ano do ensino médio, um diretor, um vice-diretor, dois coordenadores pedagógicos e um inspetor. De maneira geral, houve êxito nesta fase do projeto, uma vez que podemos elaborar e analisar o perfil do Ensino Médio, através de várias visitas feita a escola. Primeiramente foi feita uma pesquisa onde aplicamos questionários para a direção, para professores de matemática e alguns alunos do 1º e 2º ano do Ensino Médio, a fim de descrever o perfil da instituição e desse nível de ensino. O questionário elaborado para a escola continha questões sobre o seu perfil estrutural e educacional, incluindo sua participação nas Avaliações Nacionais como ENEM, SAEB e o IDEB. Para os professores, foram elaboradas questões sobre sua formação acadêmica, atuação na escola, didática e seu conhecimento sobre informática. Para os alunos o questionário focou a situação escolar de cada um, assim como a importância da matemática, planos futuros, conhecimento sobre informática e quais conteúdos matemáticos do 1º ano do ensino médio eles sentiram maiores dificuldades ou facilidades na aprendizagem.

Após este levantamento, iniciamos a segunda fase pesquisando, selecionando, adaptando e criando atividades para serem construídas no GeoGebra para trabalhar os conteúdos matemáticos selecionados pelos alunos e professor. As pesquisas foram feitas em sites e ainda foram utilizados alguns livros didáticos atuais, inclusive o livro adotado pela própria escola no ano letivo, de onde aproveitamos diversas atividades que estavam sendo estudadas no momento, mas tentamos incrementá-las com a proposta de resolvê-las de forma dinâmica com a utilização do software.

Posteriormente, para consolidar a terceira fase do projeto promovemos oficinas como apoio pedagógico, utilizando as atividades elaboradas na fase anterior, para serem construídas no GeoGebra pelos alunos do 1º ano do Ensino Médio da escola. Os apoios pedagógicos foram realizados em horários contrários aos compromissos dos alunos com a escola. Para dar início, foram feitas inscrições dos alunos através de uma ficha de participação na qual seriam

arquivados o interesse de participação, o aprendizado e o desenvolvimento do aluno com os conteúdos abordados e com o manuseio do software GeoGebra, inclusive suas dificuldades com o mesmo. Apenas 26 alunos obtiveram presença em todas as oficinas, contudo, podemos dizer que esta etapa também foi concluída com sucesso, uma vez que conseguimos realizar sete oficinas na escola, nas quais os alunos participantes foram divididos entre dois ou três horários diferentes para que a quantidade de alunos fosse proporcional em cada oficina, a fim de se obter um aproveitamento melhor em se tratando do aprendizado dos alunos.

No término do trabalho, realizamos uma oficina com os alunos de um curso de Licenciatura em Matemática, como cumprimento dos objetivos do projeto. Participaram 11 alunos e a oficina abordou como tema “Trabalhando Funções no GeoGebra”, onde foram estudadas Funções Afim, Função Quadrática, Função Modular e Função Exponencial.

3. Conhecendo o espaço escolar

A partir das visitas feitas à escola, concluímos que ela possui uma boa estrutura física, mas que poderia ser explorada melhor. Ela possui uma diretoria, uma secretaria, vinte salas de aulas, uma sala para professores, dois banheiros para os alunos, dois banheiros para os professores, uma cantina, uma biblioteca, uma sala de vídeo, um ginásio esportivo, um laboratório de ciência, uma sala para o coordenador pedagógico, uma sala para planejamento de aulas e um auditório o qual também é utilizado como refeitório. O laboratório de informática da escola contém 15 computadores com acesso à internet e softwares matemáticos instalados, um Datashow a disposição dos professores. No entanto, o laboratório não estava em funcionamento porque a escola estava com problemas na instalação elétrica há algum tempo. Com isso, os professores estavam impossibilitados de ministrarem aulas utilizando a informática, bloqueando a inclusão digital dos alunos. Contudo, ao fim do projeto a escola resolveu os problemas e reestruturou este espaço.

4. Conhecendo os professores do 1º e 2º anos do Ensino Médio

A escola possui oito professores de matemática lecionando no Ensino Médio, entre os quais entrevistamos apenas um. O professor entrevistado possui formação superior em matemática e atualmente está cursando Mestrado na área. Possui nove anos de experiência como docente e está atuando como professor de matemática nesta escola há um ano, onde

leciona em turmas de 1º e 2º anos do ensino médio. Ele acredita a infraestrutura da escola e a falta de equipamentos adequados para uma melhor análise dos conteúdos estudados, são alguns dos motivos que levam os alunos a terem dificuldades em alguns conteúdos matemáticos, porém acreditamos que a falta de equipamentos realmente é lastimável e empobrece a pesquisa, no entanto há diversas formas de se trabalhar certos conteúdos matemáticos sem necessariamente precisar de equipamentos e de uma escola bem estruturada. Revela gostar da matemática porque consideram seus conteúdos interessantes, desafiadores e porque tem aplicações consideráveis no seu cotidiano, no entanto, através de sua experiência em sala de aula confirma que a matemática é temida pelos estudantes, acreditando que a causa para isso seja o número grande de professores desqualificados nesta área em salas de aulas. Justifica, que um professor que têm grande dedicação pelo seu trabalho e que sabe, além disso, estreitar laços de amizade com os alunos consequentemente ganhará mais confiança em sua carreira.

O docente utiliza diariamente o computador para suas pesquisas e conhece o software GeoGebra, o qual sempre utiliza para seus estudos contínuos e também já o utilizou em suas salas de aulas, além de ter experiências com outros aplicativos matemáticos como, por exemplo, o WX Máxima, Winplot entre outros. Considera que a utilização de softwares educativos em aulas de matemática é essencial para que os alunos tenham um rendimento positivo na disciplina, e que os recursos tecnológicos hoje são indispensáveis em qualquer área de trabalho ou atuação e que é muito importante inserir o aluno neste contexto. Mas, apesar dele mostrar que sabe sobre a importância da utilização de softwares em suas aulas, ele não a explicitou com objetividade.

Devemos saber que metodologias como estas propiciam aos alunos nas aulas de matemática a possibilidade de visualizarem através da tela do computador, desde um simples plano cartesiano até mesmo aos mais complicados tipos de gráficos de funções. Explicando para eles de maneira mais simples e estimulante o quanto a matemática é interessante e importante em nosso dia a dia. Tendo a oportunidade de desenvolver um ensino que ajuda o aluno compreender a realidade e ao mesmo tempo estimulando para desenvolverem um pensamento lógico, a criatividade, a análise crítica entre outras características que os redirecionam para saberem solucionar novos desafios.

5. Conhecendo os alunos do 1º e 2º anos do Ensino Médio

Para conhecermos o perfil dos estudantes do 1º e 2º ano do ensino médio da escola, entrevistamos 117 jovens os quais possuem faixa etária entre 14 e 19 anos. A maioria destes discentes pertence a famílias de classe baixa, os quais dividem tempo entre o estudo e o trabalho e muitos pais são analfabetos e sobrevivem da agricultura.

Colhemos que mais da metade dos alunos entrevistados nesta escola descreveram gostar de matemática, apesar de revelarem que seu entendimento não é tão simples. Mesmo assim, grande parte deles entende a importância desta disciplina para seu cotidiano e que é indispensável para os estudos.

Em relação à inclusão digital muitos possuem computador em casa e a maioria tem conhecimento sobre informática. Mesmo assim, ficamos surpresos quando descobrimos que apenas quatro alunos usam software matemático, neste caso o Excel, demonstrando com isso, a falta de incentivo ou interesse que estes alunos têm com softwares matemáticos para ampliar seus conhecimentos e redescobrir mais a cada dia as diversas funções da Informática e da Matemática. Acreditamos que isso ocorre, pelo fato de que estes alunos não participam de aulas de matemática no laboratório de informática, pois temos que somente 6% alunos já participaram e 94% nunca participaram.

Boa parte destes jovens pretende ser como profissional no futuro, policial, nutricionista, enfermeiro, advogado ou psicólogo. Fazendo-nos perceber que nenhum dos alunos optou pela profissão de professor de matemática, penso que muitos alunos veem a matemática em sala de aula como uma disciplina complicada e monótona, por isso muitos acreditam que não conseguiriam enfrentar um curso de licenciatura em matemática e muito menos lecionar esta disciplina. Creio que falta estímulo para que muitos sigam esta profissão, pois o tradicionalismo faz com que a matemática se torne uma disciplina não prazerosa, fazendo com que muitos a vejam apenas como mais uma da área de exatas a qual é apenas considerada complexa. Além de que a docência é uma das profissões que são menos remuneradas no Brasil, colaborando para que a maioria entre as escolhas sejam as profissões que têm maiores salários e carga horárias mais baixas, tornando-se mais aprazíveis para os jovens.

6. O Apoio Pedagógico

As atividades na escola foram realizadas em sala de aula junto com o professor de Matemática e através de apoios pedagógicos na sala de vídeo da escola com o suporte de um data show e um computador, devido problemas no laboratório de informática. Todas as oficinas foram marcadas e divulgadas com antecedência e foram realizadas em turnos contrários aos compromissos dos alunos com a escola com carga horária de duas a três horas.

Para dar início, foram feitas inscrições dos alunos através de uma ficha de participação na qual seriam arquivados o interesse de participação, o aprendizado e o desenvolvimento do aluno com os conteúdos abordados e com o manuseio da informática e do software GeoGebra, inclusive suas dificuldades com o mesmo. Todas as propostas de oficinas procuraram trabalhar atividades que além de conter conteúdos matemáticos de dificuldades para os alunos, pudesse também trabalhar com eles a diversidade de potencialidades que o aplicativo possui. Construímos quatro roteiros de atividades sobre os conteúdos: Função Afim e Função Quadrática, Função Modular, Função Exponencial e Construção de triângulos e Círculos.

A partir disso, consolidamos sete oficinas pedagógicas na escola, onde construímos juntamente com os alunos do 1º ano do Ensino médio todas as atividades elaboradas. Algumas propostas serão apresentadas a seguir:

Atividade 1 - Construir um triângulo através de segmentos definidos por dois pontos, encontrar os pontos médios dos segmentos, fazer um polígono através dos pontos médios e encontrar o ângulo do triângulo.

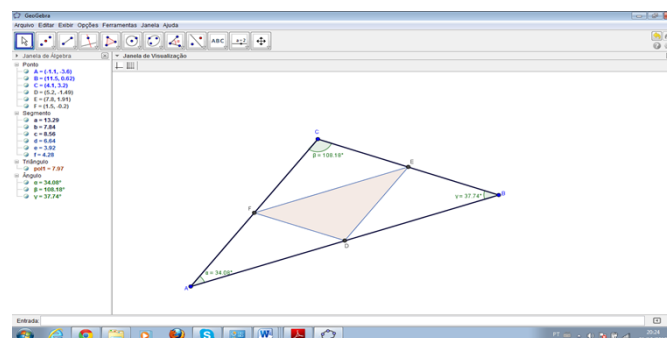


Figura 1- Construção de triângulo retângulo no GeoGebra

Com esta atividade os alunos conheceram e manusearam algumas ferramentas presentes na tela principal do software e de forma dinâmica e visual analisaram passo a passo a construção de um triângulo retângulo.

Essa atividade foi a primeira a ser realizada com os alunos e uma das que mais nos chamou atenção. Percebeu-se com esta atividade que mesmo contendo o roteiro de construção, a maioria dos alunos apresentou um pouco de dificuldades no manuseio do computador resultando com isso problemas na exploração do aplicativo, havendo a necessidade de apoiá-los constantemente. Temos que grande parte também obteve dificuldades em interpretar o que seria, por exemplo, um ponto médio e como encontrar ângulos de um triângulo, nos mostrando a necessidade de se fazer uma revisão no quadro branco sobre os assuntos referidos, para que se pudesse ter um aproveitamento melhor das construções feitas no GeoGebra.

Atividade 2 - Outra proposta foi trabalhar função quadrática construindo-a no aplicativo e buscando fazer o aluno perceber visualmente a relação dos coeficientes e os diferentes comportamentos da Função Quadrática.

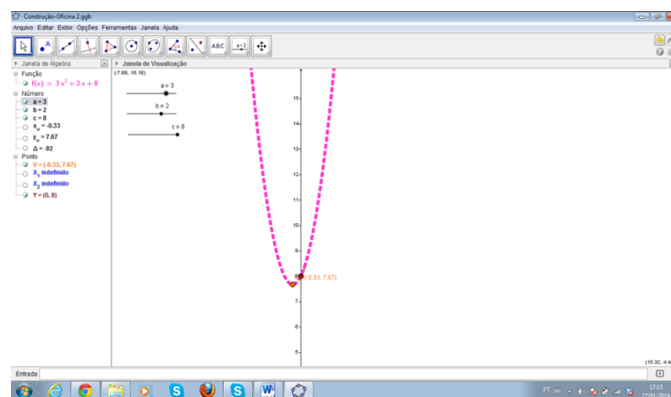


Figura 2- Construção de função quadrática no GeoGebra

Foi construído o gráfico de uma Função Quadrática a partir de valores atribuídos para os coeficientes a , b e c que representaram os últimos números do ano de nascimento do aluno.

Com esta construção, percebeu-se que grande parte dos alunos apesar de estar estudando o conteúdo em sala de aula, não demonstrou saber resolver algumas das atividades propostas e mais uma vez notou-se a escassez na interpretação da linguagem matemática. De toda forma, no decorrer das construções percebeu-se que manusearam o aplicativo com

facilidade e mesmo tendo dificuldades para relembrar o conteúdo, após diversos manuseios com os seletores demonstraram notoriamente o que se pedia para analisar nas atividades.

Atividade 3 – Com esta atividade pretendemos fazer o aluno perceber, através do GeoGebra, as transformações gráficas de diferentes Funções Modulares à partir de suas condições. Observando com clareza a relação entre os parâmetros a , b e c com o comportamento da função e como uma Função Linear pode sofrer uma “reflexão” através da criação de sua função módulo.

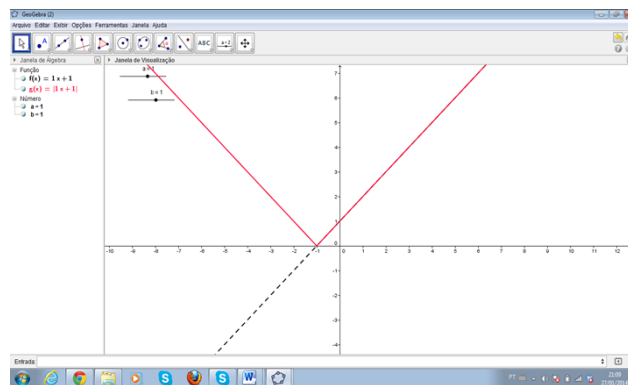


Figura 3- Construção de função modular no GeoGebra

Observou-se através desta atividade que os alunos estavam totalmente desatualizados sobre o conteúdo, havendo a necessidade de fazermos uma revisão sobre Módulo de um número real e sobre Função Modular. Na oficina houve muitas perguntas por parte deles, por outro lado, não tiveram nenhuma dificuldade nas construções das diferentes funções sugeridas, pois memorizavam facilmente as regras para se inserir cada tipo de Função no GeoGebra e no decorrer das oficinas percebeu-se um processo de aperfeiçoamento com o manuseio do software.

7. Considerações sobre a experiência

Apesar de 72% dos alunos entrevistados da escola terem conhecimentos sobre informática, grande parte deles não utilizam softwares matemáticos educativos no cotidiano e 97% sequer conheciam o aplicativo GeoGebra, mostrando com esses dados a necessidade do uso de softwares educativos nesta instituição. Mesmo a escola possuindo sala de informática esta não estava sendo explorada como deveria, pois segundo a direção, é raro os docentes

ministrarem aulas utilizando a informática, impedindo a inclusão digital dos alunos que é essencial para aprimorar o conhecimento.

Percebemos nas oficinas pedagógicas que apesar destes alunos não estarem tendo acesso ao laboratório de informática para aulas de matemática, obtiveram facilidade em manusear o objeto de aprendizagem, no entanto, não se recordavam dos procedimentos ideais para as resoluções das atividades referentes aos conteúdos abordados, os quais ainda estavam em processo de estudo no ano letivo, revelando com isso a necessidade de apoios pedagógicos nesta disciplina. Notamos que os alunos se surpreendem com a praticidade e criatividade em que foram construídas as atividades no GeoGebra, apesar de nunca terem utilizado o software no seu cotidiano realizaram as atividades sem dificuldades, trabalharam em grupos e a todo momento questionaram sobre as diferentes representações feitas no aplicativo e sobre os conteúdos abordados, fazendo-nos perceber que a cada atividade realizada o raciocínio lógico deles passavam por um processo de desenvolvimento e cada vez mais sentiram-se estimulados pela matemática. A experiência com as oficinas, embora tenham envolvido números pequenos de alunos foi significativa e motivou-os a utilizarem softwares na aprendizagem matemática.

Sabemos que o uso de novas tecnologias pode solucionar problemas encontrados no âmbito educacional desde o ensino fundamental ao superior, porém a utilização do computador e especificamente do software GeoGebra não pode ser encarada como a solução dos problemas apresentados pelos alunos em relação à Matemática, mas serviu como uma proposta pedagógica, como outras, que se vivenciada em sala de aula pode provocar a motivação da aprendizagem e a ruptura da postura passiva do aluno, contribuindo inteiramente para a instrumentalização no processo de ensino e aprendizagem e para dar condições e suporte necessário aos alunos e professores, no sentido de enriquecer suas ações pedagógicas.

O trabalho como experiência profissional foi muito gratificante pelo fato de que a cada etapa realizada pude analisar se a prática docente e especificamente a matemática era realmente o que eu queria para meu futuro profissional. A cada visita feita a escola pude conhecer um pouco mais de como na realidade funciona uma instituição de ensino, me descobrindo como docente e como pesquisadora, observando em que eu poderia melhorar a cada dia e o que poderia ser feito para contribuir com o progresso do ensino da matemática e da educação em geral. Levar a matemática por meio da informática e do software GeoGebra

foi uma prática inovadora, pois não tive esta oportunidade quando aluna do Ensino Médio e através das reações de cada aluno com as construções feitas no software, percebi a importância da inovação no ensino, mais precisamente com a matemática que é tão temida por muitos.

A cada etapa concluída posso dizer que ganhei mais autonomia como profissional. No cotidiano desta experiência percebi que ensinar e educar são fatores bem mais simples do que muitos indagam e o que está faltando é mais dedicação na profissão.

8. Referências

BRASIL, Ministério da Educação e Cultura. Orientações Curriculares para o Ensino Médio. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Secretaria de Educação Básica. Brasília, 2006.

GRAVINA; SANTAROSA. A aprendizagem da Matemática em ambiente informatizados. Informática na Educação: teoria & prática. v.02, n.01, p. 73-89. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10183/20962>>. Acesso em: 10 out 2010.

HOHENWARTER, M. **GeoGebra Quickstart: Guia rápido de referência sobre o GeoGebra**, disponível em: <http://www.mtm.ufsc.br/~jonatan/PET/geogebraquickstart_pt.pdf>. Acesso em: 20/06/2007.

JUCÁ, S.C.S. A relevância dos softwares educativos na educação profissional. Ciências & Cognição, v. 08, p. 22-28, ago. 2006. Disponível em: <<http://www.cienciasecognicao.org.br>>. Acesso em: 15 jul 2010.

OLIVEIRA, E. M. **Metodologia para o Uso da Informática na Educação**. In: Educação Matemática em Revista – SBEM 23, 2007, p. 57 – 67.

OLIVEIRA, C.C; MENEZES, E.I; MOREIRA, M. Ambientes informativos de aprendizagem: Produção e avaliação de software educativo. Campinas: Editora Papirus, 2001.