

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE
PROGRAMA DE PÓS – GRADUAÇÃO MATEMÁTICA EM REDE
NACIONAL
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA – PROFMAT

JOSÉ RICARDO DE SOUZA ARAÚJO

USO DE SMARTPHONES E TABLETS COMO FERRAMENTA DO
ENSINO DE MATEMÁTICA: O SOFTWARE GEOGEBRA

Rio Branco – Acre

Janeiro de 2015

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE
PROGRAMA DE PÓS – GRADUAÇÃO MATEMÁTICA EM REDE
NACIONAL
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA – PROFMAT

JOSÉ RICARDO DE SOUZA ARAÚJO

USO DE SMARTPHONES E TABLETS COMO FERRAMENTA DO
ENSINO DE MATEMÁTICA: O SOFTWARE GEOGEBRA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós – Graduação Matemática em Rede Nacional, Mestrado Profissional em Matemática – PROFMAT no pólo Universidade Federal do Acre – UFAC, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Matemática.

Orientador: Prof. Dr Anselmo Fortunato Ruiz Rodriguez

Rio Branco – Acre

Janeiro de 2015

JOSÉ RICARDO DE SOUZA ARAÚJO

**USO DE SMARTPHONES E TABLETS COMO FERRAMENTA DO
ENSINO DE MATEMÁTICA: O SOFTWARE GEOGEBRA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós – Graduação Matemática em Rede Nacional, Mestrado Profissional em Matemática – PROFMAT no pólo Universidade Federal do Acre – UFAC, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Matemática.

Aprovada por:

Professor Dr. Anselmo Fortunato Ruiz Rodriguez
Orientador – UFAC

Professor Dr. Fabrício Moraes de Almeida
Examinador Externo – UNIR

Professor Dr. Edcarlos Miranda de Souza
Examinador – UFAC

Rio Branco – Acre, 2015.

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, Francisco Freire de Araújo e Matilde Garcia de Souza Araújo, que sempre me incentivaram nos estudos e sempre me apoiaram para concluir esse Mestrado.

Ao meu grande amigo e companheiro da graduação Alexandre Ferreira da Silva pelas colaborações e incentivos essenciais para mim durante esses dois anos que cursei o PROFMAT.

Ao Prof. Arides Rodriguez Coordenador do Curso de Engenharia Civil – UNINORTE pelo incentivo e elogios, que me deram um ânimo para concluir com êxito esse Mestrado.

AGRADECIMENTOS

À Deus, por ter me dado forças para conseguir este objetivo almejado.

À minha família, em especial minha avó Albélia Garcia de Souza pela paciência nas ausências para os estudos.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Anselmo Fortunato Ruiz Rodriguez pela sinceridade, pelas contribuições, pelo trabalho árduo e pelo incentivo ao meu Doutorado (O primeiro passo já foi dado).

Aos meus amigos e colegas da turma do PROFMAT/UFAC - 2013 pelos momentos de aprendizagem nos grupos de estudos.

Aos meus dois irmãos Renato de Souza Araújo e Reneê de Souza Araújo, que mesmo apesar dos momentos difíceis me deram grandes lições de como superar os obstáculos.

RESUMO

Este trabalho surgiu da necessidade de acompanhar os avanços tecnológicos no setor da educação com a possibilidade de aplicação dos resultados nas escolas públicas ou particulares de Rio Branco – AC, objetivando estimular o interesse dos alunos destas escolas no desenvolvimento da matemática. A pesquisa é de cunho bibliográfico e tem como foco avaliar a utilização tecnológica voltada para a aprendizagem da matemática na rede pública de ensino. Foram estudados possibilidades de softwares educativos gratuitos, disponíveis para downloads em diversos sites da internet. Dos diversos softwares que foram analisados, destaca-se o GeoGebra, sendo escolhido pela facilidade de manuseio, e ter versão disponível em língua portuguesa. Foram explicitadas diretrizes para a implementação do recurso tecnológico em sala de aula, cujo objetivo é solidificar o ensino com os conceitos e fundamentos matemáticos nas diversas circunstâncias da vida real. Destacando que o uso correto das mídias educacionais dentro das escolas solidifica e aprimora os conceitos matemáticos nos estudantes. A utilidade dessas mídias e tecnologias dentro das escolas tem gerado discussões no que se refere à aprendizagem da Matemática. Devido ao rápido e exponencial crescimento tecnológico, é necessário que as escolas busquem se adequar à “era tecnológica”, adquirindo equipamentos e mídias que seja utilizado como ferramenta de ensino e aprendizagem nas mãos do professor. Em linhas gerais este trabalho retrata o aproveitamento destas tecnologias no âmbito educacional de Matemática, focalizando especificamente em Geometria, ressaltando toda a variedade de metodologias que o professor hoje dispõe para compartilhar o conhecimento, auxiliando e proporcionando o trabalho dos docentes dentro das salas de aula.

Palavras-chaves: 1. Tecnologia. 2. Matemática. 3. GeoGebra. 4. Ensino.

ABSTRACT

This work arose from the need to keep up with technological advances in the education sector with the possibility of applying the results in public or private schools in Rio Branco - AC, aiming to stimulate the interest of students of these schools in the development of mathematics. The research is of bibliographical nature and aims to evaluate the use of technology focused on mathematics learning in public schools. Free educational software possibilities were studied, available for downloads on various Internet sites. Of various software that were analyzed, there is GeoGebra, being chosen for ease of handling, and have version available in Portuguese. Were explicit guidelines for the implementation of technological resources in the classroom, which aims to solidify teaching the concepts and mathematical foundations in the different circumstances of real life. Noting that the correct use of educational media within schools solidifies and enhances mathematical concepts in students. The usefulness of these media and technologies within schools has generated discussions in regard to the learning of mathematics. Due to the rapid and exponential technological growth, it is necessary that schools seek to adapt to the "technological age", acquiring equipment and media to be used as a teaching and learning tool in the hands of the teacher. In general this work depicts the use of these technologies in the educational field of mathematics, focusing specifically on Geometry, highlighting the full range of methodologies that teachers today have to share knowledge, assisting and providing the work of teachers in the classroom.

Keywords: 1Technology. 2 Mathematics. 3 GeoGebra. 4 Education.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	10
1 PRÁTICAS EDUCATIVAS	11
1.1 EVOLUÇÃO DAS PRÁTICAS EDUCATIVAS	11
1.2 INOVAÇÃO PEDAGÓGICA	13
2 TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO	17
2.1 O IMPACTO DAS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA EDUCAÇÃO.....	17
2.2 SOFTWARES EDUCATIVOS	19
2.3 O USO DE TECNOLOGIAS NO ENSINO DE MATEMÁTICA.....	23
2.4 OBJETO DE APRENDIZAGEM	26
2.5 OBJETOS DIGITAIS DE APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA	27
2.6 O USO DE TABLETS E SMARTPHONES EM SALA DE AULA.....	29
3 PROCESSO DE ENSINO E DE APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA: O USO DO GEOGEBRA	32
3.1 DESCRIÇÃO DO OBJETO DE APRENDIZAGEM.....	32
3.2 SOFTWARE GEOGEBRA EM TABLETS E SMARTPHONES.....	38
3.3 ATIVIDADE PRÁTICA USANDO GEOGEBRA.....	42
CONSIDERAÇÕES FINAIS	46
REFERÊNCIAS	47

LISTA DE FIGURAS

Figura	Descrição da Figura	Página
1	Crescimento da venda de Smartphones.	30
2	Exibição das janelas de visualização e de álgebra do Geogebra.	31
3	Lista de funções da barra de ferramentas do Geogebra.	34
4	Visualização de gráficos de funções em 2D e 3D.	35
5	Exibição do campo caixa de entrada do Geogebra.	36
6	Visualização do gráfico de uma função polinomial.	36
7	Interface do GeoGebra para tablets Android.	37
8	Interface do GeoGebra para dispositivos Apple.	38
9	Janela de solicitação de senha no Itunes.	38
10	Ícone de download do Geogebra para dispositivos Apple.	39
11	Ícone de download do Geogebra para dispositivos Android.	39
12	Ícone de instalação do Geogebra para dispositivos Android.	40
13	Tela de confirmação da instalação do Geogebra em dispositivos Android.	40
14	Ortocentro de um triângulo equilátero.	43
15	Incentro de um triângulo equilátero.	44
16	Baricentro de um triângulo equilátero.	45

INTRODUÇÃO

O avanço das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) deu um novo suporte para os processos de ensino e aprendizagem, se mostrando cada vez mais presentes no cotidiano de alunos e professores. As inovações tecnológicas que se mostram presentes em diversos momentos da vida humana, adentraram na escola, proporcionando novas ferramentas de trabalho para o professor.

Acredita-se que um dos problemas que envolvem o processo de ensino e aprendizagem da Matemática paira sob o fato da mesma ser ensinada como algo que se encontra fora do cotidiano, como algo abstrato. Assim, pode-se dizer que a contextualização dos conhecimentos pode ajudar ao aluno em sua aprendizagem, pois lhes serão atribuídos sentidos, tornando-os mais significativos, na qual as Tecnologias da Informação e da Comunicação (TICs) podem contribuir para ampliar o ensino de Matemática, transferindo e generalizando os conhecimentos, possibilitando sua aplicação em situações diferentes, visando tornar o aprendizado mais significativo e dinâmico.

São inúmeras as mudanças ocorridas na sociedade, a maioria delas foram trazidas pelos avanços tecnológicos que entraram no cenário social trazendo consigo uma velocidade em tempo real, quebrando barreiras geográficas, e impondo aos indivíduos a necessidade de se atualizar na mesma velocidade em que elas se modificam.

Este estudo tem como objetivo analisar o uso da tecnologia como ferramenta no ensino da matemática em sala de aula, com base na análise de aplicativos gratuitos disponíveis para download no Play Store através da internet. Além disso, pretende-se apresentar a evolução das práticas educativas; abordar as tecnologias da informação e comunicação da matemática, além disso, descrever o uso do software Geogebra.

1 PRÁTICAS EDUCATIVAS

1.1 EVOLUÇÃO DAS PRÁTICAS EDUCATIVAS

Inicialmente, cabe conceituar o que vem a ser prática, esta que em linhas gerais, consiste na execução repetida de um trabalho com a finalidade de adquirir habilidade. Assim, pode-se dizer que a prática pedagógica é a execução repetida de um trabalho em prol da pedagogia, da educação.

A evolução da prática pedagógica se confunde com a história da educação no Brasil. Desde os primeiros anos da descoberta do Brasil, o país sofre com a falta de estrutura e investimentos na educação. Dessa forma, tem-se a impressão de que o problema com a educação está inteiramente resumido ao ensino tradicional, porém os maiores problemas estão na falta de estrutura educacional, e também na falta de investimentos nesta área educativa.

Além disso, existiam problemas como o modelo pedagógico utilizado, sendo mais adotadas as formas de ensino tradicional, ou seja, a metodologia fonética, e a escola nova, que era o construtivismo. E Xavier (1992), nos diz que:

De um lado está a escola tradicional, aquela que dirige que modela, que é 'comprometida'; de outro está a escola nova, a verdadeira escola, a que não dirige, mas abre ao humano todas as suas possibilidades de ser. É, portanto, 'descompromissada'. É o produzir contra o deixar ser; é a escola escravizadora contra a escola libertadora; é o compromisso dos tradicionais que deve ceder lugar à neutralidade dos jovens educadores esclarecidos (Xavier, 1992).

E a chegada dos padres jesuítas ao Brasil no ano de 1549 deixou marcas profundas na cultura e no progresso do país, dando início à história da educação no Brasil. Os jesuítas foram praticamente os únicos educadores do Brasil durante um período de mais de 200 anos, eles possuíam um intenso anseio pela propagação da fé cristã (Xavier, 2014).

Os jesuítas tinham como prioridade a escola secundária, assim organizaram uma rede de colégios que ofereciam educação equivalente ao nível superior,

ressalta-se que eles também fundaram inúmeras escolas de ler, escrever e contar, frequentadas por crianças portuguesas e indígenas, estas que com o tempo foram excluídas do ensino. Contudo, os jesuítas foram expulsos de Portugal e de suas colônias no ano de 1759, deixando um grande desfalque na educação do Brasil.

Somente com a chegada da Família Real ao Brasil, a educação no país começa a tomar novos rumos, nesse período surgiram instituições culturais e científicas, de ensino técnico e os primeiros cursos superiores.

Somente na constituição de 1824 que foi assegurada a instrução primária e gratuita a todos. Em seguida foi instaurada a Lei de 15 de outubro de 1827 determinando a criação de escolas primárias em todas as cidades do país. Nessa época também foram discutidas propostas para a criação de universidades no Brasil.

Todavia nenhuma das propostas para a criação de universidades foi seguida, mas foram criados cursos jurídicos em São Paulo e Olinda, o que fortalecia o sentido profissional dado à educação com a chegada da família Real.

O Ato adicional de 1834 afastou do governo a responsabilidade de assegurar educação para todos os cidadãos, comprometendo a educação do país, esse problema foi mantido pela República, com a educação ainda centrada nos interesses das classes sociais dominantes (Sepulveda, 2010).

Com a industrialização e a urbanização a sociedade começou a reivindicar o direito de frequentar a escola, assim deu-se início a inúmeras reformas na educação, nesse período surgiram no Brasil grandes educadores como Anísio Azevedo, Lourenço Filho entre outros que participaram das reformas educacionais.

A década de 30 foi marcada pelo avanço na educação, inclusive a criação do Ministério da Educação e da Saúde, pois a constituição de 1934 priorizava o bem social dos brasileiros, bem como investimentos na educação. Após 13 anos de discussão, no ano de 1961, foi instaurada a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), e após a aprovação desta lei ocorreram no Brasil movimentos para a expansão do ensino primário e superior, e também um movimento em defesa da escola universal e gratuita (Bittar; Oliveira & Morosini, 2008).

Em 1971 foram integrados todos os níveis de ensino, acabando com a separação entre secundários e técnicos, porém ainda continuaram duas formas de ensino, onde um era destinado aos ricos e outro aos pobres.

A educação recebeu importantes vitórias com a constituição de 1988, nesse período procurava-se alcançar a gratuidade do ensino médio. Na década de 90 o país já possuía vagas para todas as crianças no ensino fundamental, tendo nova prioridade desde então: a qualidade no ensino.

Por fim pode-se dizer que a educação no Brasil desde seu início é bastante precária, sempre voltada para a classe social dominante, predominando por muito tempo a ideia de que o ensino era para poucos, hoje essa concepção já foi modificada, contendo atualmente inúmeras campanhas pregando uma escola para todos.

1.2 INOVAÇÃO PEDAGÓGICA

O dinamismo com que os fatos acontecem no Brasil e no mundo nos mostram constantemente a necessidade de adaptações às novas situações. Essas adequações, assim como tudo que é novo, geralmente trazem consigo estruturas complexas, nem sempre abertas às mudanças, principalmente quando se trata de modelos anteriormente estabelecidos. Nesses casos, as práticas inovadoras são determinantes nos vários seguimentos.

Ressalta-se, como nos setores de grande importância da sociedade, tais como a Saúde e Segurança, a Educação se configura como uma das pastas mais significativas do Poder Executivo, e nessa condição, também se apresenta como uma das que menos evoluiu, considerando o seu tempo de existência.

No decorrer dos tempos houve uma evolução nas transformações didáticas e pedagógicas, iniciando com metodologias de ensino tradicionais, chegando-se hoje aos modelos construtivistas e interdisciplinares, mostrando que a escola que utiliza apenas os conteúdos disciplinares não podem resolver os problemas que envolvem a educação. E a ruptura de paradigmas no contexto da educação, seja ela formal ou informal, se coloca como um dos primeiros objetivos para a inovação pedagógica.

Kuhn (1970) acredita que a adoção de um paradigma é a principal chave para a estruturação de uma ciência. Durante muito tempo, o paradigma predominante na educação era o ensino tradicional, que priorizava a obediência, a memorização e a repetição, assumindo o professor como uma figura autoritária, detentor do poder, o qual não considerava os conhecimentos prévios de seus alunos.

O sistema tradicional de ensino perdurou durante todo o século XX, sendo considerado eficiente nesse período, todavia, frente às inúmeras mudanças ocorridas na sociedade percebeu-se que esse sistema não era capaz de formar cidadãos críticos, fazendo com que esse paradigma educativo fosse desacreditado, dando margem ao surgimento de novos paradigmas.

Dentro dessa condição de ruptura paradigmática, o exercício da prática inovadora se coloca como determinante, uma vez que as relações de aprendizagem se estabelecem através de uma construção do conhecimento.

Todavia, a aprendizagem é um processo fundamental da vida, o indivíduo aprende e através dessa aprendizagem desenvolve os comportamentos que lhe possibilitam viver. Os efeitos da aprendizagem podem ser percebidas em todas as atividades do cotidiano, quando se considera a vida em termos da comunidade ou do indivíduo. Cada geração é capaz de aproveitar das experiências das gerações anteriores, como também, é capaz de oferecer sua contribuição para o crescente patrimônio do conhecimento.

Durante uma aula inúmeros fenômenos sociais estão acontecendo: troca de experiência entre professores e alunos, troca de experiências entre os próprios alunos, relações de amizade, discussões, enfim, professores e alunos se relacionam entre si. Nesse momento, o professor possui a oportunidade de observar seus alunos, identificando suas conquistas, suas dificuldades e os conhecendo cada vez mais. Assim, a sala de aula deve se configurar como um ambiente cooperativo e estimulante, favorecendo o desenvolvimento dos conhecimentos e as manifestações das diferentes formas de inteligência.

Na maioria das escolas, para que o aluno seja considerado como dedicado, e disposto a cooperar e participar é necessário que este esteja envolvido nas propostas apresentadas pelo professor, sem discordar do mesmo, o obedecendo-o cegamente. Acredita-se que isso pode ser levado pra sua vida social no futuro, retirando sua força de opinião.

Além do fato de tornar o aluno com visão unifocal, limitando-o à visão do professor, existe outra tendência bastante percebida no âmbito escolar que diz respeito ao fato do sucesso de um aluno implicar no fracasso do outro. As velhas tendências de considerar “o melhor aluno da sala”, assim, se um aluno obtiver

conceito razoável ou baixo em determinada disciplina, será considerado vencido por aquele que obteve melhores resultados.

De acordo com Mendonça (2009, p. 92) as escolas se apresentam como uma “instituição que mais não faz do que selecionar os indivíduos, segundo critérios e mecanismos que lhe são próprios, reproduzindo assim, as estruturas sociais de classe”. Tem-se descrito nas palavras do autor o sistema tradicional de ensino. Muitos professores não têm consciência de sua responsabilidade, seus conteúdos são decididos apenas com base no direcionamento curricular e de sua distribuição no tempo de trabalho, tornando a escola simplesmente como reprodutora e mantenedora da sociedade, não modificando os problemas atuais.

Tendo em vista que o grande objetivo da escola não é somente a transmissão de conhecimentos, mas sim, formar cidadãos preparados para viver em um mundo cada vez mais dinâmico, com diferentes valores e culturas, os desafios da escola estão voltados justamente para este fator, buscar o melhor caminho para atingir esse objetivo.

A inovação pedagógica, de acordo com Fino (2006, p. 3) é:

Por sua vez, a inovação pedagógica tem que ver, fundamentalmente, com mudanças nas práticas pedagógicas e essas mudanças envolvem sempre um posicionamento crítico face às práticas pedagógicas tradicionais. É certo que há fatores que encorajam, fundamentam ou suportam as mudanças, mas a inovação, ainda que possa depender de todos ou de alguns desses fatores (por exemplo, da tecnologia), não é neles que reside (Fino, 2006).

Dessa forma, nas palavras do autor, tem-se que a inovação pedagógica é a ruptura do ensino tradicional, onde o aluno é colocado como coadjuvante em sua aprendizagem, sendo o professor o centro das atenções e detentor do saber. Fino (2006) defende a busca por novas formas de ensinar, novos meios e instrumentos que possam proporcionar a aprendizagem do aluno com um todo, não se focando apenas nos conteúdos disciplinares, mas observando o aluno com uma visão holística, visando sua formação pessoal, cognitiva, psicológica e social.

É fundamental que o processo ensino-aprendizagem seja difundido para inclusão de novas tecnologias, com associação entre diferentes teorias de

aprendizagem. A questão se dá não pela falta de importância da disciplina, mas pela maneira que é abordada pelos professores, onde sua ação pedagógica é voltada para atividades com apresentação de conceitos, fórmulas, distanciando a realidade do educando e do meio onde se desenvolve. E a prática do professor no processo de ensino e aprendizagem necessita atualmente de uma profunda interação em sala de aula com o aluno. É importante que o professor acompanhe a aprendizagem do aluno verificando se as técnicas didáticas utilizadas estão sendo bem recebidas. Desta forma, é preciso haver um entusiasmo no ensino através de novos métodos que incentivem os alunos ao estudo (Santos, 2001).

Independente do tipo de processo de aprendizagem é necessário que o aluno compreenda o que está sendo transmitido e o professor entenda o seu papel como facilitador desta aprendizagem, onde é preciso que existam quatro elementos que são: alunos, conteúdo, escola e professor. A partir da interação desses elementos se desenvolve a qualidade do ensino.

Em relação à função do professor em sala de aula, Valente (1993, p. 6) destaca que:

A verdadeira função educacional não deve ser a de ensinar, mas sim a de criar condições de aprendizagem. O professor precisa deixar de ser o repassador de conhecimento e passar a ser o criador de ambiente de aprendizagem e o facilitador do processo de desenvolvimento intelectual do aluno (Valente, 1993).

É essencial que a aprendizagem escolar acompanhe as mudanças no paradigma educacional que vêm ocorrendo e viabilize a interdisciplinaridade, concebendo uma significativa mudança no processo de ensino-aprendizagem das crianças.

Além disso, a Inovação Pedagógica está relacionada com o meio onde ocorre o processo, o público envolvido e principalmente com a relação que se estabelece na prática entre os professores e alunos, de uma forma ativa, fundamentada e promissora.

2 TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TICs)

2.1 O IMPACTO DAS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA EDUCAÇÃO

O mundo vivencia, hoje, uma era de constantes transformações no âmbito da tecnologia, estas que colaboram para a evolução da sociedade e de seus conhecimentos, o homem é afetado nas mudanças de hábitos, seja na comunicação, no processo de aprendizagem, bem como, em suas próprias atitudes. Voltando-se para o contexto educacional, algumas investigações demonstram que a utilização do computador pode trazer melhorias consideráveis no processo ensino-aprendizagem. Valente (1993, p. 54) elucida que “[...] o computador deve ser utilizado como um catalisador de uma mudança do paradigma educacional [...]”, devendo proporcionar “[...] um novo paradigma que promova a aprendizagem ao invés do ensino, que coloca o controle do processo de aprendizagem nas mãos do aprendiz”.

Esse fato citado por Valente (1993), de colocar o processo de aprendizagem nas mãos do próprio aprendiz se encaixa no Construcionismo, teoria de Seymour Papert. Para este teórico ao realizar uma criação de seu próprio interesse, independente de qual seja esta criação, o aprendiz estará construindo algo, e conseqüentemente irá aprender com esta prática, haja vista que é de seu interesse e ele se encontra motivado para este aprendizado, o que o torna mais significativo.

No Construcionismo a figura do professor passa a ser a de mediador do processo de aprendizagem, deixando de funcionar apenas como um transmissor de conhecimentos. O computador funciona como o intermediário entre o meio e o aluno, onde o mesmo deve absorver o máximo de conhecimento com o mínimo de ensino. Papert (1988, p. 23) esclarece que “embora a tecnologia desempenhe um papel essencial na realização de minha visão sobre o futuro da educação, meu foco central não é a máquina, mas a mente e, particularmente, a forma em que movimentos intelectuais e culturais se autodefinem e crescem”. Assim, o professor deve apenas auxiliar na construção de conhecimentos, sem direcionar os alunos, deixando que os mesmos busquem conhecimentos que sejam de seu interesse, para que assim ocorra uma aprendizagem mais significativa. Conforme Papert

(2008) é por meio de tentativas e erros que o aluno constrói e descobre sua aprendizagem de forma autônoma.

É possível afirmar que as Tecnologias da Informação e Comunicação contribuem grandiosamente para o processo de aprendizagem e ainda tem contribuído para a preparação dos alunos para serem cidadãos do século XXI. Deste modo, como hoje vivemos em um mundo globalizado na qual a escola está inserida, é de suma importância que se faça de imediato a substituição das idéias pedagógicas que se encontram defasadas, permitindo que os recursos tecnológicos sejam incluídos no Projeto Político Pedagógico da escola. De acordo com Mello (2005, p. 20) é essencial que “[...] a tecnologia da informação possa contribuir para tornar reais utopias pedagógicas tão antigas”.

Nesse contexto, o uso de computadores nas escolas e o desenvolvimento de softwares educativos para auxiliar o processo ensino-aprendizagem vêm responder as necessidades de uma sociedade globalizada, na qual as pessoas precisam de uma interação social e rapidez na resolução de problemas apresentados de forma cooperativa. Segundo Fino (2003, p. 3) referindo-se aos softwares educativos elucida que:

Para esse tipo de produtos ainda o Ministério da Educação não resolveu organizar nenhum caderno de encargos disponível na internet nem deu instruções aos professores para se sentarem calmamente a analisar, do ponto de vista “educacional”, o software que lhe chega já rotulado de origem, segundo critérios que são, seguramente, do fabricante, mas que talvez nem sempre sejam condizentes com os critérios de um grupo de professores que parou para pensar. Por outro lado, uma grande parte dos professores em serviço nas escolas não superiores, fez a sua formação inicial sem ter tido qualquer espécie de formação relacionada com o uso de software, independente do rótulo com que se apresente, e tem anos a fio em escolas onde essas matérias têm ficado a cargo de um pequeno grupo de docentes mais pioneiros (Fino, 2003).

Diante disso, o uso de softwares na área educacional exige dos docentes um conhecimento aprofundado na área da informática. Através do conhecimento de como funciona o ambiente informatizado o docente deve selecionar e avaliar antes de adquirir esse material. Assim, para que as TICs sejam de fato enriquecedoras e preparem os alunos para o futuro, é indispensável que seja prioridade a formação e

capacitação dos docentes garantindo assim o uso adequado dos recursos tecnológicos e educacionais dentro do ambiente escolar.

2.2 SOFTWARES EDUCATIVOS

Para que se possa entender o que são softwares educativos faz-se interessante entender inicialmente o que é um software. De acordo com Rezende (2002) software, em linhas gerais, pode ser entendido como a tecnologia estratégica do início do terceiro milênio porque suas aplicações tornaram-se indispensáveis à vida, ou seja, no dia a dia das pessoas é tão comum que às vezes nem percebem a utilização do mesmo. Não se pode mais prescindir o uso do software nas comunicações, no comércio, nas finanças, no ensino, no aprendizado, no armazenamento e na procura de informações, na pesquisa científica e tecnológica, e infelizmente nem mesmo na guerra. E Rezende (2002) continua, afirmando que software é o subsistema de um sistema computacional, enfim, são os programas de computador.

Destarte, podemos definir e quantificar as diferentes variedades de softwares disponíveis no mercado de informática atualmente. O primeiro é o software básico, que é definido como uma seleção de programas escritos para dar apoio a outros programas. O segundo é o software em tempo real, que Rezende (2002) define como um software que monitora/analisa/controla eventos do mundo real. Ainda se tem o software comercial, que pode ser definido como o sistema responsável pelo processamento de informações comerciais.

Também se tem o software científico e de engenharia, que tem como característica principal ser composto de algoritmos de processamento de números. Além disso, o software embutido é definido como o sistema que reside na memória só de leitura e é usado para controlar produtos e sistemas para os mercados industriais e de consumo.

Ressalta-se que a diferença entre software educacional e o software educativo, isto é, o software educacional se trata da engenharia e a estrutura para criação das ferramentas educativas é o software educativo. Este último é utilizado como recurso didático pelos professores (Lins, 2011). E Lima e Furtado (2011) acrescentam que o software educativo é um sistema computacional e interativo classificado no

segmento de softwares educacionais. E sobre a interatividade, Borssoi (2003, p. 41) explica o seguinte:

O aspecto interativo de muitas das novas tecnologias permite criar ambientes em que os alunos possam aprender fazendo, ao mesmo tempo em que recebem feedback e podem aprimorar continuamente seus conhecimentos construindo novos conhecimentos. Com essas tecnologias, conceitos difíceis de entender podem ser visualizados quando softwares de modelagem e simulação adequados são associados ao ensino. Estas tecnologias também permitem o acesso a uma infinidade de informações, como bancos de dados remotos, bibliotecas digitais, contato com profissionais especializados a qualquer distância, e facilitam o estabelecimento de vínculos entre as escolas e as comunidade (Borssoi, 2003).

Diante disso, o software é reconhecido como uma ferramenta cognitiva potencializadora da inteligência humana, promovendo a aquisição do conhecimento de forma hierárquica, ao conectar o indivíduo com a nova informação (Salles, 2007). E o software educativo contribui para o desenvolvimento cognitivo dos estudantes, gerando impactos nas suas competências para o mundo do trabalho, sendo considerado um importante recurso para o ensino-aprendizagem (Lima & Furtado, 2011).

Já o software educacional relaciona-se à melhoria da aprendizagem dos alunos, no qual a partir de uma interação, o estudante assimila melhor o conteúdo. Surgiram com o objetivo de gerar uma aprendizagem que se relacionasse com o lúdico, com o intuito de proporcionar ao usuário uma interação mais próxima com a realidade. Assim, o software educacional consiste em um programa criado por especialistas da área de programação, que envolve o conteúdo de diversas áreas específicas.

Para Gomes e Padovani (2005, p. 4) o software educacional consiste em um sistema computacional, criado para facilitar a aprendizagem de conceitos específicos, agindo de forma interativa, são softwares pensados, programados e implementados com objetivos educativos.

Além disso, no desenvolvimento de um Software Educacional para apoiar o processo de aprendizagem é necessário, inicialmente, definir sua concepção pedagógica. De acordo com Ramos (1995, p. 3) a “primeira e principal etapa, pois o

tipo de uso a que se destina, reflete a concepção pedagógica do software”. Para a autora, os softwares apresentam diferentes características conforme o paradigma educacional utilizado para sua concepção e desenvolvimento, assim, quando utilizado para fins educacionais os softwares podem ser comportamentalistas ou construtivistas.

O comportamentalista valoriza a dimensão tecnicista do ensino, onde o professor é visto como um simples executor de técnicas de ensino que foram concebidas por especialistas. Já o construtivismo está voltado para as relações entre o indivíduo e o meio, nesse paradigma o aluno é visto como um ser humano que reage aos estímulos externos, construindo e organizando o seu próprio conhecimento de forma cada vez mais elaborada (Taille, Oliveira & Dantas, 1992).

Voltando-se para o direcionamento da utilização do software, conforme Ramos (1995), sua classificação consiste em dura e branda, sendo que a dura traz atividades que se resumem em perguntas, onde o aluno deve respondê-las, todos os seus erros e acertos são contabilizados pelo software. Quanto à abordagem branda há uma interação com o computador, o aluno faz uma série de atividades interessantes para ele, que se configuram como desafios, nessa abordagem, os erros são vistos como fontes de reflexão para os novos desafios.

Os softwares são classificados também quanto a sua função, sendo: os tutoriais, os simuladores, os de exercício e prática, e os jogos educacionais. Vale ressaltar que para Valente (1993) a descrição dos tipos de softwares educacionais apresentadas nas literaturas é bastante didática, não sendo possível encontrar um software puramente desenvolvido e utilizado com as características de uma única classificação.

Os Softwares Tutoriais, de acordo com Ramos (1995), são aqueles que guiam aos alunos por diversas fases da aprendizagem, sendo adotados os mesmos padrões de ensino de uma sala de aula tradicional, o conteúdo é organizado em uma estrutura predefinida, cabendo aos alunos selecionar o conteúdo que deseja estudar. Na maioria das vezes, esse tipo de software é caracterizado por inovações tecnológicas como hipertexto, interfaces bem elaboradas, versões para WEB, entre outros, tornando a apresentação do conteúdo atraente para os alunos, fator que retém a atenção do mesmo. De acordo com Valente (2000, p. 4) os softwares tutoriais:

Constituem uma versão computacional da instrução programada. A vantagem dos tutoriais é o fato de o computador poder apresentar o material com outras características que não são permitidas no papel como: animação, som e a manutenção do controle da performance do aprendiz [...] O professor necessita de pouquíssimo treino para o seu uso, o aluno já sabe qual é o seu papel como aprendiz, e os programas são conhecidos pela sua paciência infinita (Valente, 2000).

E os simuladores são softwares que se apoiam na construção e situações semelhantes à realidade, enfatizando uma exploração auto-dirigida, não havendo um direcionamento por parte do próprio software. Durante a simulação o aluno pode criar modelos dinâmicos do mundo real dentro do contexto abordado no assunto de sala de aula, através desses softwares o aluno poderá criar hipóteses, analisar resultados e refinar os conceitos. Para Valente (2000, p. 5), afirma que:

Simulação envolve a criação de modelos dinâmicos e simplificados do mundo real. Estes modelos permitem a exploração de situações fictícias, de situações com risco, como manipulação de substância química ou objetos perigosos; Esta modalidade de uso do computador na educação é muito útil para trabalho em grupo, principalmente os programas que envolvem decisões. Portanto, os potenciais educacionais desta modalidade de uso do computador são muito mais ambiciosos do que os dos programas tutoriais (Valente, 2000).

Desta forma, como se pode perceber, os softwares tutoriais e os de exercício e prática estão mais voltados para a técnica de ensino, ou seja, para o paradigma comportamentalista. Já os softwares de simulação e os jogos educacionais estão voltados para o paradigma construtivista, haja vista que trazem o aprendizado do aluno por meio de sua interação ocorrida no cotidiano, associando o mundo virtual, ao mundo real.

2.3 O USO DE TECNOLOGIAS NO ENSINO DE MATEMÁTICA

O ensino-aprendizagem no decorrer dos anos vem sofrendo modificações na metodologia de ensino, buscando formas que facilitem o trabalho do professor no processo de aprendizagem. As mudanças referentes aos recursos didáticos, principalmente os pedagógicos, incluem as tecnologias da informação e da comunicação que, quando usadas adequadamente tornam a aprendizagem menos mecânica e mais significativa e prazerosa para o aluno.

Nesse processo de interação aluno-computador a internet se faz essencial, ela consiste hoje no meio de comunicação que mais cresce, e se mostra como uma ferramenta poderosa, pois nenhum outro meio de comunicação proporciona uma interatividade tão intensa, em tempo real, entre as pessoas de todo o mundo. A internet passa a ser uma ferramenta de transformação social, da construção de uma nova sociedade. Não é apenas uma tecnologia, é um instrumento tecnológico e uma forma organizativa que distribui o poder da informação, a geração de conhecimentos e a capacidade de ligar-se em rede em qualquer âmbito da atividade humana (Castells, 2004).

Para Papert (2008) o aprendizado deve ocorrer por meio das tentativas e dos erros, pois são através deles que vão construindo e descobrindo sua aprendizagem de forma autônoma. Ao utilizar o computador como recurso para a educação de modo que ele funcione como um meio para exploração de novos caminhos, para este autor não traz apenas melhorias para o aprendizado escolar, mas também formas diferentes de pensar e aprender.

É importante destacar, que a teoria construcionista não consiste apenas em colocar o aluno frente do computador, apesar de pregar a absorção do máximo de conhecimento com o mínimo de ensino, a figura do professor ainda se faz essencial no ambiente escolar.

Ele deve assumir o papel de facilitador na construção dos conhecimentos, intervindo com questões problematizadoras, sugerindo explicitações, rompendo com a forma tradicional de ensino onde ele é o centro das atenções, passando a atuar como leitor e não apenas como revisor de textos, fazendo com que o aluno reflita sobre as informações que ele mesmo encontrou, transformando tais informações em conhecimento.

Segundo Papert (2008) define que as instituições de ensino se preocupam muito com o que o autor chama de “arte de ensinar”, apesar de considerar a didática de grande importância, acredita que falta a preocupação com o que chama de “arte de aprender”, considerando esta de igual importância, sendo as duas componentes do processo de aprendizagem.

Pode-se perceber a tendência para a versão do professor no que concerne ao processo de ensino-aprendizagem, colocando o professor como centro das atenções, ele é quem está no comando do conhecimento, cabe ao aluno apenas seguir as orientações que o professor estabelece na relação de ensino/aprendizagem.

Já no Construcionismo, o professor sai do comando do conhecimento, e cada aluno assume a autonomia de seu conhecimento, sendo o professor apenas o intermediador entre aluno e computador, levantando as curiosidades inerentes ao assunto que se necessita estudar. Lévy (1999, p. 171), nos diz que:

O professor torna-se um animador da inteligência coletiva dos grupos que estão ao seu encargo. Sua atividade será centrada no acompanhamento e na gestão das aprendizagens: o incitamento à troca dos saberes, a mediação relacional e simbólica, a pilotagem personalizada dos percursos de aprendizagem, etc (Lévy,1999).

Assim, os professores estão ali para auxiliar os alunos em seu processo de aprendizagem, os orientando, sugerindo, questionando, incentivando e instigando sua curiosidade para o conhecimento, fazendo com que eles construam algo de seu interesse. E cita-se também, a teoria de aprendizagem de Piaget que é a assimilação, se tratando da construção dos esquemas mentais para abordar a realidade. Uma explicação para a Teoria que Piaget, encontra-se em:

A mente sendo uma estrutura (cognitiva) tende a funcionar em equilíbrio, aumentando, permanentemente, seu grau de organização interna e de adaptação ao meio. Quando este equilíbrio é rompido por experiências não assimiláveis, o organismo (mente) se reestrutura (acomoda), a fim de construir novos esquemas de assimilação e atingir novo equilíbrio. Este processo equilibrador que Piaget chama de equilíbrio majorante é o responsável pelo desenvolvimento cognitivo do sujeito. É através da equilíbrio majorante que o conhecimento humano é totalmente construído em interação com o meio físico e sociocultural (Moreira; Caballero & Rodríguez, 1997).

O uso das tecnologias tem resultado em investimentos para que as escolas fiquem informatizadas. Portanto, tornou-se uma tendência mundial, o uso de computadores nas escolas como ferramentas de ensino-aprendizado agregado às aulas educacionais. Na matemática, a proposta de novas metodologias promove aprendizado mais eficiente, tornando a disciplina mais democrática (Soares, 2008).

Para o ensino de matemática, que, em geral, é considerado monótono, complexo e de difícil linguagem, não é diferente. A introdução de Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) nas aulas de matemática faz com que a linguagem matemática aos poucos se torne de fácil entendimento para o aluno que praticando os conceitos matemáticos através destes instrumentos pode assimilar o conteúdo mais rápido, já que aprende de forma mais descontraída.

Sabe-se que o ensino da matemática tem a função de preparar o indivíduo para explorar a realidade, portanto, as TICs podem enriquecer essa prática, estimulando o raciocínio lógico e desenvolvendo técnicas mentais. Garrido (2000, p. 8) diz que:

O professor é considerado fator crítico para assegurar essa integração do homem/educando (...). Ele deve ser o objeto de atenções para que essas mudanças se concretizem e sejam condicionantes para o sucesso do homem/educando no espaço sociocultural (Garrido, 2000).

No entanto, cabe aos professores como formadores de opinião, por meio da necessidade de modificar a postura de ensino, buscar a construção de uma nova metodologia para usar os jogos como recursos didáticos na sua prática pedagógica.

As TICs como metodologia de ensino na matemática aprimoram o conhecimento tanto dos alunos como o de professores, não limitando a disciplina para resolução de problemas, sendo capaz de desenvolver um educando reflexivo (Oliveira, 2014).

Nesse contexto, o ensino-aprendizagem de matemática, por meio do uso das TICs, com os recursos e estratégias que se encontram disponíveis nessa área, podem facilitar o entendimento do aluno, tornando o conteúdo mais significativo e atraente. Todavia, para que o uso das TICs no ensino-aprendizagem de matemática possa de fato ser eficiente, cabe ao professor está preparado e consciente dos objetivos do uso de cada recurso tecnológico, visto que a integração só será

possível, conforme destaca Bittar et al., (2009), quando o professor vivenciar o processo e a tecnologia, por sua vez, representar um meio importante para o processo de ensino-aprendizagem.

2.4 OBJETO DE APRENDIZAGEM

Os objetos de aprendizagem, em linhas gerais, podem ser conceituados como recursos tecnológicos utilizados no processo ensino-aprendizagem. De acordo com Miranda (2001, p. 14) trata-se de “elementos de um novo tipo de ensino baseado no computador e na internet, fundamentado no paradigma de orientação a objetos da Ciência da Computação”. Entende-se por orientação a objetos, o sistema de programação, onde se baseia na composição e interação de diversas unidades de softwares, os objetos, os quais podem ser reutilizados na construção de outros softwares.

Utilizando esse conceito no processo de ensino-aprendizagem tem-se que os recursos podem ser utilizados em diferentes ambientes de aprendizagem. Sosteric e Hesemeier (2002) conceituam objetos de aprendizagem como arquivos digitais com fins educacionais.

Assim, inúmeras são as ferramentas que podem se configurar como qualquer ferramenta digital que possa ser utilizada com fins educativos, que podem ser reutilizados. Pode-se dizer como vantagens do uso desses objetos de aprendizagem a redução do tempo de desenvolvimento da atividade a ser realizada, bem como a redução dos custos associados.

Spinelli (2007, p. 7) acerca dos objetos de aprendizagem afirma que:

Um objeto virtual de aprendizagem é um recurso digital reutilizável que auxilie na aprendizagem de algum conceito e, ao mesmo tempo, estimule o desenvolvimento de capacidades pessoais, como, por exemplo, imaginação e criatividade. Dessa forma, um objeto virtual de aprendizagem pode tanto contemplar um único conceito quanto englobar todo o corpo de uma teoria. Pode ainda compor um percurso didático, envolvendo um conjunto de atividades, focalizando apenas determinado aspecto do conteúdo envolvido, ou formando, com exclusividade, a metodologia adotada para determinado trabalho (Spinelli, 2007).

Apesar de os autores aqui citados referirem-se ao objeto de aprendizagem como um recurso digital ou virtual, alguns autores ampliam esse conceito para qualquer recurso que possa ser utilizado com fins educacionais. Conforme se pode observar nas palavras de Gutierrez (2004, p. 6):

Um objeto de aprendizagem pode ser conceituado como sendo todo o objeto que é utilizado como meio de ensino/aprendizagem. Um cartaz. Uma maquete, uma canção, um ato teatral, uma apostila, um filme, um livro, um jornal, uma página na web, podem ser objetos de aprendizagem. A maioria destes objetos de aprendizagem pode ser reutilizada, modificada ou não e servir para outros objetivos que não os originais. Em muitas escolas existe aquele famoso depósito, nem sempre muito organizado, onde se guardam (às vezes sepultam) objetos que fizeram parte de aulas e projetos. Um depósito onde se recuperam estes objetos para reutilização, modificação, até que o desgaste inviabilize novas transformações e utilizações (Gutierrez, 2004).

Nesse contexto, os objetos de aprendizagem consistem em recursos que são utilizados com fins educativos, independente do ambiente de uso, podendo ser reutilizado para novas aprendizagens e, até mesmo, adaptado para outros ambientes.

Em se tratando da Teoria dos objetos de aprendizagem, cita-se a teoria dos Campos Conceituais criados por Gerard Vergnaud que se fundamentam em situação, invariantes e representações. Essa teoria realiza uma análise combinatória para verificar as necessidades dos alunos (Leite et al., 2010).

No tópico a seguir destaca-se a utilização de objetos de aprendizagem digitais no processo de ensino-aprendizagem de matemática.

2.5 OBJETOS DIGITAIS DE APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA

Os objetos de aprendizagem também fazem parte do ensino de matemática, cada vez mais professores estão utilizando-se desses recursos para preparar suas aulas e instigar aos alunos na aprendizagem, por meio da curiosidade e motivação. Buscando em pesquisas realizadas acerca do assunto aqui tratado, encontrando-se resultados favoráveis à sua utilização, com alunos com expectativas e motivados durante as aulas, que passaram a ser de interação entre e professor e aluno.

Exemplificando-se estas pesquisas menciona-se a realizada por Mandello (2008) tendo como objeto de aprendizagem um software denominado Construtora RIVED (Rede Interativa Virtual de Educação), sendo este inicialmente apresentado aos alunos antes de sua aplicação. Tratava-se de conteúdos de geometria, a história do conteúdo foi abordada, as medidas de superfície e cálculos de áreas de figuras planas e o recurso Calculadora, o autor deixou que os alunos explorasse o objeto de aprendizagem, solicitando em seguida um trabalho em dupla, onde observou uma maior interação, buscas, perguntas e sugestões através da realização de atividades e solução de problemas.

Durante a pesquisa, os alunos levantaram hipóteses, fizeram os cálculos registrando-os no caderno, compararam, confirmaram o resultado na calculadora e refizeram as atividades quando necessário adquirindo e aplicando seus conhecimentos. Como resultados, o autor encontrou que com a utilização deste objeto de aprendizagem os alunos participaram ativamente das atividades, enfrentando as dificuldades encontradas, sempre que necessário era possível fazer a intervenção necessária, tendo relatos de alunos que informaram melhor aprender o conteúdo com o recurso utilizado.

Outra pesquisa realizada por Silva e Bernardi (2009) baseou-se na criação de um objeto de aprendizagem “Regra de Três no Dia-a-Dia”, que perceberam o uso dessa regra no cotidiano das pessoas, podendo aplicá-las para o ensino-aprendizagem de alunos. O objeto de aprendizagem foi criado com base no RIVED (Rede Interativa Virtual de Educação), utilizando para implantação a ferramenta *Adobe Flash 8*. O objeto de aprendizagem traz cinco atividades: uma com o conteúdo didático (Escola); três delas envolvendo simulações (Posto, Mercado, Obra); e uma de fixação (Desafio). O objeto de aprendizagem foi criado com menu e com todas as orientações necessárias ao aluno, permitindo-o em qualquer momento buscar ajuda.

Assim, tem-se que os objetos de aprendizagem são capazes de tornar a transmissão de conhecimento de forma mais interativa e dinâmica, facilitando a assimilação, a curiosidade e o interesse do aluno no que está sendo estudado.

Por fim, destacando-se a pesquisa realizada por Wendt (2008) acerca da avaliação dos objetos de aprendizagem para o ensino de análise combinatória, também com objetos de aprendizagem produzidos pelo grupo RIVED, a pesquisa foi

realizada com alunos de ensino médio de uma escola privada e outra pública. Como resultados, o autor encontrou tanto na escola pública quanto na privada, que apesar de não ser um conteúdo que estavam estudando no momento, com simples revisão, conseguiram utilizar o objeto de aprendizagem com êxito, destacando como era interessante, notando-se interesse, motivação e curiosidade em seu uso, as dificuldades eram voltadas para o próprio conteúdo e não para utilização do objeto de aprendizagem. O autor constatou que o objeto de aprendizagem consiste em uma excelente ferramenta para o ensino-aprendizagem.

Neste sentido, os objetos de aprendizagem na disciplina de matemática se mostram como excelentes ferramentas para o processo de ensino-aprendizagem tornando a aula mais interativa e dinâmica, facilitando assimilação do conteúdo pelo aluno que demonstra um maior interesse no aprendizado.

2.6 O USO DE TABLETS E SMARTPHONES NAS SALAS DE AULA

Apresenta-se a definição do uso de Tablets e Smartphones na sala de aula. E de acordo com a definição do dicionário online Priberam (2015) “Tablets são computadores portáteis de pouca espessura e ecrã tátil”. Além disso, no dicionário online Priberam (2015) o: “Smartphone é um celular com conectividade e funcionalidades semelhantes às de um computador pessoal, notadamente com um sistema operacional capaz de funcionar com várias aplicações”. E conforme os dados da IDC Brasil e da Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica (ABNEE) a venda de smartphones atingiram de janeiro a maio de 2014 absolutos 28,2 milhões de unidades vendidas o que correspondem a 76% do mercado de celulares no Brasil.

Entretanto, os tablets atingiram o incrível recorde de 8,4 milhões de unidades comercializadas até o final de 2013; enquanto isso em relação aos computadores e notebooks houve uma redução de vendas de 37% em março de 2014.

Podemos verificar na Figura 1 abaixo a evolução desse crescimento dos Smartphones.

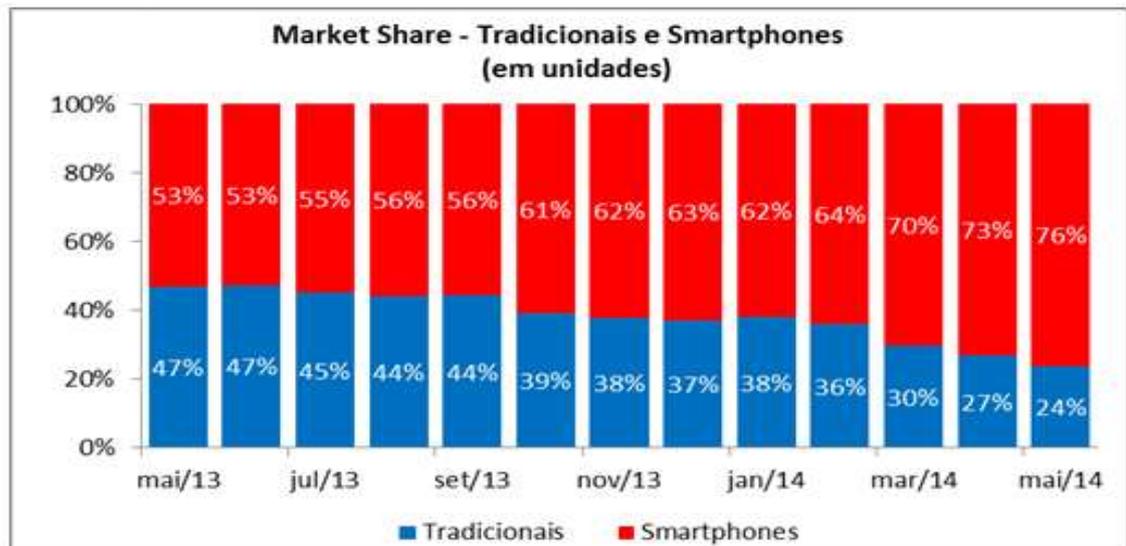


Figura 1. Crescimento da venda de smartphones.

Fonte: IDC Brasil (2014).

Percebe-se o crescente avanço nas vendas dos dispositivos móveis nos abre um imenso leque de possibilidades de aproveitar da melhor forma possível o uso desses aparelhos nas salas de aula.

Dentre as funcionalidades e vantagens de utilizar tais equipamentos tecnológicos em sala de aula, destacamos:

(a) Ferramenta de pesquisa – Devido ao tamanho grande das telas de smartphones e tablets, as mesmas servem como uma ótima ferramenta de pesquisas online em sala de aula.

(b) Fotografia de anotações – As câmeras de alta resolução desses aparelhos são de grande utilidade para tirar fotografias das anotações do quadro, quando falta tempo para copiar tudo.

(c) E-reader – Os *E-books* armazenados nesses dispositivos ocupam pouco espaço e se torna muito mais viável do que ter que carregar vários livros pesados na mochila.

(d) Troca de mensagens – Grupos de mensagens instantâneas podem ser criados pelos professores em aplicativos de mensagem para promover a interação fora do ambiente escolar.

(e) Compartilhamento de arquivos – Fotos, livros, listas de exercícios, e-books, entre outros arquivos podem ser compartilhados para complementar a aprendizagem.

(f) Gerenciador de tarefas - *Apps* de calendários, lembretes, listas e notas *smartphones* e *tablets* ajudam o aluno a se organizar nos estudos.

E dessa forma, as mídias tecnológicas trazem consigo enormes desafios, porque são responsáveis pela descentralização das formas de construção do conhecimento. Além do mais, podemos aprender em qualquer local, a qualquer momento e de muitas maneiras distintas. Podemos aprender individualmente ou em grupo, seja fisicamente ou conectados pela internet.

No Brasil, os *tablets* e *smartphones* ainda estão passando por uma fase de experimentação e adaptação dentro das escolas. Porém podem ajudar o professor como ferramentas de ensino e aprendizagem, pois são cada vez mais fáceis de manusear, facilitam a colaboração entre docentes e discentes, permitem a integração entre alunos e professores de outros países, etc.

As tecnologias móveis nos desafiam a sair do ensino tradicional, onde o professor é o personagem principal e os alunos meros receptores, para progredir para uma aprendizagem com maior participação e integração dos alunos, com encontros presenciais e à distância.

No entanto, assim como o uso de forma adequada dos *tablets* e *smartphones* podem ajudar no trabalho do professor, ao mesmo tempo podem trazer complicações se for usado de maneira equivocada. Podem ajudar no aprendizado e na evolução do conhecimento, mas também podem favorecer a dispersão dos alunos pela internet, redes sociais, aplicativos, etc. Ao mesmo tempo em que nos ajudam a comunicarmos melhor, podem também facilmente desfocar-nos, distrair-nos, nos tornar dependentes.

3 PROCESSO DE ENSINO E DE APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA: O USO DO GEOGEBRA

Neste trabalho segue-se a proposta da pesquisa bibliográfica, de cunho exploratório e descritivo. Assim, estaremos apresentando agora, uma descrição de algumas possibilidades de uso do software geogebra no processo de ensino aprendizagem em matemática focalizando a geometria euclidiana.

3.1 DESCRIÇÃO DO OBJETO DE APRENDIZAGEM

O GeoGebra é um software de matemática dinâmica criado por Markus Hohenwarter, reunindo recursos de geometria, álgebra, tabelas, gráficos, probabilidade, estatística e cálculos simbólicos em um único ambiente (GEOGEBRA, online, 2014).



Figura 2. Exibição das janelas de visualização e de álgebra do Geogebra.

Fonte: (GEOGEBRA, online, 2014).

O GeoGebra foi criado em 2001 e atualmente é utilizado em 190 países, sendo traduzido para 55 idiomas. Tem em média 300000 downloads mensais, 62 Institutos GeoGebra em 44 países para dar suporte para o seu uso (GEOGEBRA, online, 2014).

O Software está em Java e disponível no idioma português, podendo ser instalado em sistema Windows, Linux ou Mac OS. O objetivo do GeoGebra é servir como ferramenta de ensino e aprendizagem na área da matemática (GEOGEBRA, online, 2014).

E cita-se como principais características do GeoGebra:

Gráficos, álgebra, funções e tabelas estão interligados e possuem como características dinâmicas:

Interface amigável, com vários recursos sofisticados;

Ferramenta de produção de aplicativos interativos em páginas WEB;

Disponível em vários idiomas para milhões de usuários em torno do mundo;

Visualização e construção de gráficos e figuras geométricas em 3D;

Cálculo de áreas de figuras planas, assim como volumes de sólidos;

Cálculos de limites, derivadas, integrais, operações entre vetores, etc.

“Software gratuito e de código aberto” (GEOGEBRA, 2014).

Na Figura 3 apresentamos detalhadamente a barra de ferramentas do Geogebra, assim como seus respectivos comandos, figuras e procedimentos.

COMANDOS	FIGURAS	PROCEDIMENTOS
Mover		Clique sobre o objeto construído e o movimento na área de trabalho
Novo Ponto		Clique na área de trabalho e o ponto fica determinado
Ponto médio ou centro		Clique sobre dois pontos e o ponto médio fica determinado
Reta definida por dois pontos		Clique em dois pontos da área de trabalho e a reta é traçada
Segmento definido por dois pontos		Clique em dois pontos da área de trabalho e o segmento é traçado
Segmento com comprimento conhecido		Clique em um ponto da área de trabalho e dê a medida do segmento
Vetor definido por dois pontos		Clique em dois pontos da área de trabalho e o vetor fica determinado
Vetor a partir de um ponto		
Polígono		Clique em três ou mais pontos fazendo do primeiro também o último ponto. Fica determinado o polígono
Retas perpendiculares		Selecione uma reta e um ponto e a reta perpendicular fica determinada
Retas paralelas		Selecione uma reta e um ponto e a reta paralela fica determinada
Mediatriz		Selecione um segmento ou dois pontos e a mediatriz fica determinada
Bissetriz		Clique em três pontos, o segundo ponto determina a bissetriz
Tangentes		Selecione ou construa uma cônica e um ponto, as tangentes ficam determinadas
Círculo definido pelo centro e um de seus pontos		Clique em um ponto e arraste para determinar o raio e o círculo

Círculo dados centro e raio		Clique em um ponto e informe a medida do raio, o círculo fica determinado
Círculo definido por três pontos		Clique em três pontos, o círculo fica determinado
Ângulo		Clique em três pontos e o ângulo fica determinado
Ângulo com amplitude fixa		Clique em dois pontos e informe a abertura do ângulo
Distância		Clique em cada objeto que se queira determinar a distância
Reflexão com relação a um ponto		Clique no ponto a ser refletido e no outro que servirá de base para reflexão
Reflexão com relação a uma reta		Clique no ponto a ser refletido e na reta que servirá de base para reflexão
Homotetia de um ponto por um fator		Selecione o objeto, marque o ponto central da homotetia e informe o fator
Inserir texto		Clique na área de trabalho e insira o texto
Relação entre dois objetos		Clique em dois objetos e verifique a igualdade, ou não, desses objetos
Deslocar eixos		Arraste a área de trabalho com o mouse
Ampliar		Clique sobre o objeto que se deseja ampliar
Reduzir		Clique sobre o objeto que se deseja reduzir
Exibir/esconder objeto		Clique sobre o objeto que se deseja esconder/exibir
Exibir/esconder rótulo		Clique no rótulo do objeto para exibí-lo ou escondê-lo
Apagar objetos		Clique sobre o objeto que se deseja apagar

Figura 3. Lista de funções da barra de ferramentas do Geogebra.

Fonte: Prof. Dr. Hermínio Borges Neto. **Manual do Geogebra.**

Quando clicamos em cada desenho / comando é aberta uma nova aba com outras funções, sendo necessário clicar em cada figura para explorar cada uma das suas respectivas funcionalidades.

Na Figura 4 ilustramos o desenho de uma função polinomial do plano cartesiano, assim como o sólido de revolução obtido com eixo de simetria coincidindo com o eixo horizontal OX.

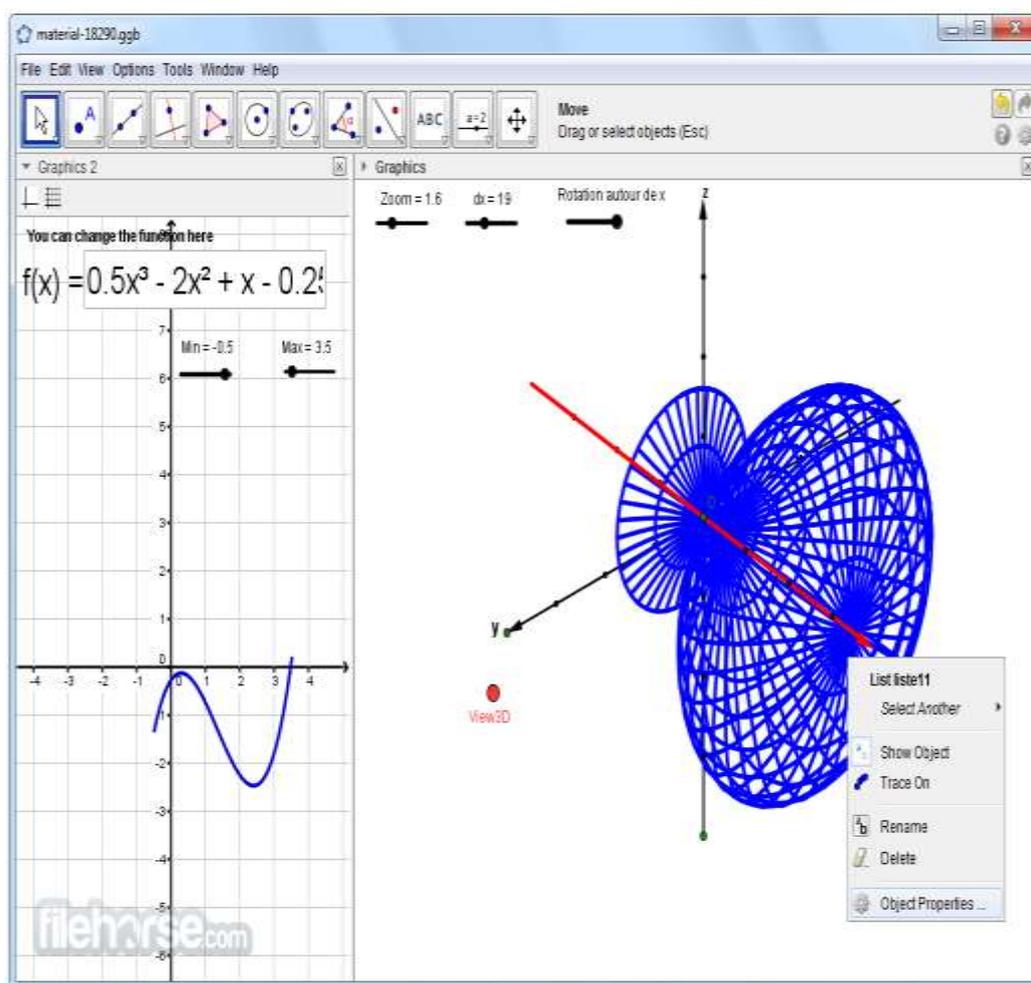


Figura 4. Visualização de gráficos de funções em 2D e 3D.

Fonte: (GEOGEBRA, online, 2014).

A seguir faremos exemplo prático de como construir gráficos de funções usando o Geogebra.

Primeiro digita-se a função desejada na caixa de entrada, ver Figura 5.

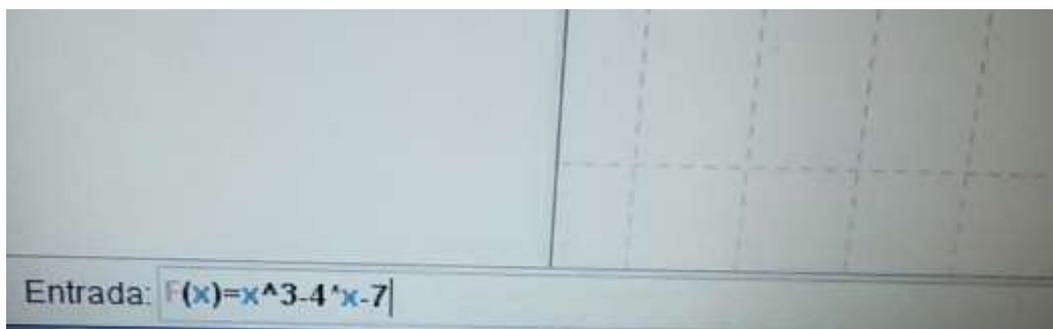


Figura 5. Exibição do campo caixa de entrada do Geogebra.

Fonte: José Ricardo de Souza Araújo, 2015.

Para obter o esboço do gráfico da função basta agora teclar Enter, ver Figura 6.

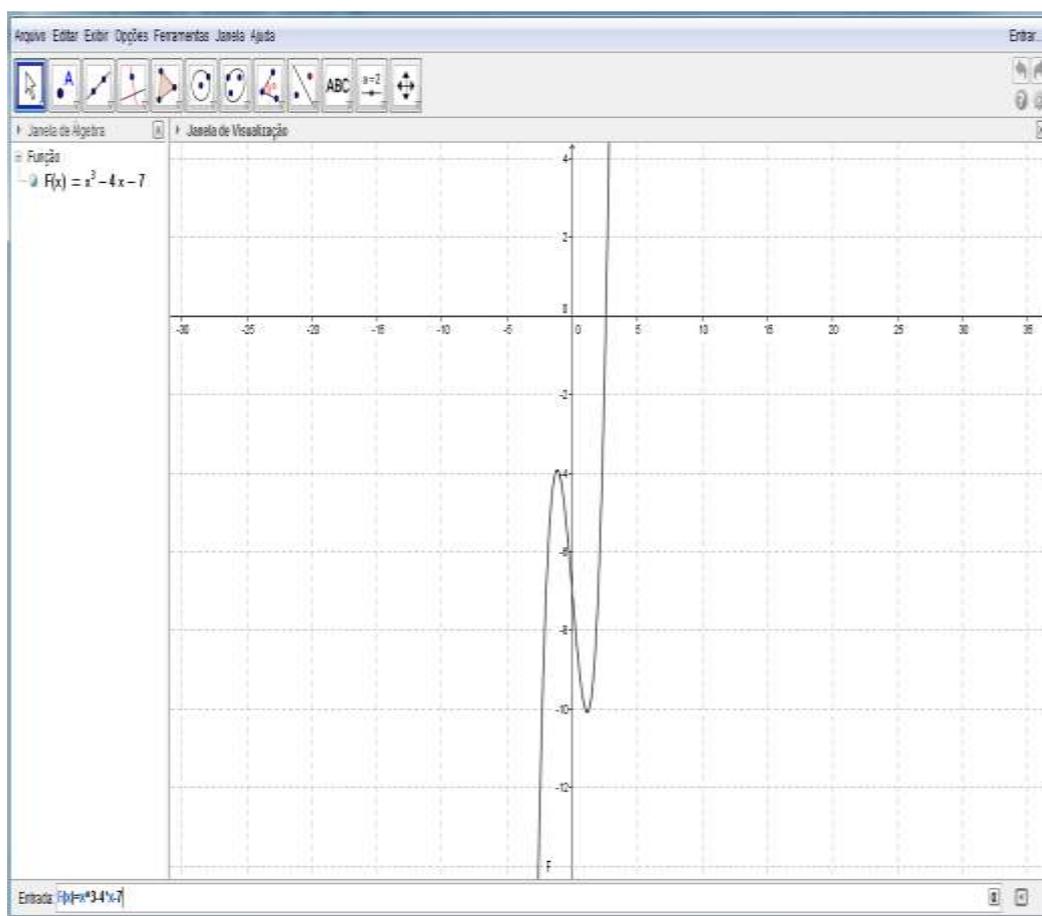


Figura 6. Visualização do gráfico de uma função polinomial.

Fonte: (GEOGEBRA, online, 2014).

3.2 SOFTWARE GEOGEBRA EM TABLETS E SMARTPHONES

O uso de tablets na educação tem contribuído para a motivação dos alunos, se destacando como um potencial pedagógico, ao oferecer recursos que facilitam a visualização de conteúdo. Além disso, esse dispositivo proporciona maior engajamento e colaboração entre professor e aluno tanto de forma presencial como a distância (Moreira et al., 2013).

Para tablets a versão do software foi lançada em 2013, Windows 8, Android e iPad, permitindo pesquisa integrada com o GeoGebraTube, visualização de planilha dinâmica, barra de ferramentas por toque e compatibilidade com a versão para computador (Moreira et al., 2013), mostrada na Figura 7.

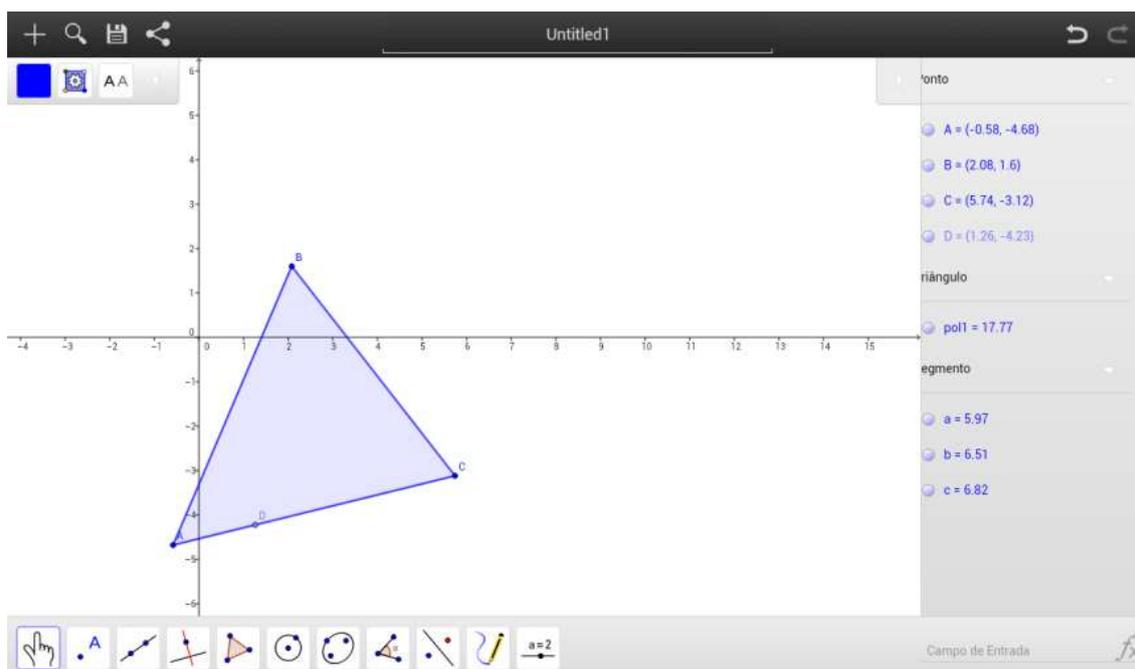


Figura 7. Interface do GeoGebra para *tablets* Android – versão 4.3.27.1.

Fonte: Moreira, et al., 2013.

Em Smartphones, o software GeoGebra, em caso de sistema operacional iOS pode ser instalado a partir da página do iTunes. Em caso de sistema operacional Android o download do software é realizado pelo Google Play. Após a instalação em ambos os sistemas, o ícone do GeoGebra aparecerá na tela do dispositivo móvel (Assis et al., 2013).

Ilustra-se aqui o passo a passo para instalar o software GeoGebra a partir da página do iTunes, onde inicialmente abre-se a página inicial do iTunes para baixar o GeoGebra, mostrada na Figura 8.

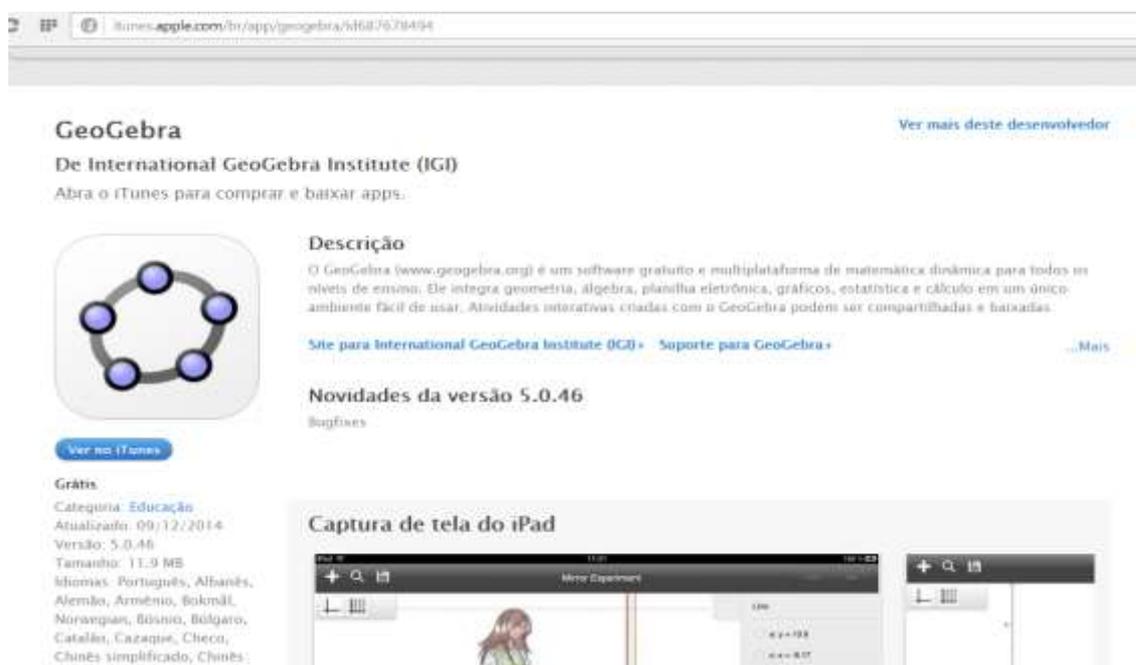


Figura 8. Interface do GeoGebra para dispositivos Apple.

Disponível em: <https://itunes.apple.com/br/app/geogebra/id687678494?mt=8>.

Em seguida, serão solicitados que informe a ID Apple e senha, mostrada na Figura 9.



Figura 9. Janela de solicitação de senha no iTunes.

Fonte: José Ricardo de Souza Araújo, 2015.

Após, iniciar a sessão, o download começará e o ícone do GeoGebra será visualizado na aba 'meus apps', mostrada na Figura 10.

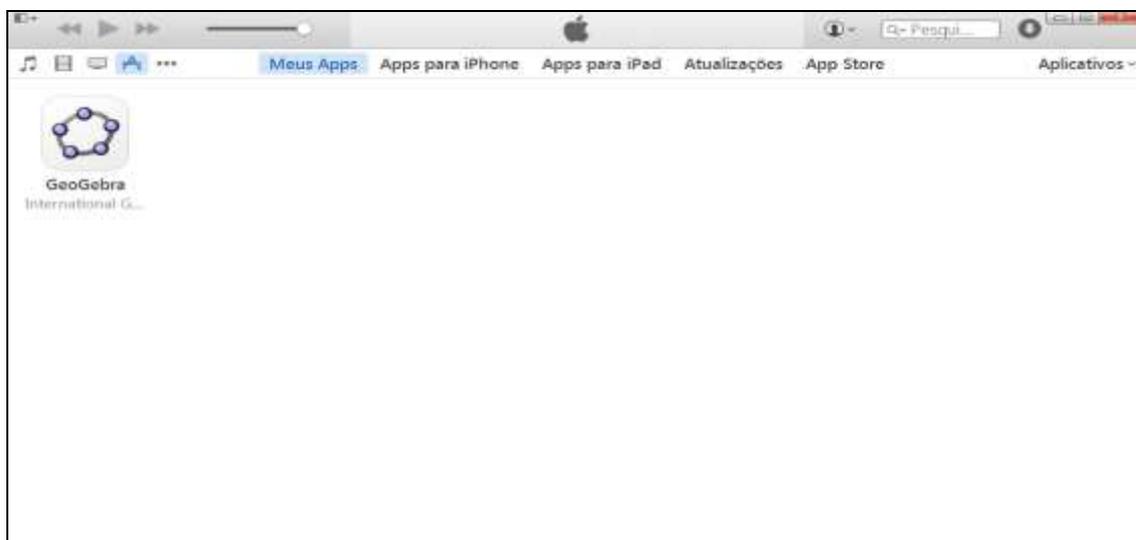


Figura 10. Ícone de download do Geogebra para dispositivos Apple.

Fonte: José Ricardo de Souza Araújo, 2015.

Por sua vez, ilustrando-se o passo a passo da instalação do software GeoGebra no GooglePlay para sistema Android, tem-se o seguinte:

Abre-se a página inicial para download do software GeoGebra e clica em instalar, mostrado na Figura 11.



Figura 11. Ícone de download do Geogebra para dispositivos Android.

Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=org.geogebra&hl=pt_BR.

Surgirá então uma página informando as especificações de uso, como arquivos no dispositivo e armazenamento externo. Mais embaixo, na mesma tela, solicita a escolha do modelo do dispositivo móvel para proceder a instalação, mostrado na Figura 12.



Figura 12. Ícone de download do Geogebra para dispositivos Android.

Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=org.geogebra&hl=pt_BR.

Aparecerá uma tela informando que o aplicativo será instalado, Figura 13.



Figura 13. Tela de confirmação da instalação do Geogebra em dispositivos Android.

Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=org.geogebra&hl=pt_BR.

3.3 ATIVIDADE PRÁTICA USANDO GEOGEBRA

Antes de passarmos uma atividade prática com triângulos usando o Geogebra vamos definir alguns conceitos básicos.

Bissetriz – reta que divide ao meio cada um dos ângulos do triângulo;

Mediana – segmento de reta com uma das extremidades em um vértice do triângulo e a outra no ponto médio do lado oposto a esse vértice;

Altura – segmento de reta com uma das extremidades em um vértice do triângulo e a outra extremidade formando um ângulo reto no lado oposto a cada vértice;

Incentro – ponto de intersecção das retas bissetrizes de um triângulo;

Baricentro – ponto onde as retas medianas do triângulo se interceptam;

Ortocentro – ponto de encontro das alturas relativas a cada lado do triângulo.

Vamos apresentar agora uma atividade prática:

Atividade Prática

- a) Abra três janelas do aplicativo Geogebra e em cada uma delas na aba Polígono selecione Polígono Regular e então escolha triângulo;
- b) O triângulo desenhado será equilátero e em cada uma dessas três janelas os triângulos devem ter os lados exatamente iguais (Por exemplo, desenhemos um triângulo equilátero de lado medindo 9 unidades);
- c) Marque em cada uma das três situações os pontos denominados como Incentro, o Baricentro e o Ortocentro e encontre suas respectivas coordenadas;
- d) Verifique que esses três pontos são exatamente os mesmos por se tratar de um triângulo equilátero.

Veja os exemplos conforme ilustrado nas Figuras 14, 15 e 16.

Conforme se pode verificar que o ponto D é o Ortocentro do triângulo mostrado na Figura 14.

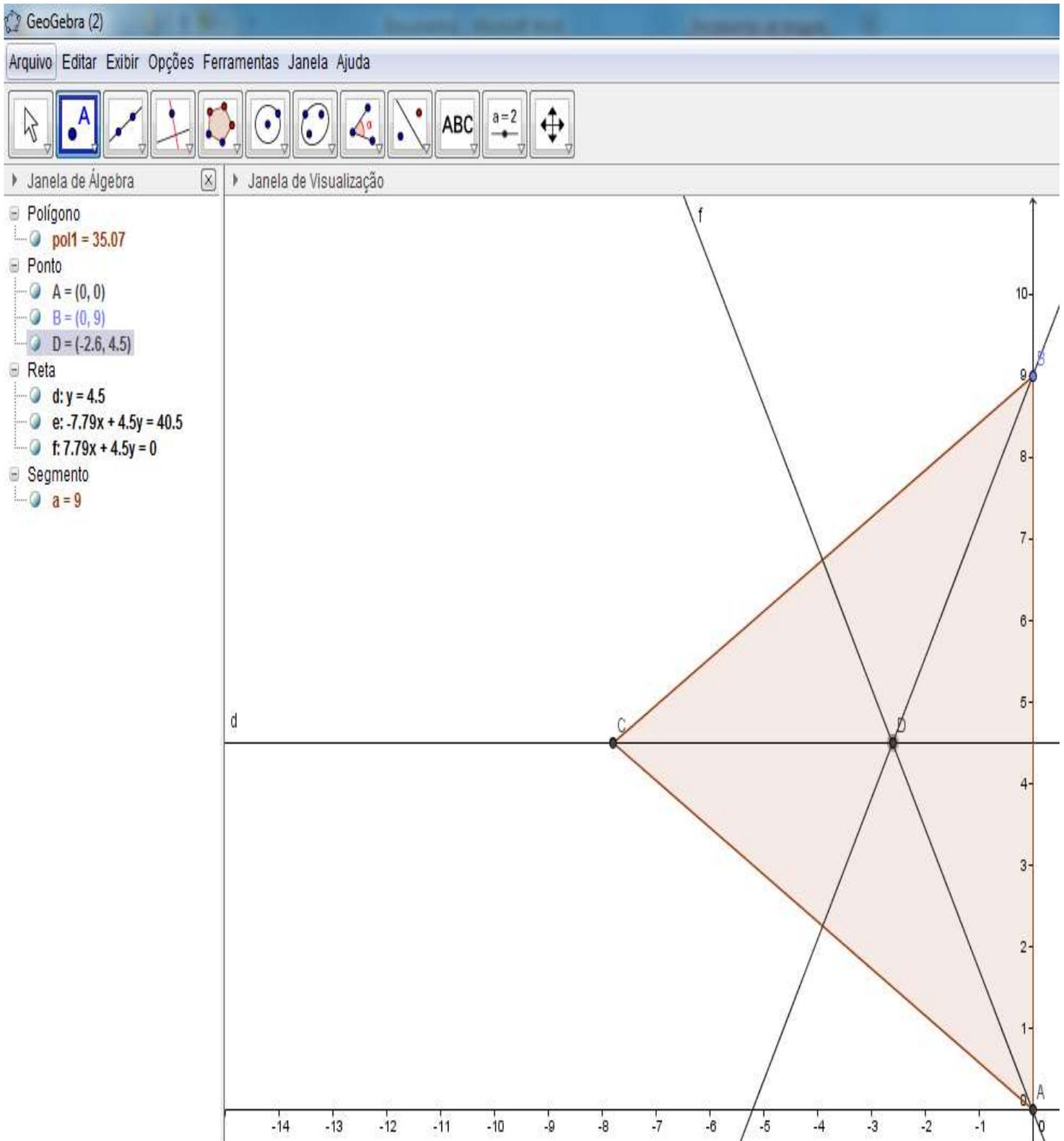


Figura 14. Ortocentro de um triângulo equilátero.

Fonte: (Geogebra, online 2015).

Conforme se pode verificar que o ponto D é o Incentro do triângulo, ver Figura 15.

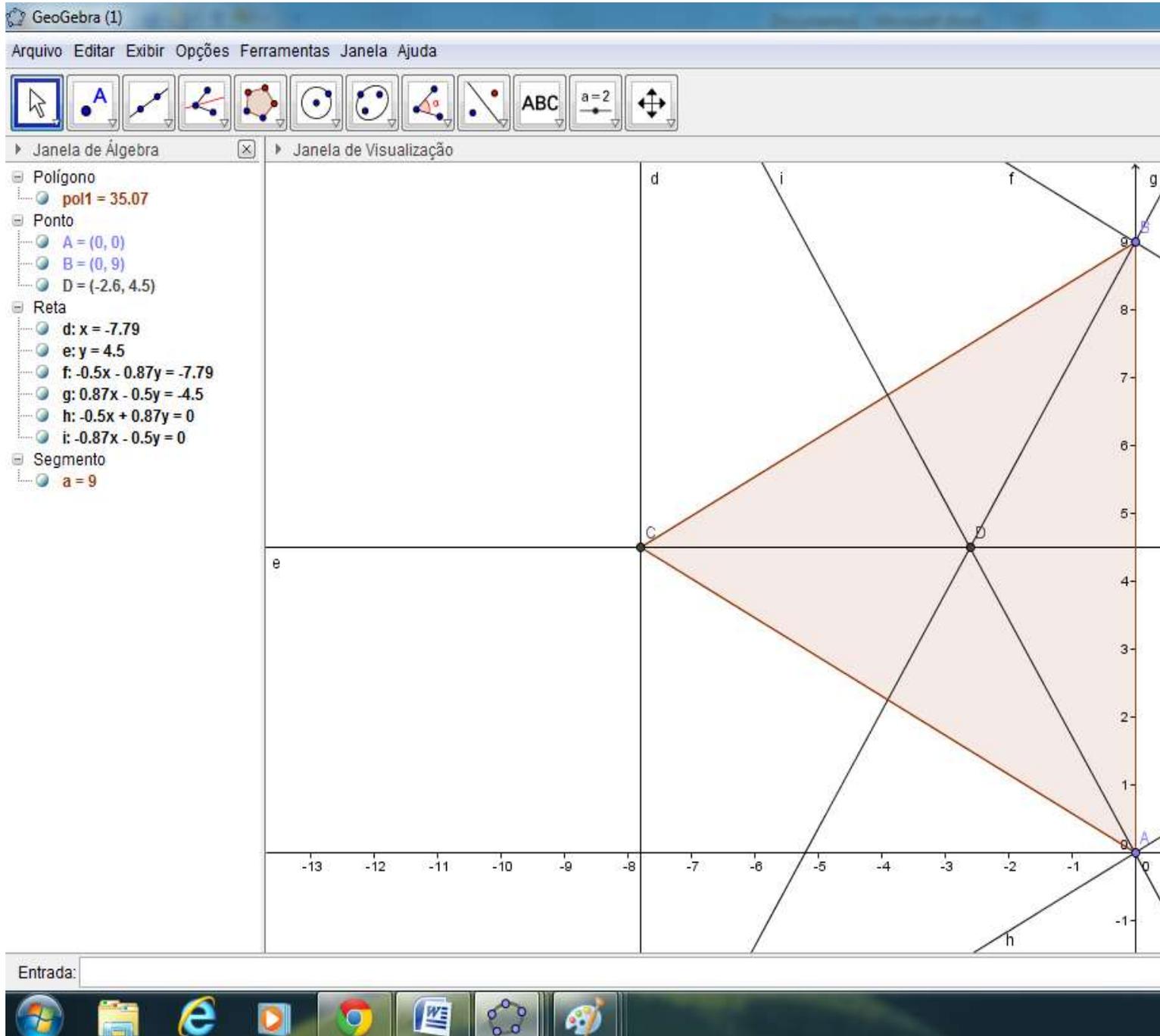


Figura 15. Ortocentro de um triângulo eqüilátero.

Fonte: (Geogebra, online 2015)

Por fim encontramos o baricentro do triângulo, representado pela letra H, mostrado na Figura 16.

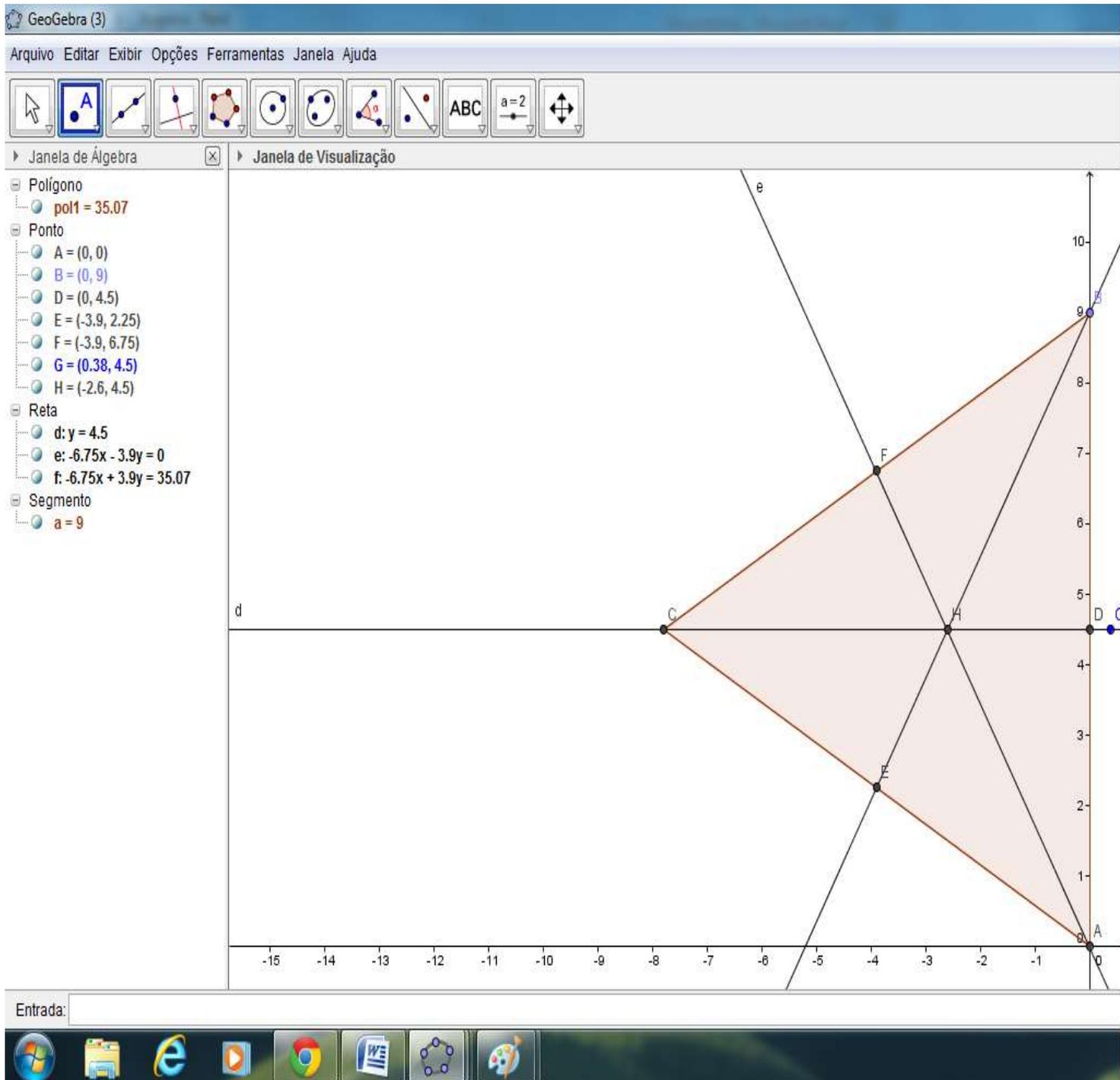


Figura 16. Baricentro de um triângulo equilátero.
Fonte: (Geogebra, online 2015)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Portanto, as Tecnologias da Informação e da Comunicação (TICs) dentro das escolas já consiste em uma realidade, são inúmeras as escolas que mantêm um Laboratório de Informática, os alunos já dispõem de acesso às tecnologias para seus estudos, contudo, ainda persiste uma abordagem instrucionista, onde o professor fica no comando do conhecimento, sendo papel do aluno apenas obedecer ao professor.

Além disso, a teoria de Papert é primordial para o sistema educacional, iniciando a orientação para o conhecimento desde as séries iniciais, demonstrando que é possível tornar cidadãos capacitados para sobreviver na chamada sociedade do conhecimento, onde é o conhecimento e a criatividade que movimentam.

Ressalta-se que se deve ser considerado a importância dos computadores como ferramentas educacionais na construção da nova maneira de conhecer dos estudantes, sendo necessários estímulos para a convivência dos professores com vivência real nesse âmbito e não apenas em estados experimentais.

Acredita-se que é importante o uso das TICs na educação de modo planejado, buscando estratégias e métodos de ensino que possam aproveitar as reais potencialidades para o processo ensino/aprendizagem.

Além disso, o educador deve motivar seus alunos de forma eficiente e também assumir a postura de mediador, tendo sempre a consciência de que são orientadores, educadores, e não apenas transmissores de conhecimentos, sendo essencial o seu empenho para que o educando tenha através das diversas estratégias para resultados no processo de ensino/aprendizagem.

Por fim, pode-se constatar que os objetos digitais de aprendizagem são fundamentais para a facilitação da aprendizagem do aluno, podendo ser utilizado como suporte ao processo de ensino do professor de Matemática, tornando a aula mais dinâmica.

REFERÊNCIAS

ASSIS, A. R. **Um levantamento de dispositivos touchscreen voltados ao aprendizado matemático**. Anais do VI CIEM. ULBRA, 2013. Disponível em: <http://www.conferencias.ulbra.br/index.php/ciem/vi/paper/viewFile/683/615>
Acesso: Janeiro de 2015.

AYRES, Dalvina Amorim. **Apreciação do contexto educacional frente às tecnologias de informação e comunicação (TIC): Do paradigma fabril à educação à distância**. Artigo apresentado junto à Disciplina *Tecnologia e Pedagogia Construtivista*, dos Seminários de Acesso ao Doutorado em Educação, ministrada pela Prof.^a Dr. Carlos Nogueira Fino – Universidade da Madeira / Departamento de Ciências da Educação. 2009.

BARAGLIO, G. F. **História da Educação no Brasil**. São Paulo: Moderna, 1989. Disponível em: <http://pt.slideshare.net/giselefinattibaraglio/histria-da-educao-no-brasil-8567078>. Acesso: janeiro de 2015.

BITTAR, Marisa. A pesquisa em educação no Brasil e a constituição do campo científico. **Revista HISTEDBR On-line**, Campinas, n.33, p.3-22, mar.2009. Disponível:http://www.histedbr.fe.unicamp.br/revista/edicoes/33/art01_33.pdf. Acesso: janeiro de 2015.

BITTAR, Mariluce.; OLIVEIRA J. F.; MOROSINI, Marília. **Educação superior no Brasil - 10 anos pós-LDB / Mariluce - Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2008.**

BORSSOI, A. H. **A aprendizagem significativa em atividades de Modelagem Matemática como estratégia de ensino**. 2003. Dissertação (Mestrado) — Ensino de Ciências e Educação Matemática, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2003.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, nº 9394/96**. Brasília: MEC, 1996.

CASTELLS, Manuel. **A Galáxia Internet: Reflexões sobre Internet, Negócios e Sociedade**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian. 2004.

CURRICULARES NACIONAIS: **Matemática** - Brasília: MEC / SEF, 1998.

EVES, H. **Introdução à História da Matemática**, 3ª Edição, Editora Unicamp, 2002.

FINO, Carlos Nogueira. **Construtivismo e Construcionismo**. 2003. Disponível em: http://www3.uma.pt/carlosfino/Documentos/PowerPoint_Piaget-Papert.pdf Acesso em: dez. 2014.

FINO, Carlos Nogueira. Inovação e invariante (cultural). In **Actas do VII Colóquio sobre Questões Curriculares**. Braga: Universidade do Minho. 2006.

GARRIDO, Elsa. Espaço de formação continuada para o professor-coordenador. In: BRUNO, Eliane Bambini Gorgueira; ALMEIDA, Laurinha Ramalho de; CHRISTOV, Luiza Helena da Silva (Orgs.). **O coordenador pedagógico e a formação docente**. São Paulo: Loyola, 2000. p. 09-15.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

GEOGEBRA, online. **Matemática dinâmica para se aprender e se ensinar**. 2014. Disponível em: <http://www.geogebra.org/>. Acesso: janeiro de 2015.

GOMES, A. S.; PADOVANI, Stephania. Usabilidade no ciclo de desenvolvimento de software educativo. In: **Simpósio Brasileiro de Informática na Educação SBIE´2005**, 2005, Juiz de Fora (MG). Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação SBIE´2005, 2005. v. 1.

GUTIERREZ, Suzana. **Mapeando caminhos de autoria e autonomia: a inserção das tecnologias educacionais informatizadas no trabalho de professores que cooperam em comunidades de pesquisadores**. Porto Alegre: UFRGS, 2004. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Educação, Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004. 233p.

GeoGebra De International GeoGebra Institute (IGI). Disponível em: <https://itunes.apple.com/br/app/geogebra/id687678494?mt=8>. Acesso: janeiro de 2015.

GeoGebra De International GeoGebra Institute (IGI). Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=org.geogebra&hl=pt_BR. Acesso: janeiro de 2015.

KAMII, C.; DECLARK, G. **Reinventando a aritmética: implicações da teoria de Piaget**. 6ª. ed. Campinas, SP: Papyrus, 1992.

KUHN, Thomas S. **A estrutura das revoluções científicas**. Trad. Beatriz Vianna Boeira e Nelson Boeira. São Paulo, Perspectiva, 1970.

LABIDI, Sofiane. **Sociedade do Conhecimento**. 2010. Disponível em: <http://www.jornalpequeno.com.br/2010/10/2/sociedade-do-conhecimento-133564.htm> Acesso em: dezembro/2014.

LEITE, Maici Duarte. **Softwares Educativos e Objetos de Aprendizagem: Um olhar sobre a análise combinatória**. 2010. Disponível em http://www.projetos.unijui.edu.br/matematica/cd_egem/fscommand/CC/CC_46.pdf. Acesso: janeiro de 2015.

LÉVY, Pierre. **As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática**. Tradução de Carlos Irineu da Costa. São Paulo: Editora 34, 1993.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. Tradução Carlos Irineu da Costa. 1999.

LIMA, Paulo Gomes. FURTADO, Alessandra Cristina. **Educação Brasileira : interfaces e solicitações recorrentes.** – Dourados: Ed. UFGD, 2011.

LINS, W. C. B. **O SOFTWARE EDUCACIONAL NA PRÁTICA DOCENTE: Um olhar da Teoria da Atividade.** 2011. Disponível em: http://www.academia.edu/3160867/O_Software_Educacional_na_Pr%C3%A1tica_Docente_um_olhar_da_Teoria_da_Atividade. Acesso: Janeiro de 2015.

LISA - **Biblioteca da matemática moderna:** Disponível em: <http://educar.sc.usp.br/licenciatura/2003/hm/page01.htm>. Acesso: dez. 2014.

MANDELLO, Solange Stelmastchuk. **O uso de objetos de aprendizagem no ensino da matemática.** Artigo apresentado ao Programa de Desenvolvimento Educacional (PDE) da Secretária Estadual da Educação. 2008. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1851-8.pdf>. Acesso: janeiro de 2015.

MARTINHO, Tânia; POMBO, Lúcia. **Potencialidades das TIC no ensino das Ciências Naturais – um estudo de caso.** Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol.8 Nº2, 2009.

MELLO, Guiomar Namó de. Educação e Sentimento. É preciso discutir essa relação. **Revista Nova Escola**, 2005.

MENDONÇA, Alice. **O Insucesso Escolar: Políticas Educativas e Práticas Sociais - Um Estudo de Caso sobre o Arquipélago da Madeira.** Lisboa: Edições Pedagogo. 2009.

MIRANDA, Marília Gouvea. **O Processo de Socialização na Escola:** a evolução da condição social da criança. In: Lane, S. T. M. e Codo, W. Psicologia Social: o homem em movimento. São Paulo: Brasiliense, 2001.

MOREIRA, M. A., CABALLERO, M. C. e RODRÍGUEZ, M. L. (orgs.) (1997). **Actas del Encuentro Internacional sobre el Aprendizaje Significativo.** Burgos, España, 1997.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa.** Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1999.

MOREIRA, Larissa Souza. **Geometria Dinâmica Em Tablets: Estudo de Caso com o Aplicativo Geogebra.** Universidade Federal Fluminense, 2013.

MOTTA, Ivany Aparecida Rodrigues da. Projeto Teia do Saber. **Metodologias do Ensino de Matemática.** SP. 2006.

NETO, Hermínio B. **Manual do Geogebra.** Disponível em: <http://ftp.multimeios.ufc.br/~geomeios/geogebra/manual.htm>. Acesso em: 26 de janeiro de 2015.

OLIVEIRA, Antonio Marmo De. **Lisa** - Biblioteca da matemática moderna: Disponível em: <<http://educar.sc.usp.br/licenciatura/2003/hm/page01.htm>>. Acesso em: dez. 2014.

PAPERT, S. **A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática** – Ed. Ver. Porto Alegre: Artmed, 2008.

PAPERT, S. **Logo: computadores e educação**. 3. ed. São Paulo: Brasiliense, 1988.

RAMOS, M.N. **Os contextos no ensino médio e os desafios na construção de conceitos**. In: Diretrizes Curriculares Estaduais de matemática/1995.

REZENDE, Flávia. **As novas tecnologias na prática pedagógica sob a perspectiva construtivista**. Ensaio, Belo Horizonte, v.2, n.1, p.75-98, mai.2002.

RIBEIRO, Renata A. Et al. **Aplicações ao ensino de matemática**. Monografia, UFPR do Curso de Matemática. Curitiba, 2010.

SALLES, M. V. S. *et al.* (2008) **EaD e material didático: reflexões sobre mediação pedagógica**. In:13º Congresso Internacional de Educação a Distância, 4., 2007, Curitiba. Anais eletrônicos. Curitiba: ABED.

SANTOS, Boaventura de Souza. **Para um novo senso comum: a ciência, o direito e a política na transição paradigmática**. Vol. I (A crítica da razão indolente: contra o desperdício da experiência). 3. ed. São Paulo: Cortez. 2001.

SEPULVEDA, JOSÉ ANTONIO MIRANDA: **O Papel da Escola Superior de Guerra na Projecção do Campo Militar Sobre o Campo Educacional**. Rio de Janeiro, 2010.

SILVA, T., BERNARDI, G. **Desenvolvimento de um Objeto de Aprendizagem Apoiado por um Agente Pedagógico Animado Capaz de Interagir Afetivamente com o Aluno**. En J. Sánchez (Ed.): *Nuevas Ideas en Informática Educativa*, Volumen 5, pp. 61 – 71, Santiago de Chile. 2009.

SOARES, Luís Havelange. **Aprendizagem significativa na educação matemática: uma proposta para a aprendizagem de geometria básica** / Luís Havelange Soares. - João Pessoa, 2008.

SOUSA, J; FINO. **Inovação e incorporação de novos saberes: o desenho curricular de um mestrado em Inovação Pedagógica**, in ACTAS do VIII Congresso da SPCE, “Cenários da educação/ formação: Novos espaços, culturas e saberes”. Edição e CD ROM.2007. Disponível em: www3.uma.pt/jesussousa/Publicações. Acesso em dez. 2014.

SOSTERIC, M.; HESEMEIER, S. **When is a Learning Object not an Object: A first step towards a theory of learning objects**. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, [S.l:s.n], v.3, n.2, out. 2002.

SMITH, D. E.; C. **History of Mathematics**, vol II, Dover Publications, Inc. New York. Wells, David. The Penguin Book of Curious and Interesting Puzzles. Penguin Books, 1992.

SPINELLI, W. **Os Objetos Virtuais de Aprendizagem: Ação, Criação e Conhecimento**, 2007.

TAILLE, Y., DANTAS, H., OLIVEIRA, M. K. **Piaget, Vygotsky e Wallon: Teorias psicogenéticas em discussão**. São Paulo: Summus Editorial Ltda, 1992.

THOMAS, J. R.; NELSON, J. K.; SILVERMAN, S. J. **Métodos de pesquisa em atividade física**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

TOFFLER, Alvin. **Choque do futuro**. Lisboa: Edição Livros do Brasil, 1970.

VALENTE, José Armando (org.). **O computador na sociedade do conhecimento**. 1. ed. Campinas: UNICAMP/NIED, 1999.

VALENTE, José Armando (org.). **Diferentes usos do computador na educação**. Brasília, ano 12, n.57, jan./mar. 1993. p. 3-16.

VALENTE, José Armando (org.). **Criando oportunidades de aprendizagem continuada ao longo da vida**. Pátio: Revista Pedagógica, v. IV, n. 15, p. 8-12, 2000.

VASCONCELOS, Cláudia Cristina. **Ensino-Aprendizagem da Matemática: Velhos problemas, Novos desafios**. Disponível em: http://www.ipv.pt/millennium/20_ect6.htm. Acesso: dez. 2014.

WENDT. **Constructivism: a relentless quest for synthesis**. In: Idem (orgs.). **Constructivism and international relations: Alexander Wendt and his critics**. Londres e Nova Iorque: Routledge. 2008.

XAVIER, A.C.R. **Reflexões sobre a qualidade da educação e a gestão da qualidade total nas escolas**. In: ANTUNES.A.M.C. Estado e educação. São Paulo: Papirus, 1992.

XAVIER, ANTÔNIO ROBERTO: **História, memórias e trajetórias educativas**. Fortaleza – 2014.