

## UTILIZANDO O SOFTWARE RÉGUA E COMPASSO NO ENSINO DA GEOMETRIA PLANAS

MARÍLIA L. C. DA COSTA \*; DANIELLY B. DE SOUSA † & ELIANE F. ANANIAS ‡

### Resumo

Nesse mini-curso pretendemos proporcionar um ambiente de investigação e estudo acerca do aplicativo de geometria dinâmica Régua e Compasso. O objetivo principal é o de investigar e explorar as potencialidades que este aplicativo dispõe no que se refere ao ensino e a aprendizagem da geometria escolar, a partir do estudo de suas características técnicas e operacionais, da realização de atividades com uso do mesmo e da análise crítica sobre limites e possibilidades. A proposta é incentivar a formação do professor de Matemática para uso da tecnologia, a fim de que todo o potencial desse recurso possa ser usufruído com vistas à melhoria do ensino e da aprendizagem dos conteúdos escolares, incentivando situações de exploração, investigação e construção do conhecimento. Essa formação deve fornecer subsídios para que o professor conheça e utilize os mais diversos recursos disponibilizados através do uso do computador nas aulas de Matemática.

**Palavras-chave:** Educação matemática, Tecnologias da informação e Comunicação, Régua e Compasso, Geometria dinâmica.

## 1 Introdução

O uso crescente das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) tem alterado as relações entre as pessoas. Atualmente é comum falarmos em sociedade do conhecimento quando nos referimos a esse novo cenário social, marcado pela intensa disseminação de informações ocorrida a todo o momento e em tempo real. A internet tem encurtado as distâncias entre as pessoas e contribuído para que a comunicação ocorra de forma rápida e intensa. Com isso, surgem novos espaços de aprendizagem, que propõem formas diferenciadas de difundir e de assimilar o conhecimento.

Nesse sentido, a escola não pode estar alheia a todas essas mudanças. Quando se trata de usar a tecnologia na educação, é preciso ter em mente que um novo ambiente emerge dessa iniciativa, onde estruturas organizacionais antigas devem ser repensadas e reorganizadas dando espaço para novas concepções e alternativas de trabalho mais adequadas a esse novo ambiente. Entretanto, o que estamos observando é uma escola pouco atraente aos alunos. As disciplinas estão soltas, os conteúdos são fragmentados e sem ligação direta com a vida dos estudantes, e os professores em geral encontram-se desmotivados com o trabalho docente [1]. Esse quadro aponta para a necessidade em refletir sobre novas formas de se produzir e divulgar o conhecimento, utilizando alternativas metodológicas que atendam de maneira mais condizente com esse novo contexto educacional que estamos vivenciamos. Para D'Ambrosio ([2], p. 80):

A escola não se justifica pela apresentação de conhecimento obsoleto e ultrapassado e muitas vezes morto. Sobretudo em se falar em ciências e tecnologia. Será essencial para a escola estimular a aquisição, a organização, a geração e a difusão do conhecimento vivo, integrado nos valores e expectativas da sociedade. Isso será impossível de se atingir sem a ampla utilização de tecnologia na educação.

\*UEPB/MECM, PB, Brasil, marilialidiane@gmail.com

†UEPB/MECM, PB, Brasil, dany\_cg9@hotmail.com

‡UEPB/MECM, PB, Brasil, elianefarias.mat@gmail.com

No campo de estudos da Educação Matemática, a tecnologia pode se transformar em um recurso essencial à melhoria do ensino e da aprendizagem dos conteúdos, já que estimula a construção do conhecimento pelo próprio aluno de forma dinâmica e atraente. Recursos como a internet e os software educativos promovem situações de ensino criativas e motivadoras, assim como modificam as relações entre professores e alunos, propondo atividades que estimulam uma maior autonomia do aluno no processo, em detrimento de um ambiente onde a fala do professor é a única verdade e, portanto, incontestável. Segundo Almeida ([3], p. 9):

Os computadores possibilitam representar e testar idéias ou hipóteses, que levam à criação de um mundo abstrato e simbólico, ao mesmo tempo que introduzem diferentes formas de atuação e de interação entre as pessoas. Essas novas relações, além de envolver a racionalidade técnico-operatória e lógico-formal, ampliam a compreensão sobre aspectos sócio-afetivos e tornam evidentes fatores pedagógicos, psicológicos, sociológicos e epistemológicos.

As Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) permitem uma inovação no ensino tradicional da Matemática, reforçando o papel da linguagem gráfica e de novas formas de representação, relativizando a importância do cálculo e da manipulação simbólica ([4], 2008). As situações de investigação são valorizadas e as possibilidades de exploração de atividades em sala tornam-se inúmeras quando se propõe um ensino auxiliado pelo uso das TICs nas aulas de Matemática.

Contudo, é importante reconhecer que a tecnologia não é apenas um recurso a mais para que os professores motivem suas aulas; mas, sobretudo, consiste em um meio de propiciar aos alunos novas formas de gerar e disseminar o conhecimento ([5], 2008). Dessa maneira, “as TICs podem favorecer o desenvolvimento nos alunos de importantes competências, bem como de atitudes mais positivas em relação à matemática, e estimular uma visão completa sobre a natureza dessa ciência” ([4] p. 160). Assim, o trabalho do professor de matemática está sendo direcionado a sentidos variados, o que não poderia ser de outra forma, visto que faz-se necessário ao profissional da Educação Matemática adequar-se a esse novo cenário de avanço tecnológico, refletindo sobre sua prática e promovendo ações que possibilitem a melhoria da mesma.

## 2 Um novo olhar para o trabalho docente

O uso das novas tecnologias na Educação sugere que o professor incorpore à sua prática atividades investigativas e exploratórias, adotando uma postura de contínuo pesquisador. A rapidez na disseminação das informações e a comunicação em tempo real contribuem para que os conhecimentos que o indivíduo adquire no passado, por diversas vezes se tornem obsoletos no presente. Sobre isso Milani ([6], p. 175) comenta:

Se, por um lado, o avanço tecnológico trouxe progressos, por outro exige o desenvolvimento de novas competências, as quais vão muito além de lidar com a máquina. A velocidade desse avanço faz com que grande parte dos conhecimentos adquiridos por alguém no início de sua vida profissional logo se torne ultrapassada.

Novos olhares para a formação do professor emergem desse contexto, tendo em vista as mudanças que a inserção das TICs provocaram no processo educativo. O professor deve estar sempre pronto a aprender, deve ser um explorador capaz de discernir o que realmente interessa daquilo que pode ser descartado. Essa condição de aprendiz aproxima o professor de seus alunos, gera uma relação mais amena e igualitária entre eles, permite o diálogo e favorece a um clima de parceria e colaboração.

Promover práticas baseadas na colaboração, no diálogo, na partilha de experiências e no respeito a opiniões divergentes se constitui como um auxílio valioso na busca por transformações na prática docente. Sendo assim, professores que trabalham de forma colaborativa devem estar sempre prontos a rever acordos, a serem flexíveis e abertos a mudanças. Dessa maneira, é possível criar e recriar a prática pedagógica, buscando a compreensão

dos conteúdos, planejando e desenvolvendo ações que integram estudantes e professores no processo de ensino e aprendizagem ([7], 2009).

A formação para uso da TICs em sala de aula exige do profissional docente uma postura ativa, crítica e autônoma. Suas reflexões devem partir da própria prática, sendo essa entendida como objeto de estudo e de investigação. Pimenta, Garrido e Moura [8] discutem que na última década, a literatura sobre a formação de professores se deslocou de uma perspectiva de valorização dos aspectos puramente metodológicos e curriculares para uma perspectiva que valoriza os contextos escolares. Com isso, a escola torna-se um ambiente de pesquisa, cujo principal objeto de estudo é a prática pedagógica.

De modo geral, as novas tecnologias determinam um novo perfil no trabalho do professor, baseado em uma formação que exige qualificação, conhecimento crítico e criativo e que o torna capaz de reavaliar constatadamente o processo como um todo. Pensar a presença da tecnologia na formação docente implica refletir sobre a educação e os possíveis benefícios que essa tecnologia pode trazer para o ser em formação e para a sociedade ([5], 2008). Ao reavaliar esse processo, é possível ao professor assegurar que as aplicações da tecnologia na educação desenvolvam não apenas as capacidades cognitivas dos estudantes mas, sobretudo, os valores humanos necessários ao convívio social.

No sentido de gerar contribuições à formação docente para uso das TICs nas aulas de Matemática, haja vista sua importância discutida anteriormente, apresentamos a seguir alguns aspectos que caracterizam o software gratuito Régua e Compasso como um valioso aplicativo no ensino e na aprendizagem da geometria escolar, sobretudo no que se refere aos conteúdos curriculares propostos para os últimos anos do Ensino Fundamental II.

### 3 O *software* Régua e Compasso

O *software* Régua e Compasso (C.a.R.) foi desenvolvido pelo professor René Grothmann da Universidade Católica de Berlim, na Alemanha. Esse programa simula construções geométricas que seriam feitas com compasso e régua, porém, diferentemente do que ocorre com a régua e o compasso tradicionais, as construções feitas com o Régua e Compasso são dinâmicas e interativas. A principal finalidade do Régua e Compasso é a geometria dinâmica, tendo em vista que uma construção geométrica pode ser modificada em qualquer etapa da construção apenas movimentando um de seus pontos básicos, obtendo assim, figuras diversas.

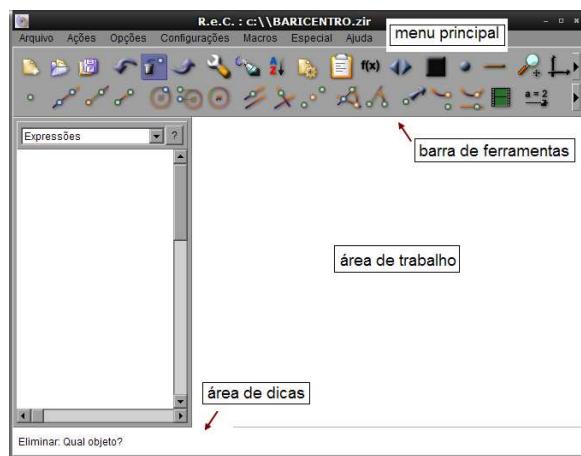


Figura 1: Tela do C.a.R

Uma vez feita a construção, pontos, retas e círculos podem ser deslocados na tela mantendo-se as relações geométricas (pertença, paralelismo, perpendicularismo, entre outras) existentes entre eles. O fato do software Régua e Compasso usar a linguagem Java de programação permite que as construções geométricas sejam publicadas

na Internet. Com esse recurso, o professor (ou até mesmo o próprio aluno) pode lançar na rede desafios e problemas para outros usuários resolverem.

Outro aspecto interessante a ser destacado no aplicativo, refere-se ao uso de macros, as quais facilitam construções mais complicadas. Além disso, as macros também são uma alternativa ao método de construção visual, uma vez que tornam possíveis as construções por descrição. Segue uma ilustração da interface do Régua e Compasso:

A ilustração acima representa a interface do programa, destacando suas quatro regiões principais: o menu principal, a barra de ferramentas, a área de trabalho e a área de dicas. Esta última apresenta uma seqüência de dicas e comentários à medida que a construção vai sendo realizada pelo usuário na área de trabalho do aplicativo. A interface do Régua e Compasso além de conter as ferramentas principais do software, é bastante atrativa no aspecto visual, em função das cores e formas utilizadas para simbolizar cada ferramenta, facilitando sua identificação.

## 4 O minicurso

No desenvolvimento desse minicurso serão realizadas as seguintes atividades:

### 4.1 Atividade 1. Explorando o baricentro de um triângulo

Na geometria plana, estudamos que a mediana de um triângulo qualquer é um segmento de reta que tem uma extremidade em um vértice do triângulo e outra extremidade no ponto médio do lado oposto. O encontro das três medianas de um triângulo define um ponto chamado de baricentro do triângulo, em geral representado por  $G$ . Utilizaremos o software Régua e Compasso para explorar uma propriedade bastante comum relacionada ao baricentro de um triângulo: dado um triângulo qualquer, o baricentro  $G$  divide a mediana a que pertence em dois segmentos na razão  $1 : 2$ .

Para tanto, foi selecionada uma seqüência de passos na construção do baricentro  $G$  de um triângulo  $\Delta ABC$  qualquer, usando o software de geometria dinâmica Régua e Compasso:

1. Construa um triângulo  $\Delta ABC$
2. Construa as medianas  $AM$ ,  $BN$  e  $CP$
3. Obtenha o ponto  $G$ , que é a intersecção das medianas.
4. Crie e meça os segmentos  $AG$  e  $GM$
5. Movimente um dos pontos  $A$ ,  $B$  ou  $C$ . Investigue a razão  $AG/GM$ .

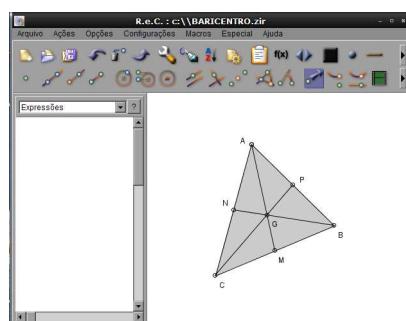


Figura 2: Atividade 1

O movimento de um dos vértices do triângulo permite o surgimento de várias questões exploratórias envolvendo a atividade anterior tais como: ao movimentarmos um dos vértices do triângulo o que acontece com a medida dos

lados? E com a medida das medianas? O que ocorre com a posição do baricentro  $G$ ? Existe alguma relação entre a distância de  $G$  a cada um dos vértices do triângulo? E a distância entre  $G$  e os pontos médios dos lados do triângulo?

A exploração dessa atividade permite ao aluno verificar, usando o software, que qualquer que seja o triângulo considerado, obtido pela movimentação dos pontos livres, o ponto  $G$  divide a mediana a que pertence em dois segmentos na razão  $1 : 2$ , dito de outra forma, o ponto  $G$  divide a mediana a que pertence em dois segmentos de modo que a medida de um deles é o dobro da medida do outro. Com isso, uma importante propriedade envolvendo o baricentro de um triângulo pode ser construída, explorada e verificada para diferentes triângulos, tantos quanto o aluno sinta necessidade de considerar.

## 4.2 Atividade 2. Construção de um favo de mel

Você já olhou uma colméia e se perguntou porque as abelhas fazem cada compartimento na forma de um hexágono? Por que não um círculo? Por que não um quadrado? Será apenas estética?

Na verdade, as abelhas conseguiram resolver o seguinte problema cuja solução parecia bem difícil aos matemáticos: “No menor espaço, construir células regulares e iguais, com a maior capacidade e solidez, empregando a menor quantidade de matéria possível”. As abelhas constroem os favos com uma cera produzida por elas mesmas, por este motivo elas precisam construir favos que utilizem pouca cera mas ao mesmo tempo tenham bastante espaço.

Considerando o triângulo, o quadrado e o hexágono, e ainda supondo o perímetro fixo, o hexágono regular é, dos três polígonos considerados, o que tem maior área.

Logo é o formato que proporcionou maior eficiência para as abelhas neste sentido, pois com uma quantidade mínima de matéria prima, no caso a cera, a abelha tem favos mais espaçoso.

Construa, usando o software Régua e Compasso, um hexágono regular; Defina uma macro que faça essa construção e utilize-a para desenhar um favo de mel.

## 4.3 Atividade 3. Construção e animação de uma parábola

Construa uma parábola a partir de seu foco e de sua reta diretriz, em seguida usando a ferramenta “Rastreio automático de pontos” crie uma animação que construa essa parábola.

# 5 Considerações Finais

Nesse minicurso apresentamos nossas reflexões acerca do fato de que o uso de tecnologia na Educação implica no surgimento de um novo ambiente onde a utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) permitem situações de investigação e exploração diferenciadas na sala de aula.

O objetivo desse minicurso foi apresentar as características principais do software gratuito Régua e Compasso e apontar reflexões acerca de como esse aplicativo pode vir a ser uma alternativa valiosa no ensino e na aprendizagem da Geometria. Propomos o desenvolvimento de algumas atividades didáticas, realizadas com auxílio desse aplicativo. Dessa maneira, buscamos promover a criação de um ambiente dinâmico e criativo, contribuindo para que o aluno construa o conhecimento de forma própria e autônoma.

# Referências

- [1] MORAN, J. M. - *A educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá*. São Paulo: Papirus, 2007, 176p.
- [2] D'AMBROSIO, U. - *Educação matemática: da teoria à prática*. 4. ed. Campinas, SP: Papirus, 1998.
- [3] ALMEIDA, M.E.B. - *Informática e formação professores*. Coleção Informática para a mudança na Educação. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2000.

- [4] PONTE, J. P.; OLIVEIRA, H.; VARANDAS, J. M. - O contributo das tecnologias de informação e comunicação para o desenvolvimento do conhecimento e da identidade profissional. FIORENTINI, D. (org.) *Formação de professores de matemática: explorando novos caminhos com outros olhares*. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2008, 248 p.
- [5] MISKULIN, R. G. S. - As possibilidades didático-pedagógicas de ambientes computacionais na formação colaborativa de professores de matemática. FIORENTINI, D. (org.) *Formação de professores de matemática: explorando novos caminhos com outros olhares*. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2008, 248 p.
- [6] MILANI, E. A. - Informática e a Comunicação Matemática. DINIZ, M. I. & SMOLE, K. S. (orgs.) *Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática*. Porto Alegre: Artmed, p.175 - 203, 2001.
- [7] SCHEFFER, N. F.; BRESSAN, J. Z.; ROVANI, S. - Possibilidades didáticas de investigação do software gratuito régua e compasso na exploração do triângulo eqüilátero. In. *Vivências*. Vol. 5, N.8: p. 27 - 36, Outubro/2009.
- [8] PIMENTA, S. G.; GARRIDO, E.; MOURA, M. O. - Pesquisa Colaborativa na escola facilitando o desenvolvimento profissional de professores. *Anais da 24ª Reunião Anual da ANPED*. Caxambu, MG, 2001, 21p.