O USO DO CABRI-GÉOMÈTRE II NO ENSINO DA GEOMETRIA[1]

THE USE OF CABRI-GÉOMÈTRE II IN THE TEACHING OF GEOMETRY

Graciele Fernanda Boessio[2]
Leandra Anversa Fioreze[3]

RESUMO

Nesta pesquisa de cunho bibliográfico, foi analisado o programa Cabri-Géomètre II no ensino-aprendizagem da geometria, com discussões e reflexões críticas sobre a prática de ensino, objetivando dinamizar e auxiliar no desenvolvimento do raciocínio, no estudo e na resolução de problemas envolvendo as definições e construções das figuras planas, tais como triângulos e quadriláteros. Assim propõem-se atividades que possibilitem ao aluno a criação, descoberta, exploração e posterior sistematização dos conteúdos relacionados a figuras geométricas planas.

Palavras-chave: Cabri, geometria, ensino-aprendizagem.

ABSTRACT

By means of a bibliographical research, the Cabri-Géomètre II program was analyzed in the geometry teaching-learning process, with critical discussions and reflections about the teaching practice, aiming to move on and help the development of the reasoning power in the study and solution of problems which involve the definitions and constructions of plane figures, such as triangles and quadrilaterals. Activities which make it possible for the students the creation, discovery, exploration and further systematization of contents related to plane geometric figures were proposed.

Keywords: Cabri, geometry, teaching- learning process

---

1 Trabalho Final de Graduação - TFG.
2 Acadêmica do Curso de Matemática em Licenciatura - UNIFRA.
3 Orientadora - UNIFRA.

INTRODUÇÃO

Ao iniciar o curso de Matemática - Licenciatura, observou-se a preocupação dos professores quanto à busca de uma metodologia que oportunizasse uma melhoria no ensino da Matemática, e uma preocupação ainda maior com as enormes dificuldades apresentadas pelos alunos na aprendizagem de seus conceitos.

Com isso, surgiu uma inquietação crescente em desenvolver um artigo que propõe a apresentação de uma alternativa ao ensino da matemática na linha das novas tecnologias como ferramenta de estudo. Nesta pesquisa, enfatiza-se o software e seus produtos, a tecnologia utilizada e os ambientes de aprendizagem mediados por computadores.

A Matemática é ferramenta para o entendimento de problemas nas mais variadas áreas do conhecimento, e o uso do software Cabri-Géomètre II proporciona ao aluno o desenvolvimento do raciocínio lógico, a interpretação, visualização e descoberta de regularidades, facilitando no processo ensino-aprendizagem. A intenção é propor e discutir atividades envolvendo a geometria, mais especificamente, triângulos e quadriláteros, os quais, desenvolvidas com a ferramenta cabri, têm por objetivo identificar, explorar, classificar, definir e discutir diversas propriedades dessas figuras, proporcionando ao aluno a oportunidade de construir seu conhecimento.

O USO COMPUTADOR NA AULA DE MATEMÁTICA

Nos dias atuais, em qualquer ambiente onde se reunam profissionais do ensino da Matemática, para um processo de reflexão, um dos temas inevitáveis é o impacto da aceleração do processo de transformação tecnológica do computador como um instrumento de ensino. Isso tem gerado inúmeras polêmicas, pois de um lado existem os que se posicionam contra, alegando a falta de necessidade dos computadores no sistema educacional, e de outro, alegam que será uma espécie de "babá eletrônica" (ALMEIDA, 1987).

Nessas reflexões, embora possa haver divergências quanto à qualidade e quantidade dos resultados produzidos pelas novas tecnologias, existe uma unanimidade em reconhecer a inevitável responsabilidade do processo educativo em preparar ou auxiliar o ser humano nos novos desafios (LIMA, 2000).

O uso da ferramenta "computador" é um dos caminhos possíveis para o envolvimento do aluno com a construção do seu saber (SANGIACOMO *et al.*, 1999). Por isso, o uso do software Cabri-Géomètre II facilita o ensino da geometria, propiciando assim a integração do aluno com os conceitos, e segundo Sangiacomo *et al.*, (1999), o aluno adquire novos conhecimentos quando constrói seus conceitos.

Verifica-se por meio de pesquisas bibliográficas que o ensino tradicional não supre a carência enfrentada pelos alunos na assimilação dos conhecimentos matemáticos, pois saber envolve aplicação prática ao cotidiano. O avanço de novas tecnologias fez com que essa novidade passasse a ser encarada como uma alternativa de ensino, assim fazendo parte do currículo escolar (BICUDO, 1999).

De acordo com Almeida (1987), não se trata de pensar o ensino da informática mas sim, o uso da informática no e para o ensino, afirma também que o computador tem sido muito usado em educação como um instrumento de avaliação, como uma garantia de qualidade, eficiência e modernização. Garante ainda que a informática aplicada à educação não é solução aos problemas educacionais, mas sua utilização poderá e muito contribuir no processo de capacitar educadores e educandos para melhorar o nível do ensino e de lançar recursos e atenção para a tão carente escola, pois o computador aplicado à educação se aproxima da realidade, mas não a produz nem a substitui.

Como a presença dos computadores nos mais variados setores das atividades cotidianas é uma realidade, o advento da informática no currículo escolar tem sido analisado freqüentemente, para que essa novidade passe a ser encarada como uma alternativa de ensino (BICUDO, 1999).

Infelizmente, as dificuldades em integrar a tecnologia na escola afetam principalmente a disciplina de Matemática ao afastá-la da realidade. A integração da tecnologia na escola e na disciplina de Matemática, é um dos maiores desafios da educação atual. De algum modo, a capacidade da escola e da Matemática responderem aos desafios da atualidade e do futuro é medida pela eficácia com que a tecnologia é integrada nos currículos escolares (SILVA, 2003).

A Matemática na vida real, é feita com tecnologia. Poucos ou mesmo nenhum dos matemáticos profissionais e de engenheiros fazem manipulações algébricas complicadas à mão. No mundo de hoje não ensinar os alunos a utilizar a tecnologia é prestar-lhes um mau ensino (MCMULLIN, 2001).

Segundo Campeão (2001), os próprios alunos afirmam unanemente que aprendem mais e melhor nas aulas "no computador". Atribuem à maior concentração e à mais intensa discussão em grupo.

Os computadores, na sala de aula, freqüentemente quebram as rotinas tradicionais e permitem aos professores estabelecerem novos padrões e algumas vezes, os próprios softwares trazem o "germe de novas práticas". Ao trazer o computador para a sala de aula, o professor passa a contar não só com mais um recurso para a realização de tarefas, mas está abrindo um novo canal de comunicação com seus alunos (BICUDO, 1999).

A interdisciplinaridade e o uso de softwares criam oportunidades para discussão e resolução de problemas que envolvem assuntos de diferentes áreas do conhecimento.

Uma pesquisa feita por Bicudo (1999), com a finalidade de descrever e analisar como os computadores estão sendo utilizados nas escolas por professores e alunos, mostra que 69% dos professores de Matemática observaram uma melhora nos resultados educacionais e mudanças positivas no ensino-aprendizagem usando o computador como instrumento de ensino.

Hoje em dia, há programas e softwares com características que os tornam potentes ferramentas para o ensino-aprendizagem da Matemática dentro de uma perspectiva construtivista e é isso que se quer analisar neste trabalho final de graduação. O cabri é um software em que os alunos podem modelar, analisar simulações, fazer experimentos, interpretar, conjecturar, generalizar e enfim demostrar, assim os alunos expressam, confrontam e refinam suas idéias.

Além disso, a Matemática é ferramenta para o entendimento de problemas nas mais variadas áreas do conhecimento, e também desenvolve conceitos e teoremas que vão construir algumas estruturas matemáticas.

Assim fórmulas, teoremas e teorias matemáticas são usadas na resolução de problemas práticos e na explicação de fenômenos nas mais variadas áreas do conhecimento, pois a Matemática tem grande aplicabilidade.

Um dos maiores problemas, na educação, decorre do fato que muitos professores consideram os conceitos matemáticos como objetos prontos, não percebendo que esses conceitos devem ser construídos pelos alunos.

A tecnologia é mais poderosa quando utilizada com abordagens construtivistas de ensino que enfatizam mais a resolução de problemas, o desenvolvimento de conceitos e o raciocínio crítico do que a simples aquisição de conhecimento.

Nesses contextos, deu-se ênfase ao software Cabri-Géomètre II como uma poderosa ferramenta para o ensino-aprendizagem da geometria que tem como objetivos descobertas de regularidades, raciocínio lógico, construção do desenvolvimento da abstração e o estabelecimento de relações.

Utilizando o software Cabri-Géomètre II abordou-se um estudo sobre triângulos e quadriláteros e suas construções geométricas, pois auxiliam na compreensão de conceitos geométricos, propriedades das figuras geométricas e desenvolvem habilidades para executar procedimentos com o traçado de perpendiculares, ângulos, etc estimulando também a criatividade, quando é dada ao aluno, a oportunidade de imaginar e criar livremente.

Para construir essas figuras, estudaram-se alguns conceitos da geometria e também o funcionamento do software Cabri-Géomètre II.

SOBRE O CABRI - GÉOMÈTRE II

O Cabri - Géomètre II é um programa computacional educativo de geometria dinâmica desenvolvido por Jean - Marie Laborde e Franck Bellemain no Institut d'Informatique et Mathématiques Appliquées de Grenoble (IMAG), um laboratório de pesquisa em estruturas discretas e didáticas da Université Joseph Fourier, em Grenoble, França, acoplado ao Centre National de Recherches Scientifique (CNRS) e em colaboração com a Texas Instruments para a versão Windows.

A palavra CABRI é abreviatura de Cahier de Brouillon Interactif (que significa caderno de rascunho interativo). O Cabri permite construir e explorar objetos geométricos interativamente.

Acredita-se que o Cabri seja uma ferramenta didática que merece ser introduzida e explorada nas salas de aula, e principalmente, nos cursos de formação de professores, treinando os atuais e futuros professores de matemática para que contem com mais uma ferramenta para auxiliar, modernizar e aprimorar cada vez mais o ensino (BALDIN, 2002).

CONHECENDO O PROGRAMA

O Trabalho com o Cabri é feito à custa de objetos iniciais e com recursos a uma série de construções previamente definidas. Será trabalhado o Cabri do mesmo modo que se trabalha utilizando régua e compasso.

O ecrã inicial tem o aspecto da figura 1.

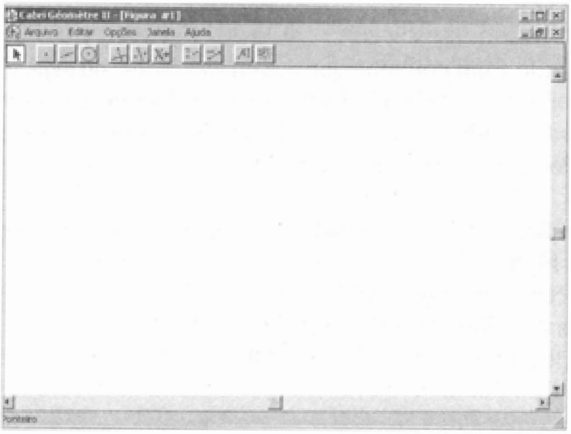

Figura 1. Ecrã inicial do Cabri.

Ele apresenta uma zona de desenho, um menu e uma barra de ferramentas, Figura 2. Esses botões estão agrupados do seguinte modo: botões de criação, botões de construção, botões de propriedades e medidas e botões de apresentação.

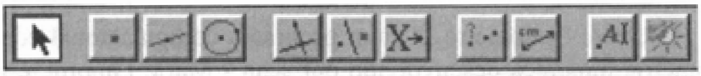

Figura 2. Ferramentas de construção.

O cabri possui um conjunto de objetos que facilitam o processo de construção, como pontos, retas, segmentos, vetores, triângulos, circunferência, arcos e cônicas, polígonos e entre outros.

A animação é bastante utilizada neste tipo de programa, pode ser simples, se animar apenas um objeto, mas também podem ser animados vários objetos em simultâneo, fazendo uma animação múltipla.

O cabri possui um histórico, isto é, o comando revisa a construção que permite visualizar os passos que foram seguidos na construção de uma figura.

ATIVIDADES UTILIZANDO O CABRI-GÉOMÈTRE II NAS CONSTRUÇÕES DE FIGURAS GEOMÉTRICAS PLANAS

Na seqüência, são definidos alguns polígonos e, a partir deles, tem-se algumas atividades, enfocando suas construções utilizando o software Cabri-Géomètre II. As atividades foram feitas com o auxílio dos livros de Baldin (2002) e Silva (2003).

TRIÂNGULOS

Triângulo é um polígono que possui três lados, ou seja, é o polígono com o menor número de lados. Talvez seja o polígono mais importante que exista. Todo triângulo possui alguns elementos e os principais são vértices, lados, ângulos, alturas, medianas e bissetrizes.

Na seqüência, são apresentados tais objetos com alguns detalhes sobre os mesmos, Figura 3.

Vértices do triângulo ABC: A, B, C.

Lados do triângulo ABC: AB, BC e AC.

Ângulos internos do triângulo ABC:

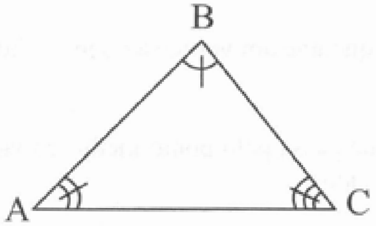

Figura 3. Triângulo.

Altura:

É um segmento de reta traçado a partir de um vértice de forma a encontrar o lado oposto ao vértice formando um ângulo reto.

Atividade 1:

Construir a altura de um triângulo qualquer e mensurar seus ângulos internos, Figura 4.

Passos para a construção:

Passo 1: Crie uma reta r definida por dois pontos B e C.

Passo 2: Crie um ponto fora da reta r e represente-o por A. A seguir, construa o triângulo ABC, com a opção "triângulo" na barra de ferramentas.

Passo 3: Meça os ângulos internos do triângulo.

Passo 4: Pelo ponto A, construa uma reta s, perpendicular a BC.

Passo 5: Seja H a interseção das retas r e s.

Passo 6: Com a opção "esconder", esconda as retas, deixando apenas o triângulo e o segmento AH.

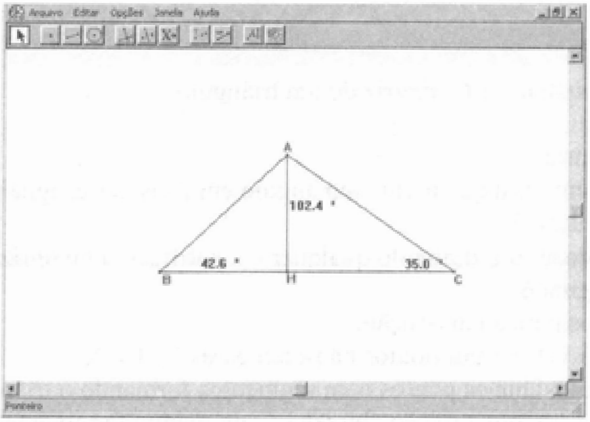

Figura 4. Altura de um triângulo e medida de seus ângulos internos.

Mediana:

É o segmento que une um vértice ao ponto médio do lado oposto.

Mediatriz:

É uma reta que passa pelo ponto médio do lado do triângulo, e é perpendicular a esse lado.

Atividade 2:

Construir dois triângulos, diferenciando mediana e mediatriz, Figura 5.

Passos para a construção:

Passo 1: Construa um triângulo qualquer ABC, construindo o ponto médio de cada segmento do triângulo.

Passo 2: Trace a mediana.

Passo 3: Trace a mediatriz.

Passo 4: Observe a diferença da mediana e da mediatriz.

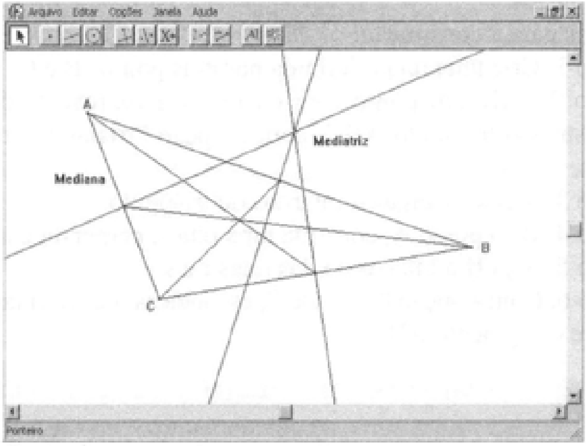

Figura 5. Mediana e Mediatriz de um triângulo.

Bissetriz:

É a semi-reta que divide um ângulo em duas partes iguais.

Atividade 3:

Construir um triângulo qualquer e identificar a bissetriz de um dos vértices, Figura 6.

Passos para a construção:

Passo 1: Crie três pontos não-colineares V, T e X.

Passo 2: Una os pontos com segmentos formando o triângulo VTX.

Passo 3: Com a opção "bissetriz", no menu "ferramentas", obtenha a bissetriz do ângulo representado por VTX.

Passo 4: Obtenha um ponto sobre a bissetriz e represente-o por K.

Passo 5: Meça os ângulos e

Passo 6: Movimente os pontos V e X. O que você observa em relação aos ângulos e

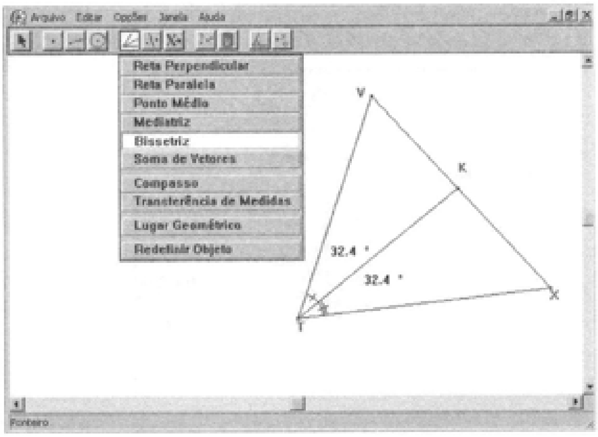

Figura 6. Bissetriz de um dos vértices do triângulo.

Ângulo Interno:

É o ângulo formado por dois lados do polígono. Todo triângulo possui três ângulos internos.

Ângulo Externo:

É o ângulo formado por um dos lados do polígono e pelo prolongamento do lado adjacente (ao lado).

Atividade 4:

Construir um triângulo qualquer e investigar as relações de um ângulo externo com os internos adjacentes e não-adjacentes, Figura 7.

Passos para a construção:

Passo 1: Construa um triângulo qualquer ABC (opção Triângulo).

Passo 2: Pelo vértice C, construa uma reta paralela ao lado AB.

Passo 3: Selecione a opção "Ponto sobre o Objeto", e construa dois pontos distintos sobre a reta construída no passo anterior, de modo que C fique entre eles. Nomeie X e Y, de modo que os ângulos e não contenham o ângulo

Passo 4: Selecione a opção "Marca de Ângulo", e faça as marcas de ângulo para os seguintes ângulos: , BÂC, , ,

Passo 5: Selecione a opção "Ângulo" e meça cada um dos ângulos.

Passo 6: Selecione "Modificar a Aparência", identificando os pares de ângulos congruentes.

Passo 7: Manipule o triângulo e seus vértices e observe o que ocorre.

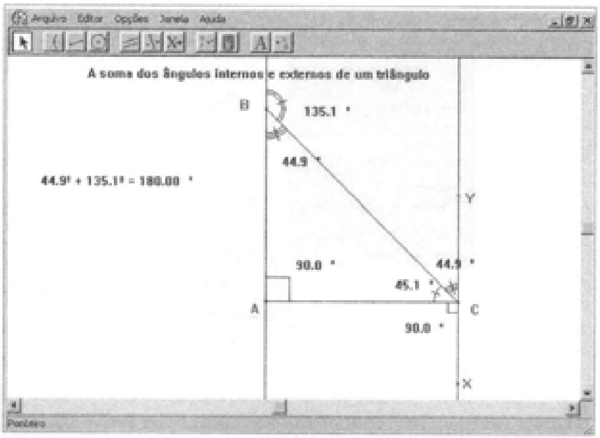

Figura 7. Medida dos ângulos internos e externos de um triângulo.

Classificação dos triângulos quanto aos lados:

- Triângulo Equilátero: É o triângulo que possui os três lados com medidas congruentes.
- Triângulo Isósceles: É o triângulo que possui dois lados de mesma medida.
- Triângulo Escaleno: É o triângulo que possui os três lados com medidas diferentes.

Atividade 5:

Construa um triângulo qualquer e classifique quanto à medida de seus lados, Figura 8.

Passos para a construção:

Passo 1: Construa um triângulo EPA, com a opção "triângulo".

Passo 2: Meça os lados de EPA.

Passo 3: Movimentando os vértices, observe:

- É possível representar um triângulo com dois lados de medidas iguais?
- É possível representar um triângulo com três lados de medidas iguais?
- É possível representar um triângulo com três lados de medidas diferentes?

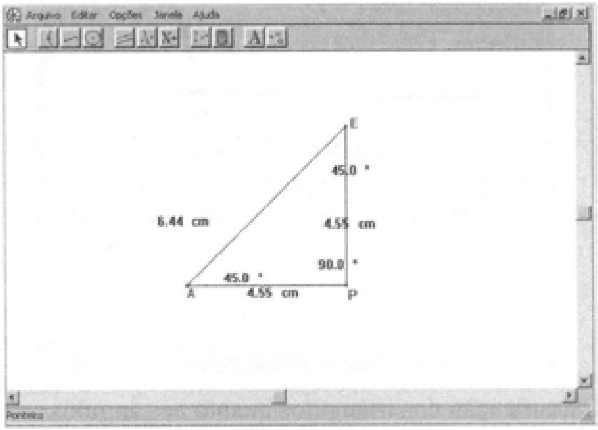

Figura 8. Medida dos ângulos internos e lados de um triângulo.

Classificação dos triângulos quanto aos ângulos:

- Triângulo Acutângulo: Todos os ângulos internos são agudos, isto é, as medidas dos ângulos são menores do que 90°.
- Triângulo Obtusângulo: Um ângulo interno é obtuso, isto é, possui um ângulo com medida maior do que 90°.
- Triângulo Retângulo: Possui um ângulo interno reto (90 graus).

Atividade 6:

Construa qualquer triângulo e classifique quanto às medidas de seus ângulos internos, Figura 9.

Passos para a construção:

Passo 1: Crie três pontos não-colineares.

Passo 2: Crie a reta TI e a reta TC.

Passo 3: Meça o ângulo ITC.

Passo 4: Movimentando os pontos T, I e C, verifique:

- Se você pode obter um ângulo de medida igual a 90º?
- Se você pode obter um ângulo de medida menor do que 90º?
- Se você pode obter um ângulo de medida maior do que 90º?

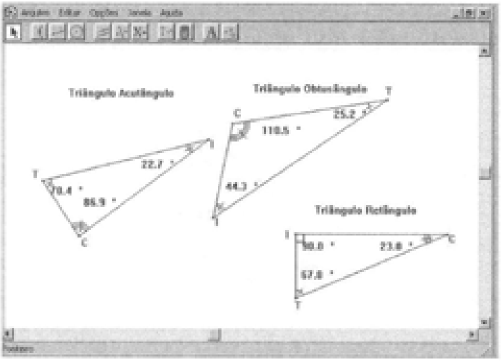

Figura 9. Classificação dos triângulos quanto aos ângulos.

Atividade 7:

Construção de um triângulo qualquer investigando a soma dos ângulos internos do triângulo, Figura 10.

Passos para a construção:

Passo 1: Selecione a opção "Triângulo". Construa um triângulo ABC qualquer.

Passo 2: Selecione a opção "Distância e Comprimento". Clique nos vértices dois a dois e obtenha as medidas dos lados do triângulo.

Passo 3: Selecione a opção "Marca de Ângulo". Faça as marcas de ângulo nos três vértices e mude a aparência para uma ficar diferente da outra. (opção "Mudar Aparência")

Passo 4: Selecione a opção "Ângulo". Clique sobre as marcas de ângulo e obtenha as medidas em graus.

Passo 5: Manipule o triângulo pelos vértices e observe o que ocorre.

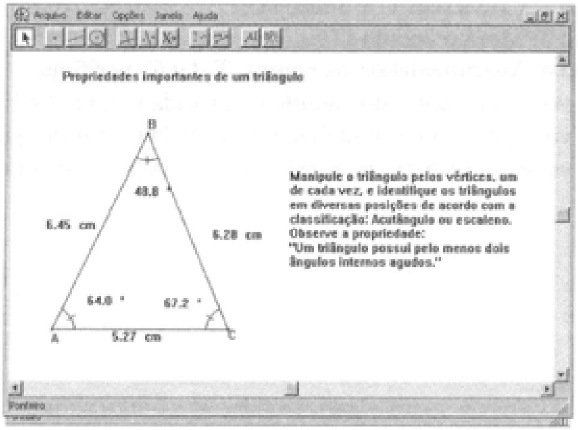

Figura 10 . Propriedades do triângulo.

Desta atividade podem se destacar algumas propriedades importantes:

"Um triângulo possui pelo menos dois ângulos internos agudos".

Observe também:

"Num triângulo, ao maior lado se opõe o maior ângulo".

Ainda se pode observar que

"Num triângulo retângulo, o maior lado é a hipotenusa que se opõe ao ângulo reto".

QUADRILÁTEROS

Quadrilátero é um polígono de quatro lados.

Os principais quadriláteros são os paralelogramos e os trapézios.

Paralelogramo

É um quadrilátero que tem lados opostos paralelos.

Num paralelogramo, os ângulos opostos são congruentes.

Atividade 1:

Construção de um paralelogramo e identificação de suas propriedades quanto aos ângulos e aos lados, Figura 11.

Passos para a construção:

Passo 1: Construa dois segmentos AB e AC, com vértice comum em A e não-colineares.

Passo 2: Pelo ponto C crie uma reta paralela ao segmento AB.

Passo 3: Use a opção "Compasso" e construa um círculo com centro em C e raio AB.

Passo 4: Construa o ponto D, ponto de interseção entre o círculo e a reta construídos.

Passo 5: Construa o quadrilátero ABCD, usando a opção "Polígono".

Passo 6: Confirme usando a opção "Paralela" em que os lados AB e CD, assim como AC e BD são paralelos.

Passo 7: O que você observa em relação aos lados opostos?

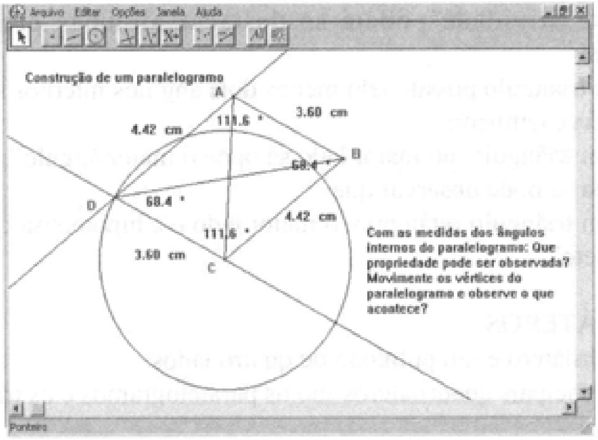

Figura 11. Construção de um paralelogramo.

Observação: Traçando as diagonais desse paralelogramo, verifica-se que:

"As diagonais de um paralelogramo se interceptam num ponto que é o ponto médio das duas diagonais".

Losango:

É um quadrilátero que tem os quatro lados congruentes, Figura 12.

Atividade 2:

Construção de um losango.

Passos para a construção:

Passo 1: Crie um segmento AB.

Passo 2: Construa o ponto médio do segmento AB e nomeie de O.

Passo 3: Traçar uma reta s perpendicular ao segmento AB passando pelo ponto médio.

Passo 4: Construir um ponto C sobre a reta s.

Passo 5: Construir uma circunferência de centro O e raio C.

Passo 6: Ponto de interseção entre a circunferência e a reta nomeie de D.

Passo 7: Unir os pontos ABCD.

Passo 8: ABCD é um losango? Manipule os vértices.

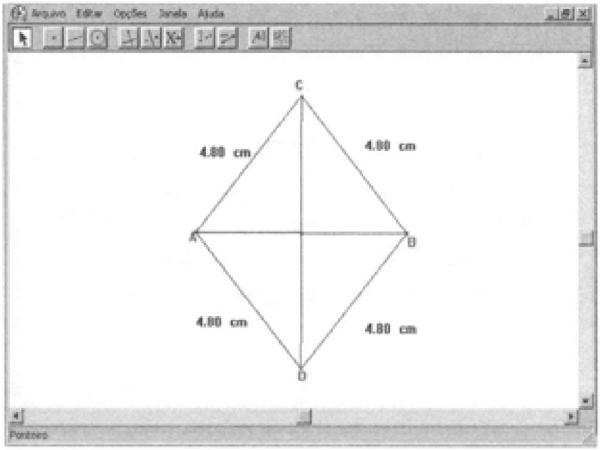

Figura 12. Construção de um Losango.

Construindo as diagonais de um losango observa-se que:

"As diagonais de um losango são perpendiculares e são bissetrizes de seus ângulos".

Retângulo:

É um paralelogramo que possui os 4 ângulos retos (90 graus).

Atividade 3:

Construir e identificar as propriedades do retângulo quanto aos lados e ângulos, Figura 13.

Passos para a construção:

Passo 1: Crie uma reta s, e um ponto fora dessa reta e nomeie-o de O.

Passo 2: Construa uma reta t, perpendicular à reta s e passando por O.

Passo 3: Construa uma reta r paralela à s e passando por O.

Passo 4: Com a opção "ponto sobre o objeto" crie um ponto na reta r e nomeie de N.

Passo 5: Construa uma reta u perpendicular à reta s, passando por N.

Passo 6: Nomeie de L o ponto de interseção das retas t e s e de M o ponto de interseção das retas u e s.

Passo 7: Construa os segmentos: LO, ON, NM, LM e meça-os.

Passo 8: Meça os ângulos ,

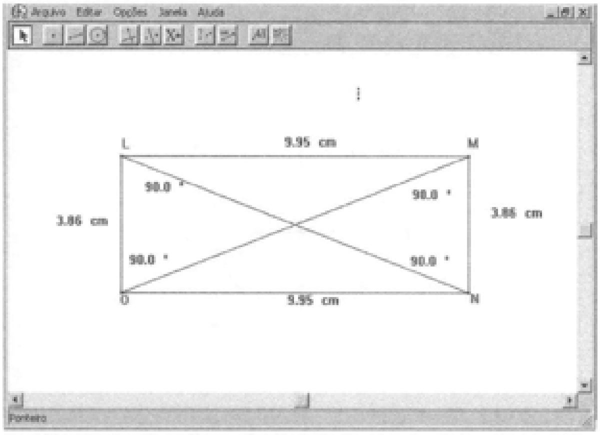

Figura 13. Construção de um retângulo.

Construindo as diagonais de um retângulo observa-se que:

"As diagonais de um retângulo são congruentes e se cortam no ponto médio de ambas".

Quadrado:

É um paralelogramo que possui os quatro lados congruentes e os quatro ângulos retos.

Atividade 4:

Construir o quadrado, e identificar as propriedades em relação aos lados e ângulos, Figura 14.

Passos para a construção:

Passo 1: Construa uma reta s e dois pontos F e G sobre a reta.

Passo 2: Construa a reta r perpendicular a reta s, passando por F.

Passo 3: Construa uma circunferência de centro F e raio FG.

Passo 4: Nomeie de M e I os pontos de interseção da reta r e da circunferência.

Passo 5: Construa a reta t paralela à s e passando por I.

Passo 6: Construa a reta u paralela à r e passando por G.

Passo 7: Nomeie de H o ponto de interseção das retas t e u.

Passo 8: Construa os segmentos e meça IH, IF, FG, GH.

Passo 9: Meça os ângulos.

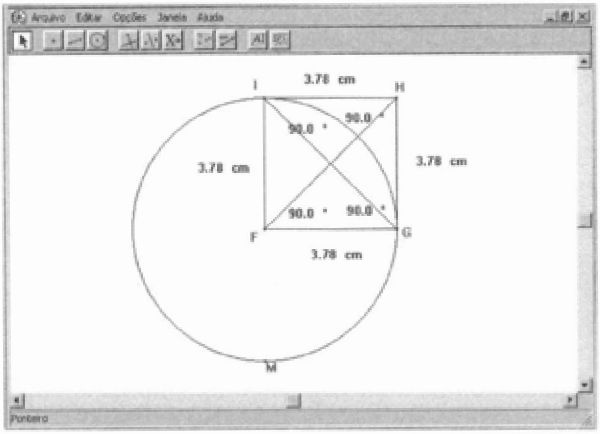

Figura 14. Construção de um quadrado.

Construindo as diagonais de um quadrado observa-se que

"As diagonais de um quadrado são congruentes e perpendiculares entre si".

Verifica-se também que

"O quadrado é um retângulo e é também um losango".

Trapézio

É um quadrilátero que possui apenas dois lados opostos paralelos, Figura 15.

Atividade 5:

Construir um trapézio e explorar suas propriedades.

Passos para a construção:

Passo 1: Construa uma reta e dois pontos sobre a reta, nomeando-os de S e R.

Passo 2: Construa o segmento SR.

Passo 3: Crie um ponto T fora da reta e una o segmento RT.

Passo 4: Construa a reta s paralela ao segmento SR e passando por T.

Passo 5: Crie um ponto U sobre a reta s de modo que o segmento SU não seja paralelo a RT.

Passo 6: Una os pontos S, R, T e U.

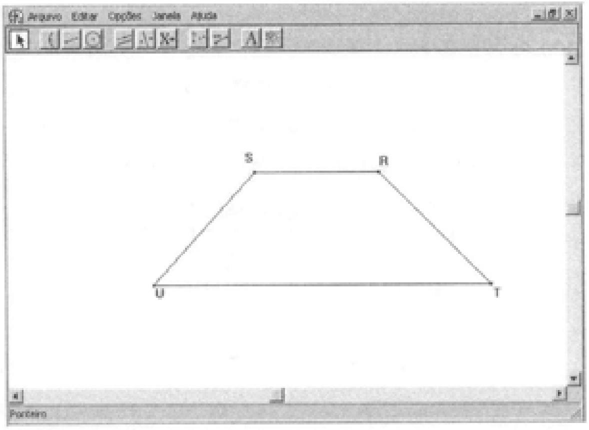

Figura 15. Construção de um trapézio.

CONCLUSÃO

Este estudo revela que se pode relacionar teoria e prática no ensino da Matemática usando o software Cabri-Géomètre II na resolução de problemas.

Oportuniza-se ao aluno um modo de construir conhecimento que possibilite engajamento e autonomia em sua aprendizagem e que só traz benefícios, motivação em sala, de aula provocando aulas mais dinâmicas. A utilização do software Cabri-Géomètre II, como ferramenta, no processo ensino-aprendizagem oferece uma melhor visualização e exploração da geometria e assim o aluno participa, ativamente, das atividades e construção de seus conceitos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, Fernando José de. **Educação e informática**: Os computadores na escola. São Paulo: Editora Cortez, 1987.

BALDIN, Yuriko Yamamoto. **Atividades com o cabri-géomètre II.** São Carlos: EdUFSCar, 2002.

BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. **Pesquisa em educação matemática**: Concepções e Perspectivas. São Paulo: UNESP, 1999.

CAMPEÃO, Isabel. Introduzindo o computador na aula de matemática. **Educação matemática**, n° 61, p.25-26, jan/fev, 2001.

LIMA, Frederico O. **A sociedade digital:** O impacto da tecnologia na sociedade, na cultura, na educação e nas organizações. Rio de Janeiro: Qualitymark Editora, 2000.

MCMULLIN, Lin. A discussão não está esgotada...**Educação e matemática**. n° 62, p.21-22, mar/abr, 2001.

SANGIACOMO, Ligia *et al*. **Geometria plana com cabri-géomètre:** diferentes metodologias. São Paulo: Proem Editora Ltda, 1999.

SILVA, Jaime Carvalho e. A Matemática, a tecnologia e a escola. **Educação e Matemática**, n° 71, p. 01-02, jan/fev, 2003.

SILVA, Maria Célia Leme da *et al*. **Explorando conceitos de geometria elementar com o software cabri-géomètre**. São Paulo: EDUC- Editora da PUC-SP, 1998.