



## A geometria ensinada através do software régua e compasso: Perspectivas e desafios

Fernando Tranquilino Marques dos **Santos**

[fernandotms1@gmail.com](mailto:fernandotms1@gmail.com)

Faculdade de Ciências Humanas e Sociais de Igarassu – Brasil

Jorge Henrique **Duarte**

Faculdade de Ciências Humanas e Sociais de Igarassu - Brasil

[duartejhd@yahoo.com.br](mailto:duartejhd@yahoo.com.br)

Rilva José Pereira **Uchôa** Cavalcanti

Faculdade de Ciências Humanas e Sociais de Igarassu - Brasil

[rjpuc@terra.com.br](mailto:rjpuc@terra.com.br)

### Resumo

*O Programa Régua e Compasso é um software freeware, composto por ferramentas relacionadas à geometria dinâmica. Considera-se que a utilização deste recurso auxilia o processo de ensino e da aprendizagem da Geometria, e leva os alunos a despertar a criatividade, o raciocínio e o senso crítico diante dos conceitos explorados. Este trabalho visa explorar as funções do referido software, abordando conteúdos que enfatizam o estudo das figuras geométricas planas e mostrar alguns dos recursos disponíveis de sua interface. O estudo permitiu observar se existe aprendizado de conceitos da geometria plana pelos alunos através da utilização do software Régua e Compasso e analisar se existe interação e interatividade neste ambiente virtual. Em termos metodológicos, o software foi apresentado e estudado pelos alunos da Escola Desembargador Antônio da Silva Guimarães pertencente ao município do Cabo de Santo Agostinho. A turma possuía 48 alunos, pertencentes ao 9<sup>a</sup> ano do Ensino Fundamental. O primeiro contato dos alunos com o software possibilitou a visualização e interpretação de sua interface. Em seguida os alunos realizaram perguntas sobre os conhecimentos geométricos que seriam discutidos nos encontros: construir figuras planas, calcular área, perímetro, segmentos, diâmetro e diagonal; encontrar o ponto médio, o incentro, o baricentro e ortocentro. Durante oito encontros os alunos exploraram o software, descobriram a praticidade e o potencial de interação que este software permite ao usuário. Avaliamos que houve apropriação de conceitos da geometria plana, desenvolveram o raciocínio analítico e dedutivo, que o software permitiu a interação entre aluno-aluno, aluno-software, aluno-software-professor.*

**Palavra chave:** Software Régua e compasso; Geometria Plana; Interação.

## Introdução

Os softwares de geometria dinâmica têm sido apontados como mídias que podem colaborar com a elaboração, demonstração, desenvolvimento, e criação, encaminhando de forma consistente a aprendizagem de conceitos da geometria plana.

A pesquisa foi idealizada por que nas turmas de Ensino Fundamental e Médio que lecionava matemática, os alunos sempre apresentavam muitas dificuldades em compreender, entender e resolver os problemas propostos de geometria., Destacamos ainda as dificuldades dos alunos do 9º ano em compreender vários conceitos abstratos da geometria. Decidindo pesquisar como observador resolvemos entrar em contato com um colega de Profissão, professor de outra Tuma de 9º ano na mesma Escola. Solicitamos a esse colega que aplicasse a pesquisa enquanto realizávamos as observações. Para minha satisfação a pesquisa deu certo.

Nesse estudo procuramos responder às questões: Existe aprendizado de conceitos da geometria plana com o uso do software Régua e Compasso? Existe interação e interatividade neste ambiente virtual? Nesse sentido, estabelecemos como objetivo geral do estudo: Analisar o perfil dos alunos, caracterizando a idade, a série, o conteúdo geométrico que os alunos conheciam, e se já tinham tido contato com algum (s) software (s) matemático) para que pudéssemos selecionar atividades com o software e elaborar uma pequena apostila para uso pelos próprios alunos na perspectiva de aplicar e desenvolver o software investigado.

Os objetivos específicos foram os seguintes: Verificar os conhecimentos geométricos que os alunos possuíam através de um questionário; Demonstrar o software aos alunos; Realizar leitura de uma apostila para conhecer e utilizar o software; Refletir sobre conteúdos geométricos; Demonstrar como construir figuras planas no software Régua e Compassos; Constatar a utilização/participação dos alunos nas aulas de geometria com o software Régua e Compasso; Examinar se ocorre interação e interatividade dos alunos nas aulas de Geometria utilizando o software Régua e Compassos.

Nesta pesquisa realizamos inicialmente um levantamento das idéias de diversos autores, como D'Ambrosio (2002); Bellemain, Bellemain e Gitirana (2006); Silveira (2008) e Gitirana (2009) sobre a utilização de softwares na sala de aula. Em seguida, promovemos um treinamento com o professor responsável pela turma que foi selecionada para que a pesquisa fosse desenvolvida de acordo com o que tinha sido proposto na metodologia do presente estudo. Desta forma estudamos o software e elaboramos um pequeno roteiro para utilização junto aos alunos. Após a sondagem sobre o nível dos alunos construímos com o professor da turma um questionário formado por questões teóricas referentes ao conteúdo planejado para explorar com o software. Posteriormente foi realizada uma análise do questionário antes de iniciar a pesquisa.

O software Régua e Compasso foi escolhido por ser um programa de geometria dinâmica de fácil acesso, permite transformar a tela do computador num ambiente interativo, onde o aluno pode construir e manipular os desenhos geométricos, como se estivesse usando os instrumentos régua e compasso.

Destacamos alguns motivos para a utilização adequada do software: permitir um maior entrosamento entre aluno, professor e software; possibilitar o surgimento de fenômenos previstos na turma selecionada para a pesquisa e referentes à interação entre aluno-aluno, aluno-software, aluno-software-professor.

Diante deste cenário é importante mencionar que a utilização de softwares educacionais pode colaborar com a sistematização dos conceitos geométricos.

Segundo Silveira (2008),

O uso de softwares educacionais oferece muitas potencialidades, como por exemplo: ambiente rico de imagens, sons e animações, fornecendo dessa maneira um estudo mais dinâmico, permitindo que o aluno, experimente, construa, interprete, visualize situações relativas ao conteúdo de sala de aula. Diante do computador os alunos procuram as soluções para os seus problemas e dessa maneira constroem ao mesmo tempo o próprio conhecimento. (2008, p. 24)

Os estudos aqui mencionados revelam que não é suficiente inserir uma determinada tecnologia na prática de ensino, mas é preciso também que o docente e o aluno consigam proporcionar situações de troca de conhecimentos que permitam a manipulação, a construção e interpretação de conceitos através do dinamismo apresentados pelos softwares de geometria dinâmica.

Reforçando o argumento anterior Bellemain, Bellemain e Gitirana (2006, p. 2) afirmam que *“Um software pode ser usado de diversas formas em função do seu tipo, mas pode também ser usado em diferentes momentos de uma aprendizagem e ter funções variadas nessa aprendizagem”*.

## **Referencial Teórico adotado**

### **1. Aspectos Gerais**

Ao considerar a história dos computadores nas escolas, sua evolução e seu momento atual, abrangendo sua importância na educação, e sua relação professor-aluno-instrumento, é possível repensar métodos para informatizar o ensino da Matemática buscando o aperfeiçoamento da aprendizagem e sua interação com a tecnologia.

Quando o professor toma consciência sobre a utilização adequada do computador, inicia um processo de mudança em sua prática de ensino e passa a planejar de que maneira poderá implantá-lo em sua sala de aula.

Segundo Marques (1995, p.10), o principal objetivo da utilização do computador em sala de aula, é: *“melhorar o ensino, o que pode ser traduzido por um maior rendimento escolar dos alunos, familiarizando-os ao mesmo tempo com uma tecnologia”*.

Consideramos que o papel da escola é preparar indivíduos para serem críticos, tornando-os aptos a exercer funções necessárias ao desenvolvimento da sociedade, e que o papel do educador é buscar alternativas para o melhor aprendizado dos alunos, e nesse sentido, é urgente adquirir conhecimentos sobre as tecnologias que melhor se adaptam aos conteúdos que serão trabalhados em sala de aula.

Portanto, acreditamos que a tecnologia deve ser inserida num contexto de atividades educacionais e que desafiem o grupo e promovam seu crescimento.

Como o computador possui recursos variados, entendemos que é fundamental interagir com a tecnologia, e a escola necessita desenvolver projetos com a inserção das tecnologias no ensino.

Nesta perspectiva, o professor aprende, apreende, e se aperfeiçoa intelectualmente, além de inserir seus alunos no mundo tecnológico.

Visando colaborar com o processo de ensino e aprendizagem de Matemática, e mostrar que as novas tecnologias podem ser inseridas nas aulas de Matemática, realizamos a presente pesquisa sobre a utilização desta ferramenta virtual que visa utilizar os recursos disponíveis no software Régua e Compasso no ensino de geometria.

## 2. Régua e Compasso

O software Régua e Compasso foi desenvolvido pelo professor René Grothmann da Universidade Católica de Berlim, na Alemanha, em 1999. O software Régua e Compasso está escrito na linguagem Java, tem código aberto, roda em qualquer plataforma e está disponível para download em <<http://www.professores.uff.br/hjbortol/car/>>.

Diferentemente do que ocorre com os instrumentos manuais régua e compasso tradicionais, as construções feitas com o software Régua e Compasso são dinâmicas e interativas, tornando o programa um ótimo laboratório de aprendizagem de geometria.

O aluno e o professor podem testar conjecturas por meio de exemplos e contra-exemplos.

Depois de construir pontos, retas e círculos, esses elementos podem ser deslocados na tela sem alterar as relações geométricas previamente estabelecidas (pertinência, paralelismo, etc.), permitindo, assim, que o aluno (e o professor), ao invés de gastar tempo com detalhes de construção repetitivos possam se concentrar na associação existente entre esses objetos.

As construções podem ser realizadas apenas com cliques no botão esquerdo do mouse.

Após o primeiro clique, o objeto a ser construído é constantemente exibido até que se decida onde colocá-lo.

O programa possui recursos de animação (incluindo a produção de traços de pontos móveis) e desse modo permite a oferta da criação de macros - *definidos na programação como um padrão de entrada que é substituído por um novo padrão de saída* - e a exportação de construções como applets - é um software aplicativo que é executado no contexto de outro programa - e exercícios interativos.

O programa orienta o usuário com mensagens abaixo da área de construção.

As construções são salvas em arquivos com a extensão zir - *a abreviação de "C.a. R" em alemão* -, e podem ser abertos em qualquer editor de textos, pois são codificados em XML.

O programa tem quatro áreas principais: menu principal (A), barra de ferramentas (B), área de trabalho (C) e área de dicas e ajuda (D). A tela inicial tem o aspecto da figura 01:

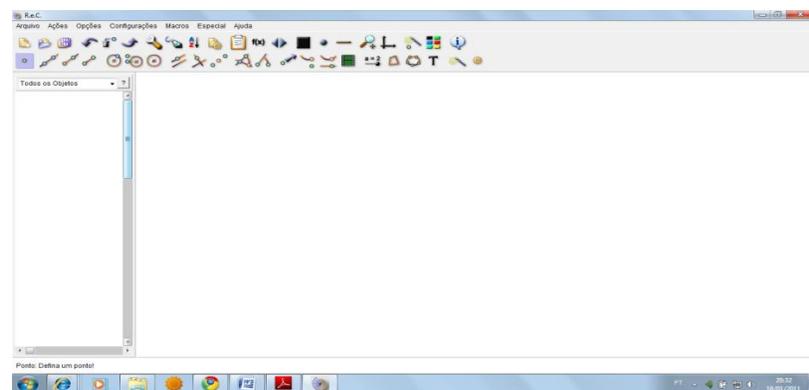
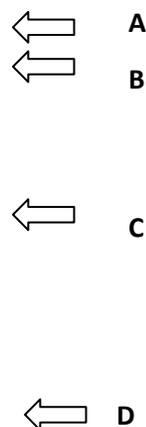


Figura 01 - Tela inicial do software régua e compasso.



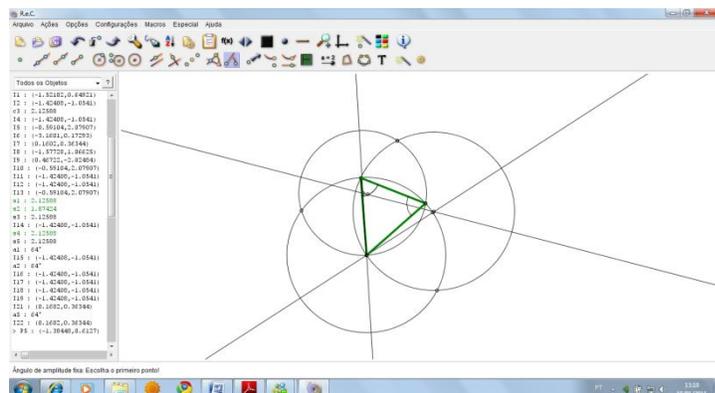
### Exemplo das Atividades desenvolvidas utilizando o Software Régua e Compasso

Nesta seção, é possível observar as figuras construídas. Estas figuras geométricas são regulares e planas e seus macros são construídos utilizando o software Régua e Compasso.

Um macro é um facilitador, pois permite que, em determinado momento da atividade, a figura geométrica construída, por mais complicada que seja, possa ser utilizada para a atividade com um simples clique.

Tais macros são mecanismos cientes, pois automatizam construções repetitivas.

Para realização desta atividade, foram utilizados os comandos que estão dispostos na barra de ferramentas, conforme a figura 02 e que neste caso foi construído um triângulo equilátero a partir da intersecção da circunferência.



**Figura 02** - Comandos a serem utilizados nas atividades.

O referido software é composto por várias ferramentas e funções que abordam conceitos e demonstrações geométricas.

Permite construir figuras geométricas que podem ser alteradas movendo-se um dos pontos básicos pertencentes à figura assim formada, salientando que as propriedades originais de tais figuras são mantidas.

Assim, diversos tópicos relacionados à Geometria Plana Euclidiana e à Geometria Analítica podem ser explorados.

O software Régua e Compasso é de fácil manuseio, possibilitando a construção de figuras geométricas das mais simples às mais complexas, composto por uma interface bem apresentável e didática. Além das vantagens relacionadas ao fator conteúdo, este software instiga e incentiva a criatividade e a descoberta.

As pesquisas indicam que um simples contato com a tecnologia não garante uma aprendizagem satisfatória dos alunos, destacando a importância do planejamento cuidadoso das atividades e de professores bem preparados para atuar como mediadores na aprendizagem dos alunos e que sejam cientes da natureza das atividades baseadas em tecnologia.

Para tanto Moran, Masseto e Behrens (2009, p. 82) mencionam que “embora este relato seja condizente com o que idealizamos ainda estamos longe de uma prática real”.

Em Borba (2003, p. 26) relata que podemos “executar tarefas matemáticas em ambiente informático requer dois tipos de conhecimento, o matemático-conceitual e o instrumental-operacional”.

Isto quer dizer que, na presença da tecnologia ou em situações de ensino/aprendizagem, devem ser considerados dois aspectos importantes:

1º) A própria configuração das atividades, que depende essencialmente da compreensão do professor sobre as características instrumentais da tecnologia escolhida, de modo que esta seja adequada para os objetivos matemáticos das atividades;

2º) O papel do professor como mediador entre o conteúdo específico e o ambiente de aprendizagem, que inclui o contexto e o conhecimento do professor sobre o nível de aprendizagem de seus alunos. O domínio do professor sobre o conteúdo específico subjacente às atividades é especialmente importante, para que ele possa configurá-las de acordo com os objetivos educacionais e com as especificidades da tecnologia utilizada. Isto quer dizer que existe uma integração do conhecimento matemático próprio da dimensão instrumental da tecnologia escolhida com o conhecimento específico da atividade objeto da aprendizagem. Por outro lado, apenas o conhecimento do conteúdo específico não é suficiente para entender a escolha correta de metodologia de ensino, quer esta inclua, ou não, o uso de tecnologia.

Neste sentido, o conceito de “conhecimento pedagógico do conteúdo”, introduzido em Marques (1995, p. 83), vem sendo considerado como uma componente importante da formação de professores.

Alro, Helle e Skovsmose (2006 p. 25), por sua vez consideram que “o conhecimento pedagógico do conteúdo é formado pela síntese de três bases do conhecimento: o conhecimento específico da disciplina, o conhecimento pedagógico e o conhecimento do contexto”.

È possível observar que o conhecimento pedagógico do conteúdo inclui uma compreensão de como os tópicos particulares, os problemas ou itens são organizados, apresentados e adaptados a interesses diversos e habilidades dos aprendizes, e apresentados para o ensino podem ser coerentes com a realidade dos estudantes.

Portanto, o equilíbrio entre o conteúdo e a pedagogia precisa estar presente no planejamento das atividades e no contexto da apresentação das atividades instrucionais.

### 3. Geometria Plana

Segundo Oliveira e Morelatti (2004), podemos perceber algumas dicotomias das tendências do ensino da Matemática, mais especificamente, do ensino da Geometria.

A Geometria é uma área bastante propícia ao desenvolvimento de atividades utilizando a estratégia de resolução de problemas por ser um conteúdo encontrado no cotidiano de cada um de nós, o que garante atender interesses espontâneos, práticos e utilitários.

Também é um campo da Matemática que trabalha com demonstrações, induções, deduções e fatos não perceptíveis da realidade.

De acordo com Piccoli (2006), a verdadeira aprendizagem em matemática, particularmente da Geometria, “deve passar necessariamente pelas etapas de exploração concreta, experimentação, resolução de problemas, elaboração de conjecturas, justificativas informais e provas”. Segundo o autor estas etapas não são facilmente assimiladas pelos alunos, embora pareçam muito naturais do ponto de vista de quem já as realizou com sucesso ou não.

É importante salientar que a realização anteriormente ocorria com os instrumentos manuais e que por ocorre muitos insucessos é que foram desenvolvidos os softwares de geometria dinâmica conhecidos também como ambientes de aprendizagem.

Neste referencial foi possível destacar alguns tópicos conceituais explanados nos encontros que ocorreram durante a aplicação desta pesquisa, explorados com o software Régua e Compasso, como é o caso do Incentro – encontro das bissetrizes (figura 04), Baricentro – encontro das medianas (figura 05) e Ortocentro - encontro das alturas (figura 06) pesquisadas no livro de Dante, (2010).

Além da exploração destes conceitos realizamos a investigação de outros conceitos como: uso de unidades de medidas de área, de perímetro, cálculo da distancia entre dois pontos, perpendicularismo, diâmetro, diagonal de figuras planas e ponto médio.

Esses conteúdos, embora, integrem o campo conceitual<sup>1</sup> da geometria básica ainda não são bem compreendidos pelos alunos que quando se deparam com problemas que exigem tais abordagens e que acabam fracassando como apontam diversos estudos (Gouveia, 1998; Lorenzato, 1993; Dante, 1988).

Para Pires, Curi e Campos (2000), os conceitos geométricos são importantes porque, por meio deles, o sujeito da aprendizagem desenvolve um tipo especial de pensamento que lhe permite compreender, descrever e representar, de forma organizada, o mundo em que vive.

#### **4. Interação e Interatividade**

A palavra interatividade, derivada do neologismo inglês *interactivity*, foi cunhada para denominar uma qualidade específica da chamada computação interativa (*interactive computing*).

Podemos entender por interatividade a conexão que ocorre entre dois sujeitos ou objeto e sujeito. Assim, por exemplo acontece de transcórrer da interatividade dos DVDs – filmes - que eles sejam chamados de interativos. Como o fato de serem considerados interativos se deve à sua capacidade de promover modos de interação com o espectador ou usuários impossíveis de serem estabelecidos com um programa da televisão aberta, depreende-se (erroneamente) que esses últimos sejam, por oposição, “não interativos”.

O ambiente dinâmico virtual de geometria e de interatividade também pode ser entendido como um ambiente do computador formado pelos softwares que possibilitam trabalhar com a geometria, explorando principalmente, o movimento e a manipulação

Uma vez que o adjetivo interativo é também qualificador de interação em seu sentido amplo, "ação que se exerce mutuamente entre duas ou mais coisas, ou duas ou mais pessoas" (Ferreira, 1999, p. 1123) conclui-se (falsamente) que a televisão aberta não é interativa e não permite ou promove qualquer tipo de interação com o usuário.

No caso dos softwares de Geometria dinâmica é diferente pelo fato de existir diversas possibilidades de conhecimentos geométricos implícitos nas ferramentas que o usuário poderá utilizar e que no entanto “atraí a atenção dos alunos” de forma a que os mesmos se sintam interessados a explorar o ambiente de interação para que exista interatividade.

Flexibilizando a interação entre aluno e software, até então realizada a partir de objetos que não possuem diferentes aplicações, diz-se que a computação interativa tornou possível "estabelecer uma primeira forma de diálogo entre o homem e a Unidade Central de Processamento, denominada utilização conversacional ou interativa" (Universidade do Minho, 1999, s.p.) neste caso podendo nomear este sujeito de usuário, nesta situação o aluno.

#### **5. Ensino e Aprendizagem**

O ensino de Geometria é uma área muito importante da disciplina de Matemática, tanto como objeto de estudo, quanto como instrumento para outras áreas.

No entanto, várias pesquisas apontam a Geometria como um dos problemas de ensino e aprendizagem em Matemática porém quando se trata do processo ensino aprendizagem em Geometria, alguns fatores contribuem para o baixo desempenho dos alunos, como: a dificuldade do aluno de visualização de uma figura geométrica e exploração de suas propriedades. A dificuldade de representar situações reais do dia-dia com modelos matemáticos e de

---

<sup>1</sup> Para Gérard Vergnaud um campo conceitual é um conjunto de situações que exigem o domínio de vários conceitos de naturezas distintas.

representação de figuras geométricas, além da capacidade de raciocínio, que é o processo que conduz para a prova e a explicação dos modelos matemáticos.

Constantemente a geometria é considerada por alguns professores simplesmente como o estudo de retângulos, segmentos de reta, ângulos, congruência e entre outros.

Geralmente ensinam as situações mais simples da Geometria para não perderem tempo e com isso adiam um problema que pode ser cada vez mais presente.

Mesmo em outros níveis de ensino da educação básica, quanto ao cumprimento dos planos de ensino constata-se que a Geometria muitas vezes é negligenciada até o fim do ano Pavanello (1993).

Consideramos que o professor é indispensável neste processo ensino e de aprendizagem com auxílio desta ferramenta que é o software Régua e compasso, pois é ele o responsável por motivar os alunos e conduzi-los na busca de descobertas.

Ao educador, enquanto mediador da aprendizagem, cabe explorar junto com o estudante o conhecimento geométrico que está sendo construído. A observação e a percepção devem ser estimuladas para desenvolver nos alunos a capacidade de criticar e questionar a geometria como um conhecimento em construção. É importante incentivar também a justificação, para desenvolver no educando a capacidade de argumentação das suas idéias.

## **Metodologia**

Para dar suporte à análise acerca da temática, foi desenvolvida uma pesquisa bibliográfica, a partir de leituras, discussões e reflexões de conteúdos elaborados sobre o assunto em seguida foi realizado uma análise das aulas ministradas pelo professor titular da turma de alunos do 9º ano do Ensino Fundamental. Os alunos pertenciam a Escola Desembargador Antônio da Silva Guimarães, da rede de ensino da Cidade do Cabo de Santo Agostinho, localizada na periferia da cidade.

Após a observação das aulas de matemática ministrada pelo professor regente, foi solicitado ao mesmo uma intervenção em oito encontros para que pudessemos apresentar o software aos 48 alunos, explicar as suas finalidades e aplicações.

poiados em Martins (2008), que afirma “o questionário facilita a identificação inicial dos objetivos propostos”, antes da apresentação do software foi aplicado um questionário, e neste estavam relacionadas questões Geométricas parecidas com aquelas que foram utilizadas na construção de figuras planas a partir do software.

Após a aplicação do questionário iniciamos a apresentação do software para os alunos. Durante a correção dos questionários observamos que o nível dos alunos poderiam ser classificados no sentido de trabalharem em duplas inspirados em Gitirana (2009, p. 228) quando relata que:

“a quantidade de duplas foi definida a partir da necessidade de variar o nível de desenvolvimento dos alunos em sala de aula. Selecionamos trabalhar com alunos com muitas dificuldades, e alunos com um nível médio de entendimento. Esta escolha foi feita a a partir da avaliação do professor de matemática dos alunos”.

A exploração, aplicação e desenvolvimento de atividades com os alunos na utilização do software, permitiram verificar que a visualização dos conceitos geométricos explorado no

questionário que inicialmente foi aplicado aos alunos para verificação de seus conhecimentos geométricos, e com o software ficou mais fácil e melhor a compreensão por parte dos alunos.

Diante das dificuldades que os alunos apresentavam nas respostas do questionário para visualização das figuras geométricas e comparando com a construção no software Régua e Compasso pode-se observar que a compreensão dos conceitos abstratos da Geometria foram melhor entendidos, compreendidos e melhor visualizados no software e que desta forma observar o quanto os alunos sentiram-se melhor e mais atraídos pela tecnologia na sala de aula.

Destacamos que o mais importante não é o software e sim como ele será utilizado, pois um software dificilmente pode ser considerado bom, por si só.

Dessa forma podemos entender que a escolha do software deve-se fundamentar na proposta pedagógica de matemática da escola.

O professor deve escolher um software adequado para possibilitar ao aluno que construa seu conhecimento, sem deixar de lado o profundo domínio que precisa ter tanto do conteúdo abordado como do programa que utilizará para melhor compreender o lado abstrato da geometria.

## Resultados

O professor regente da turma ao ser indagado sobre a sua participação na pesquisa mencionou que “o ensino de geometria e do uso de novas tecnologias ficou deficiente quanto à utilização de recursos tecnológicos na geometria neste caso o uso do computador/software”.

Os argumentos do professor revela que, tanto o ensino da geometria quanto o uso do software, como recurso didático, estão distantes da realidade das salas de aula, onde o mesmo mencionou que possui e até tinha conhecimento deste recurso mas não tinha muito acesso a este tipo de abordagem prática e que permitisse o trabalho e desenvolvimento dos conhecimentos dos alunos nessa área.

Destacamos que o professor regente da turma resolveu participar da pesquisa na qual pudemos obter resultados muito satisfatórios como interação entre os alunos-software-professor, aluno-aluno-software e aluno-aluno-aluno.

Segundo Oliveira (2000, p. 28), “para melhorar a qualidade das escolas e garantir aos alunos o acesso ao conhecimento de uma tecnologia extremamente utilizada nas sociedades modernas”.

E nesse sentido, Almeida complementa (2000, p. 36),

“é necessário que o professor crie um ambiente que estimule o pensar, que desafie o aluno a aprender e a construir conhecimentos individualmente ou em parceria com os colegas. Isso propicia o desenvolvimento da auto-estima, do senso crítico e da liberdade responsável”.

É imprescindível considerar que a importância da incorporação do Software Régua e Compasso nas aulas de geometria não se dá, tão só, pelo fato de possibilitar interações entre os aspectos visuais e os aspectos geométricos no contexto da manipulação direta dos objetos de geometria, acessível pelo computador, mas pelo fato de dinamizar atividades geométricas que normalmente são trabalhadas de forma desvinculada da aritmética e da álgebra, como também de outras áreas do conhecimento.

## Considerações Finais

Verificou-se na pesquisa bibliográfica realizada que há muitas possibilidades de uso do Software Régua e Compasso em atividades Geométricas. A sua utilização propicia uma abordagem experimental da geometria, contribuindo para melhoria do ensino e aprendizagem.

A partir de experimentos, as regularidades e os invariantes operatórios vão aparecendo, pela necessidade de uma explicação. A construção do pensamento geométrico ocorre através da experimentação, sendo que, num processo gradativo, os sujeitos, vão compreendendo o que significa demonstrar uma propriedade geométrica apoiados por procedimentos desenvolvidos através do software Régua e Compasso.

Ainda sobre a pesquisa o software Régua e Compasso se apresentou como um instrumento didático valioso pelo fato de proporcionar aos alunos a oportunidade de fazer conjecturas, testar suas convicções, melhorar sua visualização plana e espacial, observar e confirmar propriedades das figuras, buscar demonstrações e interagir com colegas e professores.

De acordo com o PCN (1998), o uso das novas tecnologias traz significativas contribuições para se repensar sobre o processo de ensino e aprendizagem de matemática à medida que auxiliam na construção do conhecimento.

Os softwares educativos apresentam inúmeras capacidades funcionais e propriedades que podem ser reconhecidas e aproveitadas por professores e alunos para obter resultados eficientes no processo de ensino e aprendizagem de Matemática.

## Referências

Alvim Antônio de Oliveira Neto. Novas tecnologias e universidade. Petrópolis, RJ, Vozes, (2005).

Neto, Alvim Antônio de Oliveira. Novas tecnologias e universidade. Petrópolis, RJ, Vozes, (2005).

Angélica Menegassi da Silveira. O uso de programas computacionais como recurso auxiliar para o ensino de geometria espacial. Santa Maria, 2004.

Benedito Castrucci. Lições de Geometria Elementar. 9ª Edição São Paulo: Livraria Nobel S.A., 1964.

Célia Maria Carolino Pires; Edda Curi e CAMPOS, Tânia Maria Mendonça Campos. Espaço e forma: a construção de noções geométricas pelas crianças das quatro séries iniciais do ensino fundamental. São Paulo, PROEM. 2000.

Cristina P.C Marques. M. Izabel L Mattos. Ives Taille. Computador e Ensino. São Paulo, Editora Ática, 1995 2ª edição.

Franck Gilbert René Bellemain; Paula Moreira Baltar Bellemain; Verônica Gitirana. Simulação no ensino da matemática: um exemplo com cabri-géomètre para abordar os conceitos de área e perímetro. III Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática. Águas de Lindóia-SP: III SIPEM, 2006.

Filomena Aparecida Teixeira Gouvêa. Aprendendo e ensinando geometria com a demonstração: uma contribuição para a prática pedagógica do professor de matemática do ensino fundamental, Dissertação de mestrado em educação matemática, PUC-SP, 1998.

Helle Alro e Ole Skovsmose. Trad. Orlando Figueiredo. Dialogo e Aprendizagem em Educação Matemática. Belo Horizonte. Autêntica, 2006.

José Ruy Giovanni; Tereza Marangoni Fernandes; Elenice Lumico Ogassawara. Desenho Geométrico. São Paulo: FTD, 2002.

Joaquin Martins Junior,. Como escrever Trabalhos de Conclusão de Curso. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008.

José Manuel Moram; Marcos T. Masetto e Marilda Aparecida Behrens. Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica. Campinas – SP. Papirus, 2009.

Luiz Roberto Dante. Tudo é Matemática. São Paulo. Editora: Ática, 2010.

Luiz Carlos Pains. Educação Escolar e as Tecnologias da Informática. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

Luís Alberto Prates Piccoli. *A construção de conceitos em Matemática: Uma proposta usando Tecnologia de Informação*. Dissertação (mestrado) – Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre: [s.n.], 2006. 108f. Disponível em: <[http://tede.pucrs.br/tde\\_busca/arquivo.php?codArquivo=81](http://tede.pucrs.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=81)>. Acesso em: abr. 2009.

Maria Elizabeth Almeida. Informática e formação de professores. Vol.1. Brasília: SEED, 2000.

Marcelo de Carvalho Borba, Miriam Godoy Penteadó. Informática e Educação Matemática. Belo Horizonte: Autêntica, 2003.

Ministério da Educação do Brasil. Secretaria da Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática. Ensino de 5<sup>a</sup> a 8<sup>a</sup> séries. Brasília – DF: MEC, 1998.

Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC, SEMTEC, 2002.

Ramon de Oliveira. **Informática educativa**: dos planos e discursos à sala de aula. 4 ed. Campinas,SP: Papirus, 1997.

Sérgio Lorenzato. Os "porques" Matemáticos dos alunos e as Respostas dos Professores,

Proposições, vol. 10, Faculdade de Educação, UNICAMP, Campinas, 1993.

Ubiratan D'Ambrósio. Etnomatemática. O elo entre as tradições e a modernidade. 2ª ed. São Paulo: Autêntica, 2002.

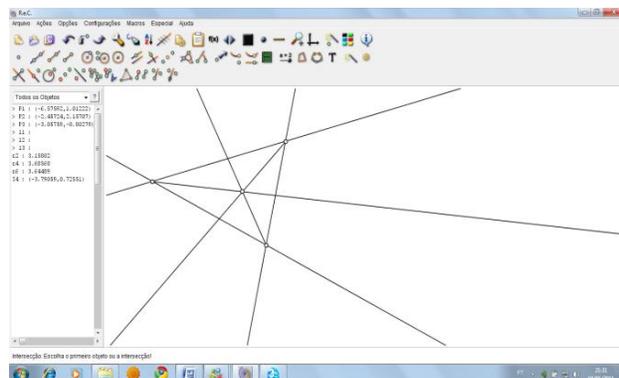
Verônica Gitirana. Função Matemática: o entendimento dos alunos a partir do uso de softwares educacionais. A pesquisa em Educação Matemática: repercussões na sala de aula, In: Borba, R. e Guimarães, G. São Paulo: Cortez, 2009.

Ricardo Pavanello. O abandono do ensino da Geometria no Brasil: causas e conseqüências. Zetetiké. Campinas: UNICAMP/FE/CEMPEM. Ano 1, n. 1, março, pp. 7- 17, 1993

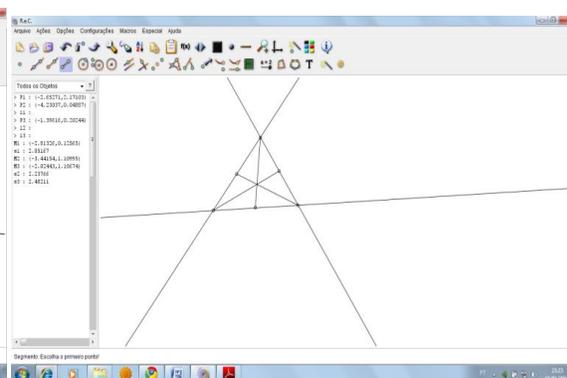
<<http://www.professores.uff.br/hjbortol/car/>>. Acessado em 11 de Dezembro de 2010.

Universidade do Minho, Quando os Computadores não Falavam *in Museu Virtual de Informática*, 1999 Disponível *on-line* em <http://piano.dsi.uminho.pt/museuv/indexhistorias2.html> (janeiro 2010)

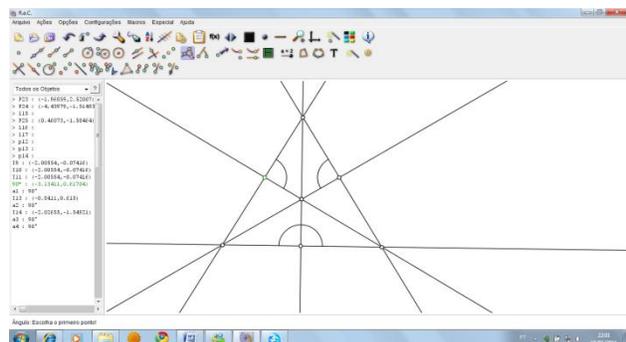
## Apêndices



**Figura 04:** Incentro encontro das Bissetrizes.



**Figura 05:** Baricentro encontro das medianas



**Figura 06:** Ortocentro encontro das alturas.