MC403V20: Estudo de Teoremas de Geometria Plana em ambientes papel / lápis e Cabri-Géomètre II Plus

Prof. Afonso Henriques, Henry@uesc.br

Resumo: Atividades relativas às construções geométricas no papel exigem, além do lápis e borracha, o uso de régua e compasso. O **micromundo** *Cabri-Géomètre II*, vem previamente preparado com essas ferramentas e foi proposto para o ensino e aprendizagem da Geometria Euclidiana Plana. É um software didático desenvolvido por Jean-Marie Laborde e Franck Bellemain no laboratório do Instituto de Informática e Matemática Aplicada da Universidade Joseph Fourier de Grenoble, França, em colaboração com o Centro Nacional de Pesquisas Científicas (CNRS) e Texas Instrumentos. Esse software permite construir e explorar de forma interativa os objetos do universo da Geometria Elementar em uma linguagem muito próxima à do universo "papel-e-lápis". As figuras nele construídas podem ser deformadas a partir do deslocamento de seus elementos de base, conservando-se suas propriedades. Essa característica do *Cabri II* possibilita observar todos os "casos da figura" possíveis para um mesmo conjunto de figuras com as mesmas propriedades (Henriques, 2001, p. 45). Nesse curso vamos explorar algumas dessas possibilidades examinando determinadas idéias que podem ser entendidas como teoremas, utilizando os dois ambientes: *Computacional* e *Papel/Lápis*.

Obs*. Todas as atividades desenvolvidas aqui foram extraídas no livro indicado na referência bibliográfica.*

4.1.1.4 - CONSTRUÇÃO DO TRIÂNGULO EQUILÁTERO E SUA MACRO-CONSTRUÇÃO (HENRIQUES, 2001, P. 69)

Objetivos*: Construir um triângulo equilátero a partir das suas propriedades; aprender a definir uma macro-construção; marcar ângulos; construir um hexágono a partir da macro-construção do triângulo equilátero e reconhecer que o lado de um hexágono é igual ao raio do círculo circunscrito a esse polígono.*

Método **-** Marque dois pontos A e B distintos na tela. Construa o triângulo equilátero de lado AB, e nomeie o terceiro ponto por C; Marque um ponto O no interior do triângulo ABC. Em seguida obtenha a menor distância do ponto O à cada lado do triângulo. Defina os segmentos correspondentes a essas distâncias e marque o ângulo do pé de cada um desses segmento. Oculte as retas auxiliares. Determine a altura do triângulo, externamente ao triângulo.

Obs. Com Cabri II é possível memorizar uma seqüência de construções que poderá ser reproduzida instantaneamente (chamada macro-construção). Usando o Menu de **Macros**, crie uma macro-construção para triângulos equiláteros, cujos objetos iniciais são os pontos **A** e **B** e o objeto final é o triângulo equilátero. Em seguida defina sua macro usando a opção correspondente do mesmo Menu. Para validar essa Macro-construção, marque dois pontos distintos na tela e ative no **Menu** de **Macros** a opção com o nome que atribuiu à sua Macro-construção. Construa a partir dessa macro, um Hexágono. Em seguida construa o círculo de centrado no centro do hexágono e de raio igual ao lado de um dos triângulos. Move a figura e observe o que acontece. Verifique algumas relações métricas entre o triângulo e o Hexágono usando Cabri e em seguida o ambiente papel/lápis.

4.1.2.2 - PROPRIEDADE DE UM PONTO INTERIOR A UM TRIÂNGULO EQUILÁTERO (HENRIQUES, 2001, P. 75)

Objetivo. *Proporcionar aos alunos um ambiente de descoberta de propriedades no triângulo equilátero, enfim, conjeturar*.

***Teorema**: A soma das distâncias do ponto O, aos lados do triângulo equilátero (independentemente da posição deste ponto no interior ou sobre os lados do triângulo), é constante.*

***Método* -** Retome a atividade 4 da sessão I, e salvar a fig. I como atividade 2 para sessão II. Meça as distâncias MO, NO, OP do ponto O aos lados do triângulo. Ative a calculadora para obter a soma desses valores. Araste essa soma para a tela e substitua a palavra resultado por ST. Construa uma semi-reta e nomeie a origem de S. Transfira (usando a opção Transferência de Medidas, no Menu construções) a medida correspondente a ST sobre a semi-reta de origem S obtendo o segmento $\overline{ST}$ e Meça-o. Construa uma tabela com cinco células usando a opção planilha e, insira os valores correspondente a MO, NO, OP e a medida do o segmento $\overline{ST}$. Observe a medida do segmentos $\overline{ST}$ e o valor XY da altura do triângulo. (Será que existe algo interessante nesses valores que pode traduzir uma conjectura? Explicite). Movendo o ponto O no interior ou sobre o triângulo, insira os novos valores dos dados na planilha. Repita o processo quanto lhe for necessário e, observe minuciosamente o acontece com cada novo conjunto valores inseridos na tabela. Escreva ao lado da figura suas conclusões, usando a opção comentários.

4.1.2.4 - PERCORRER A CLASSE DOS TRIÂNGULOS RETÂNGULOS, CONJECTURANDO (HENRIQUES, 2001, P. 79)

Objetivos. *Construir um triângulo retângulo e uma circunferência nele inscrita; descobrir propriedades nessa construção; aprender a demonstrar propriedades em termos algébricos; aprender a validar propriedades com auxílio do Cabri II; conjecturar ou verbalizar idéias.*

***Método*:** Uma conjectura da classe dos triângulos retângulos- Construa um triângulo retângulo e uma circunferência inscrita nesse triângulo. Identifique os pontos de contato da circunferência com o triângulo. Encontre as medidas dos segmentos determinados pelo ponto de contato da circunferência com a hipotenusa e os extremos dessa. Faça o mesmo para os catetos. Meça a área do triângulo. Explore sua construção para descobrir propriedade, se existe. Caso descobrir, registre os elementos inerentes como variáveis, digamos r, x, y ..., para segmentos e a(ABC) para a área do triângulo, para demonstre em termos algébricos sua descoberta. Escreva ao lado da figura suas conclusões. Salve a atividade.

4.1.4.1 - TEOREMA DE SUPERFÍCIES LUNARES (HENRIQUES, 2001, P. 96)

Objetivos. *Determinar a área de uma superfície obtida pela interseção de figuras geométricas conhecidas pelos alunos; estabelecer relações métricas; reconhecer que o fato de o Cabri II fornecer áreas de figuras planas não é genérico, isto é, nem toda superfície aparentemente simples é interpretada pelo Cabri II; explorar, conjecturar e demonstrar as relações métricas formalmente.*

O teorema*: Se ABC é um triângulo retângulo isósceles, reto em C, a área da superfície limitada por hipotenusa e o arco menor do círculo de raio AC centrado em C é igual á soma das áreas das superfícies limitadas pelos catetos e o arco do círculo de raio AM que contém C, centrado em M (onde M é o ponto médio da hipotenusa).*

1. BIBLIOGRAFIA

HENRIQUES, A. (2001), Dinâmicas dos elementos da geometria plana em ambiente computacional Cabri-Géomètre II. Ilhéus: Editus.