

ATIVIDADES GEOMÉTRICAS COM O SOFTWARE CABRI GÉOMÈTRE II NA LICENCIATURA EM MATEMÁTICA DO CEUCLAR

Autor: Prof. Ms. Antônio César Geron

Público Alvo: alunos da graduação, pós-graduação e professores de matemática.

Resumo

O pressuposto de que a matemática deva ser ensinada de forma que possibilite aos alunos utilizá-la em atividades ligadas à sua realidade e que não os obrigue apenas decorar ou aplicar regras, leva-nos a pensar, elaborar e organizar atividades capazes de fazê-los refletir sobre suas ações e experimentar diferentes maneiras de assimilar conceitos e conteúdos matemáticos e geométricos num contexto extremamente favorável, dinâmico e diferenciado. Nesse sentido, disponibilizamos nesse relato de experiência um pouco do trabalho que vem sendo desenvolvido na disciplina denominada “Geometria com Cabri”, com alunos do 1º ano do curso de Licenciatura em Matemática do Centro Universitário Claretiano – CEUCLAR - na cidade de Batatais-SP, onde é utilizado o “software” Cabri-Géomètre II. Nesta disciplina, os alunos desenvolvem e aprimoram, através de atividades de exploração, um conhecimento matemático e geométrico diferenciado sendo acompanhados pelo professor em suas dificuldades e progressos.

1. Introdução

A disciplina Geometria com Cabri, ministrada no 1º semestre do curso de Licenciatura em Matemática do Centro Universitário Claretiano - CEUCLAR, tem como objetivos apresentar o software Cabri-Géomètre II aos alunos e desenvolver algumas atividades de exploração de conceitos matemáticos e geométricos de uma forma mais interativa e dinâmica.

A denominação do “software” Cabri Géomètre¹ provém do francês “Cahier de Brouillon Interative” que traduzido significa “Caderno Interativo de Rascunho”. De fato, este ambiente disponibiliza construções com régua e compasso de uma maneira interativa e dinâmica a partir das propriedades geométricas dos objetos. Assim, para a representação e construção geométrica de um objeto, suas propriedades devem ser bem utilizadas e respeitadas. Os desenhos construídos podem ser dinamizados criando-se assim um ambiente de constante investigação e descobertas pelos alunos. Nesse sentido, é possível constatar que algumas configurações clássicas da Geometria e da Matemática podem ser dinamizadas, sendo possível identificá-las mais facilmente em diferentes situações daquelas que se apresentam de maneira estática e prototípica nos livros didáticos.

¹ software, Laboratoire des Structures Discrètes et de Didactique – IMAG, Université Joseph Fourier, Grenoble.

2. O desenvolvimento do trabalho na disciplina

O desenvolvimento do trabalho na disciplina Geometria com Cabri é realizado no laboratório de informática do Centro Universitário Claretiano - CEUCLAR. O “software” Cabri Géomètre II é apresentado aos alunos no primeiro dia de aula e ao longo do semestre ele está presente, com raras exceções, em praticamente todas as aulas.

O primeiro contato com o “software” é realizado através de uma atividade elaborada pelo professor e intitulada **“Desenvolvendo o conceito de polígonos semelhantes utilizando-se o software Cabri Géomètre II.”**

Através das atividades ao longo do semestre, os alunos vão percebendo que as “figuras geométricas” conservam regularidade quando são construídas dentro de princípios geométricos, exigindo dos alunos um pensar mais reflexivo e conceitual sobre os objetos geométricos no contexto de definições e teoremas. Nesse sentido, percebem que o conceito deve se sobrepor às impressões visuais formadas na tela do computador.

3. Explorando novos caminhos para o ensino da geometria

A busca da construção dos conteúdos matemáticos partindo da problematização de determinada situação, a reflexão e a utilização do registro escrito são importantes ferramentas de trabalho para o aluno e futuro professor de matemática. Assim, o ato de pesquisar, questionar e refletir são elementos essenciais para desenvolver conceitos, possibilitando ampliar os caminhos do trabalho que se deseja seguir.

Nesse sentido, existe no âmago da Geometria, um imenso campo para a escolha de tarefas de natureza exploratória e investigativa que podem ser desenvolvidas em sala de aula, sem a necessidade de um grande número de pré-requisitos, evitando-se assim, uma visão da Matemática e da Geometria centradas na execução de algoritmos e em “receitas” para resolver exercícios padronizados.

Refletindo sobre o exposto acima, foi elaborada uma primeira atividade aqui relatada, que possibilitasse aos alunos, trabalharem o conceito geométrico de semelhança de polígonos utilizando-se o software Cabri Géomètre II.

Inicialmente, muitas indagações e preocupações surgiram no decorrer da elaboração da atividade. Teriam os alunos alguma familiaridade com o computador?. Como proceder o desenvolvimento da atividade inicial com o software, mesmo antevendo que, provavelmente, os alunos não possuíam qualquer familiaridade com o software Cabri Géomètre II? Conseguiriam responder a todas as perguntas elaboradas no decorrer da atividade? O tempo destinado à atividade seria suficiente? As reações dos alunos em relação à atividade seriam positivas ou negativas?

No intuito de antecipar e dar respostas aos possíveis problemas descritos anteriormente, foi elaborada uma atividade denominada “Desenvolvendo o conceito de polígonos semelhantes utilizando-se o software Cabri Géomètre II”. O objetivo dessa atividade inicial, seria capacitar o aluno manusear o computador, o software e, em seguida, “desenvolver” o conceito de polígonos semelhantes. Reconhecer e identificar propriedades de polígonos semelhantes, determinar perímetro e área de polígonos semelhantes e realizar comparações, seriam também objetivos a serem alcançados.

Nesse sentido, a atividade foi elaborada de maneira que possibilitasse aos alunos, num primeiro momento, uma seqüência lógica e um direcionamento das construções geométricas solicitadas, capacitando-os a realizarem interpretações do texto e a responder perguntas formuladas no decorrer da atividade.

Para um melhor entendimento das questões abordadas, segue abaixo a descrição e o desenvolvimento da atividade elaborada:

“DESENVOLVENDO O CONCEITO DE POLÍGONOS SEMELHANTES UTILIZANDO-SE O SOFTWARE CABRI GÉOMÈTRE II”

CONHECENDO O AMBIENTE COMPUTACIONAL CABRI GEOMÈTRE II

Barra de Ferramentas (bf)



ATIVIDADE I – Construir triângulos semelhantes

Crie um ponto qualquer na área de trabalho.

- **Criar um ponto:** Ative a ferramenta **Ponto** (segundo botão da barra de ferramentas) e clique na posição desejada da área de trabalho do aplicativo e nomeie esse ponto.
- **Nomear um ponto:** Ative a ferramenta **Rótulo** (décimo botão da barra de ferramentas) e em seguida, clique no ponto a ser nomeado. Será aberto uma caixa de texto, onde deverá ser digitado o nome do **ponto (O)**.
Em seguida crie 3 semi-retas tendo como **origem o ponto O** criado anteriormente.
- **Criar semi-retas:** Ative a ferramenta **semi-reta** (terceiro botão da barra de ferramentas), clique sobre o ponto O, arraste na direção desejada e clique novamente. Repita essa mesma operação para obter as três retas solicitadas.
Utilizando-se o mesmo procedimento visto anteriormente, selecione um ponto em cada uma das 3 semi-retas criadas e nomeie-os (A, B, C).
Em seguida, utilizando-se dos procedimentos abaixo descritos, crie um ponto médio entre os pontos AO, BO e CO
- **Criar ponto médio:** Ative a ferramenta **ponto-médio** (quinto botão da bf). Clique no ponto A e em seguida no ponto O. Observe que aparecerá entre esses dois pontos um terceiro ponto que é o ponto médio entre os pontos A e O. Nomeie-o de A'. Repita estes procedimentos para obter os outros dois pares de pontos nomeando-os de B' e C'.
Utilizando-se dos procedimentos abaixo descritos, construa dois triângulos tendo como vértices os três pontos (A,B,C e A',B',C').
- **Construir triângulo:** Ative a ferramenta **triângulo** (terceiro botão da bf). Clique em A, em seguida em B e finalmente, em C. Você observa a formação do triângulo ABC. Repita esse procedimento para criar o triângulo A'B'C'.
Utilizando-se dos procedimentos abaixo descritos, determine a distância entre os pontos AB, BC, AC e A'B', B'C' e A'C' (lados dos triângulos).
- **Determinar distância entre dois pontos:** Ative a ferramenta **distância e comprimento** (nono botão da bf). Em seguida clique nos pontos A e depois B. Você verá aparecer um número que determina a distância entre esses dois pontos (lado do triângulo). Repita esse processo para os demais pontos e responda:

1- O que você observa em relação à medida dos lados correspondentes dos dois triângulos? Existe uma relação entre essas medidas?

Esconda as medidas dos lados dos triângulos.

- **Esconder números:** ative a ferramenta **esconder/ mostrar** (décimo primeiro botão da bf) em seguida clique sobre os rótulos (números) que se deseja esconder. Utilizando-se dos procedimentos abaixo descritos, determine a medida dos ângulos A, B, C e A', B', C'.
- **Medir ângulos:** Ative a ferramenta **ângulo** (nono botão da bf), clique nos pontos B, A e C, nessa ordem. Você estará selecionando e determinando a medida do ângulo BÂC. Repita esse procedimento para medir os demais ângulos.

2- O que se pode afirmar em relação à medida dos ângulos correspondentes dos dois triângulos? Existe uma relação entre essas medidas?

Utilizando-se dos procedimentos abaixo descritos, determine a área dos triângulos ABC e A'B'C'.

- **Determinar área:** Ative a ferramenta **área** (nono botão da bf) . Em seguida clique sobre o triângulo ABC e A'B'C'.

3- O que se pode afirmar em relação à medida das áreas dos dois triângulos? Existe uma relação entre essas medidas?

Utilizando-se dos procedimentos abaixo descritos, determine o perímetro dos triângulos ABC e A'B'C'.

- **Determinar perímetro:** Ative a ferramenta **distância-comprimento** (nono botão da bf). Em seguida clique sobre o triângulo ABC e A'B'C'. Você observa o aparecimento de um número na área de trabalho que corresponde ao perímetro do triângulo selecionado.

4- O que se observa em relação à medida dos perímetros dos dois triângulos? Existe uma relação entre essas medidas?

5- De acordo com os procedimentos realizados, defina triângulos semelhantes.

Para finalizar, pinte os triângulos.

- **Colorir triângulo:** Ative a ferramenta **preencher** (décimo primeiro botão da bf). Abrirá uma caixa de cores. Em seguida selecione a cor desejada e clique sobre o triângulo.

Destacamos uma construção elaborada por um aluno (figura I) . Observa-se na tela do software Cabri Géomètre II, a construção de dois triângulos semelhantes destacando-se a medida das áreas, dos lados correspondentes, dos perímetros e a medida dos ângulos correspondentes dos triângulos semelhantes.

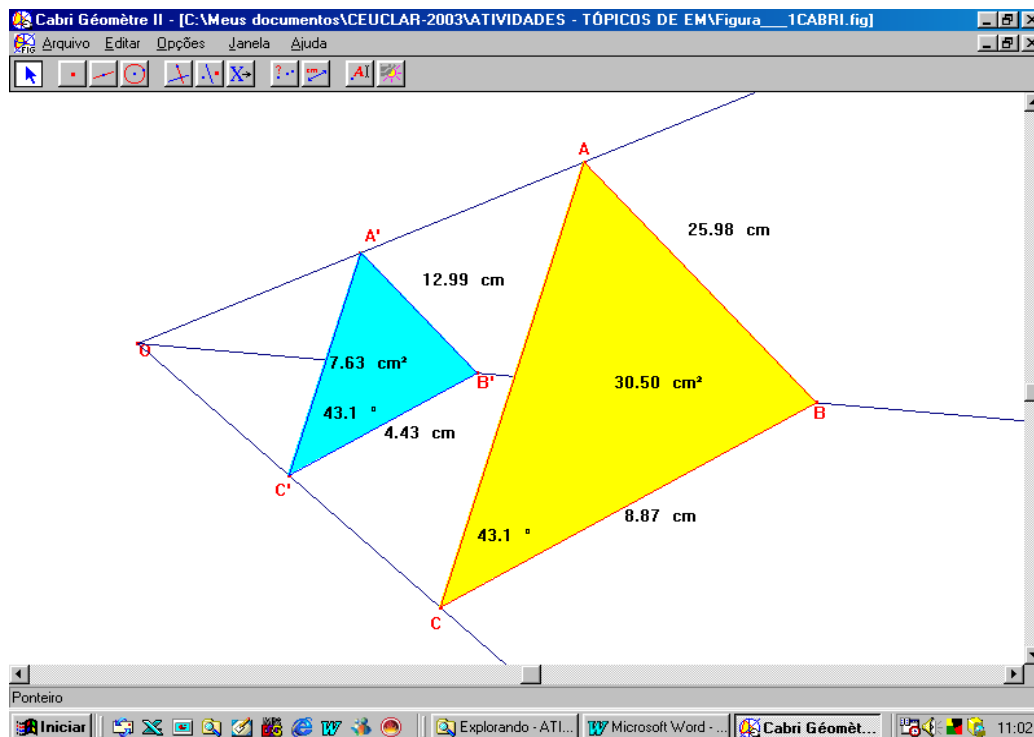


Figura I : semelhança de triângulos. Figura elaborada por um aluno.

No intuito de aprimorar os procedimentos, técnicas e conhecimentos adquiridos anteriormente com a atividade I, foi solicitado aos alunos que construísem dois quadriláteros semelhantes e verificassem, se o que acontece com os triângulos, em relação aos lados, ângulos, áreas e perímetros, acontece também com os quadriláteros. Um dos resultados obtidos pode ser observado na figura II abaixo.

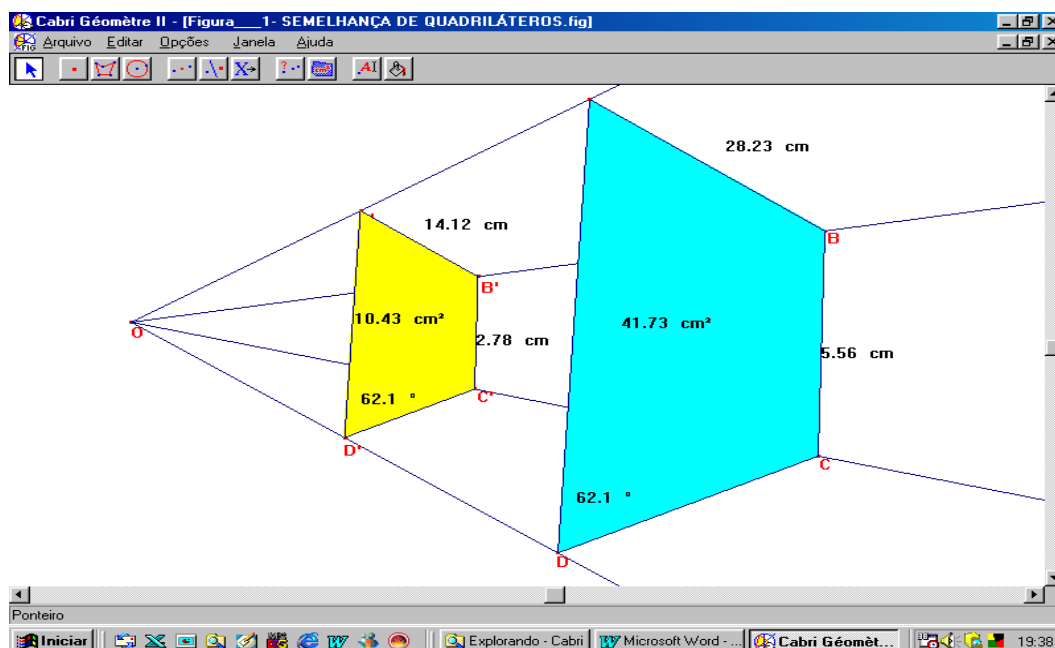


Figura II : semelhança de quadriláteros. Figura elaborada por um aluno.

4. Resultados

Ao ser realizada uma análise, ainda que superficial, das respostas elaboradas pelos alunos, no que se refere aos conteúdos, conceitos e definições exigidos nesta atividade, foi possível constatar que:

- Os alunos não entendem que relação é o resultado da comparação entre duas quantidades comensuráveis da mesma espécie, haja visto que a maioria dos alunos não determinaram a relação existente entre os lados, os ângulos, as áreas e perímetros dos dois triângulos;
- Os alunos confundem, com certa frequência, o conceito de semelhança e congruência de figuras planas;
- Possuem grandes dificuldades em definir triângulos semelhantes como pode ser observado nas respostas elaboradas por alguns alunos: “existe uma semelhança entre os triângulos e o ângulo, o restante apenas proporções” ; “é que um triângulo é proporcional ao outro, ou seja usando um você chega ao valor do outro”; “conclui-se então que achando o ponto médio dos lados do triângulo maior, ai obtém-se um triângulo correspondente a ele”; “triângulos semelhantes são os que possuem os mesmos ângulos”;
- É possível constatar que os alunos não possuem um vocabulário geométrico adequado, haja visto que, ao ser solicitado após realizadas as construções, que se definisse triângulos semelhantes um dos alunos respondeu: “todas as medidas dos dois triângulos são iguais, ou seja um correspondente a medida do outro, com diferença apenas nas medidas de suas áreas. Assim os dois acabam se tornando semelhantes, na maioria de suas medidas”.

5. Considerações finais

Com este relato de experiência procurou-se ilustrar como a utilização do software Cabri-Géomètre II possibilita ao professor uma abordagem mais dinâmica e assim uma aprendizagem mais significativa da Geometria. Assim na dinamização das atividades com o software, os alunos assumem um papel de investigador constante do ensino que desenvolve e um praticante do ensino que teoriza.

Nesse sentido, devem ser elaboradas atividades para que os alunos sejam ativos na construção do seu próprio conhecimento matemático e geométrico; atribuam seus próprios significados; elaborem, analisem e testem suas hipóteses; construam modelos; façam argumentações lógicas e, finalmente, através de noções simples e intuitivas, compreendam os conceitos matemáticos e geométricos abstratos e inerentes à estrutura de uma situação-problema proposta.

Além da avaliação da aprendizagem dos alunos, julgou-se importante analisar a atividade desenvolvida sob o ponto de vista deles pois, nem sempre o que o professor julga ser bom, é acolhido da mesma forma pelos alunos. Nesse sentido solicitou-se que escrevessem sobre as impressões que tiveram no decorrer da atividade:

- “a aula passada fui tão satisfeita para casa, por ter conseguido fazer ângulos, pintar, desenhar, etc. que comentei com um professor de matemática sobre essa maravilhosa atividade. O importante de tudo isso é: não saber dominar o computador e fazer os exercícios. Para mim é uma questão de prazer”;
- “A minha aprendizagem com o Cabri foi bem mais fácil. É um programa que ,com a ajuda do professor e suas atividades, é bem fácil de ser compreendido, assim podemos aprender e memorizar melhor os assuntos que ele adota. Gostei de ter conhecido o Cabri. Superou minhas expectativas em Matemática no computador”;

- “Essas aulas são muito interessantes. Dá uma grande ajuda para o aluno e para o professor, porque quem não tem conhecimento da tecnologia, não conhece nada. Gostei muito do programa, ele é bem simples e o conteúdo estudado é bem complexo”;
- “As aulas com cabri tem ajudado bastante as aulas de geometria. Como tenho um pouco de dificuldade em geometria plana o cabri auxilia na prática e facilita o aprendizado. Na verdade o Cabri é um complemento das aulas de geometria”;
- “Trata-se de um aula bastante interessante, pois não conhecia este software. A construção de figuras geométricas é fantástica. A cada aula vai se tornando mais interessante. Sinto não ter acesso a este software pois seria muito interessante pesquisá-lo. A atuação que o professor dá as aulas não poderia deixar de ser destacada, pois sem isso, tornaria mais complicado o acompanhamento da aula”;
- “As aulas com o Cabri Géomètre tem sido muito produtivas, porém, pela dificuldade em computação nem todos os alunos têm o mesmo aproveitamento. O cabri pode ser muito bem aproveitado no sentido de construir e visualizar a Geometria, já que se trata de uma matéria um pouco abstrata dificultando assim seu aprendizado. As aulas de Cabri também fazem com que os alunos fiquem mais interessado na matéria, pois trata-se de uma aula diferente, dinâmica e interativa”;
- “Acho que é um excelente programa e que deve ser usado em todas as séries do ensino fundamental e médio. Esse programa superou a minha expectativa e vou trabalhar com ele quando for professor”;
- “Pensei que por ser leigo no assunto a aula com o cabri seria complicada, mas me enganei porque estou desenvolvendo todas as atividades propostas na sala de aula com a orientação do professor e cada vez mais caminhando sozinho. Então por isso, estou gostando muito da matéria e da forma como está sendo ensinada”.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais* / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília : MEC / SEF, 1998. 174p.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: Matemática*/ Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998. 148p.

D’AMBROSIO, Ubiratan. *Etnomatemática: arte ou técnica de explicar e conhecer*. São Paulo: Ática, 88p, 1990.

FIorentini, D. *De professor isolado ou plugado para professor conectado: novas perspectivas à formação do professor de matemática*. In: coletânea de trabalhos do PRAPEM – VII ENEM. CEMPEM/PRAPREM – FE – Unicamp. Campinas, 2001.

FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997.

LINDQUIST, Mary M., SHULTE, A.P. (Org.) *Aprendendo e Ensinando Geometria*. Tradução de Hygino H. Domingues. São Paulo: Atual, 1994.

LOPES, M. L. Leite; NASSER, Lilian. *Geometria na era da imagem e do movimento* (Coord.). Rio de Janeiro: UFRJ, 1996.

LORENZATO, Sérgio. Por quê não ensinar geometria? *Educação Matemática em Revista*. *SBEM*, n. 4, 1º sem., 1995.

PASSOS, Carmen L. B. *Representações, interpretações e prática pedagógica: A Geometria na sala de aula*. Campinas: Unicamp/FE, 2000. 336 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de Campinas, 2000.

PAVANELLO, Regina Maria, ANDRADE, Roseli N.G. Formar professores para ensinar Geometria: um desafio para as licenciaturas em Matemática. In: *Educação Matemática em Revista*, Edição Especial, ano 9, nº 11 A. Sociedade Brasileira de Educação Matemática, São Paulo, 2002.

POLYA, George. *A arte de resolver problemas*. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 1978.

PONTE, J. P. da. *Concepções dos professores de matemática e processos de formação*. In: *Educação Matemática*, Lisboa, 1992.

PURIFICAÇÃO, I.; SOARES M. T. C. *Cabri-géomètre e teoria de van Hiele: possibilidades de avanços na construção do conceito de quadriláteros*. *Revista do departamento de teoria e prática da educação- UEM*, Maringá, v. 4, p. 73-91, mar., 1998.

SANGIACOMO, Ligia ...[et al]. *Geometria plana com Cabri-géomètre: diferentes metodologias*. São Paulo: PROEM, 1999.

VELOSO, E.; FONSECA, H.; PONTE, J.P. & ABRANTES, P. (Org). *Ensino da Geometria no Virar do Milênio : Investigações em Geometria na sala de aula*. Lisboa: DEFCUL, 1999.