

DESENHAR E CONSTRUIR EM UM AMBIENTE DE GEOMETRIA DINÂMICA

Na década de 90, apareceram alguns ambientes computacionais para o ensino de Geometria, denominados de Ambientes de Geometria Dinâmica (AGD). Trata-se da utilização de *software* de construções geométricas que permitem a manipulação ou transformação de figuras mantendo suas propriedades. Um dos mais populares atualmente é o *Geogebra*, em particular com seus aplicativos “*Geometria*” e “*Janela 3D*”.

Inúmeras pesquisas apontam o potencial do uso desses ambientes e exemplos de propriedades geométricas que podem ser estudadas com mais profundidade na geometria dinâmica, em particular, a partir de processos de elaboração de conjecturas de propriedades matemáticas pelos alunos.

Além disso, esses estudos mostram que a geometria dinâmica pode contribuir para estabelecer uma importante distinção que está na base de sua concepção: a diferença entre desenhar e construir, ou ainda, entre “desenho” e “figura geométrica”.

Desenhar é reproduzir a imagem mental que temos de um dado objeto geométrico. É uma das possíveis representações de um objeto geométrico teórico. É um traçado material cuja validade é apenas para uma posição particular dos objetos iniciais.

Construir é utilizar as propriedades do objeto geométrico para obter a sua representação. Uma construção realizada num *software* de geometria dinâmica preserva, quando do deslocamento de um de seus pontos (ou elementos iniciais), as propriedades ligadas ao objeto geométrico que representa. Podemos dizer que, nesse caso, a construção é um desenho dinâmico que não perde as suas propriedades quando há deslocamento de um de seus pontos ou elementos de base. A construção vai além do simples traçado empírico, controlado pela percepção de elementos gráfico-espaciais.

A manipulação de um representante de um objeto geométrico (desenho), construído com o auxílio de *software* de geometria dinâmica, pode contribuir para uma melhor compreensão do objeto teórico (figura geométrica).

Vamos dar um exemplo que mostra essa diferença entre **desenhar** e **construir** em Geometria Dinâmica (GD). Para desenhar um representante do objeto geométrico teórico chamado triângulo isósceles com o uso de um *software* de GD, desenhamos um triângulo qualquer na tela do computador (com a opção “Polígono” da barra de ferramentas, por exemplo), a seguir, medimos os lados e, finalmente, movimentamos os vértices do triângulo de modo que duas das medidas de lados se tornem iguais¹. Este desenho é a representação de um triângulo isósceles, mobilizando uma característica de igualdade das medidas de dois lados. Observa-se que ao movimentar um dos vértices, continuamos tendo a representação de um triângulo, mas perdemos a propriedade dele ser isósceles (cf. Figura 1), pois C pode ocupar qualquer posição na tela.

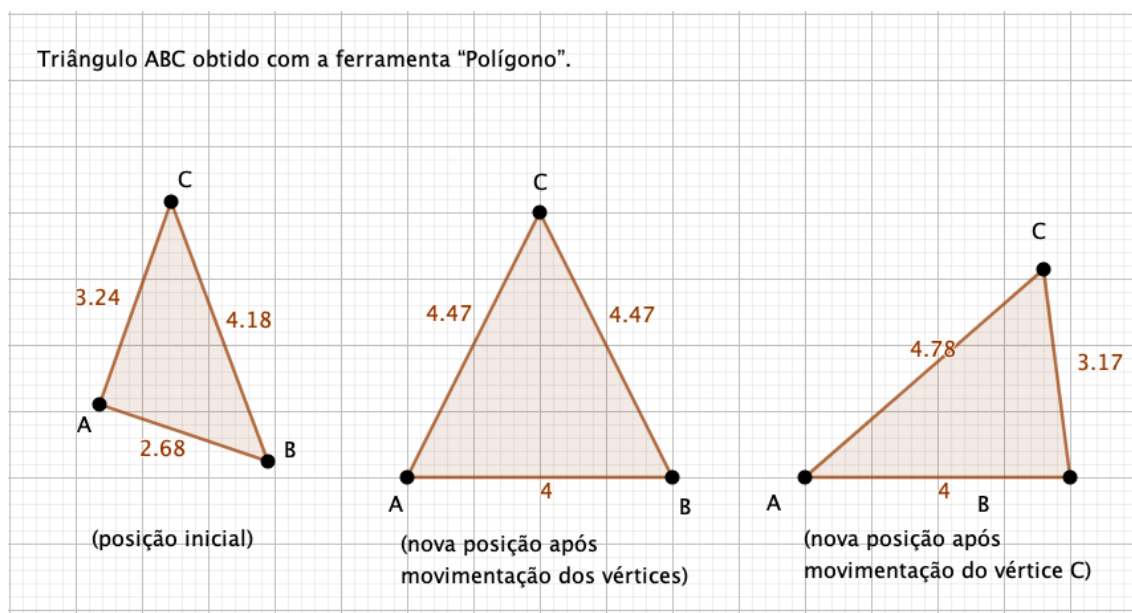


Figura 1: Desenho de triângulo isósceles no *Geogebra*

Eis um exemplo para construir um representante do objeto geométrico teórico chamado triângulo isósceles: cria-se inicialmente um segmento de reta AB e, em seguida, a mediatriz desse segmento. Por um ponto qualquer C pertencente à mediatriz

¹ Pode-se usar a malha quadriculada para auxiliar encontrar posições para os vértices nessa movimentação.

criam-se os segmentos CA e CB . Ao movimentar os vértices do triângulo, as medidas CA e CB permanecem sempre iguais e ele não perde a propriedade de ser isósceles (cf. Figura 2). Dizemos, em outras palavras, que a construção “resiste ao arrastar” e, portanto, é uma construção “robusta”, adequada ao tipo de ambiente no qual foi produzida. Isso porque, no momento da construção, a referida propriedade foi especificada por meio da ferramenta “Mediatriz”, que estabelece uma relação entre os objetos (no caso, uma reta cujos pontos equidistam das extremidades do segmento).

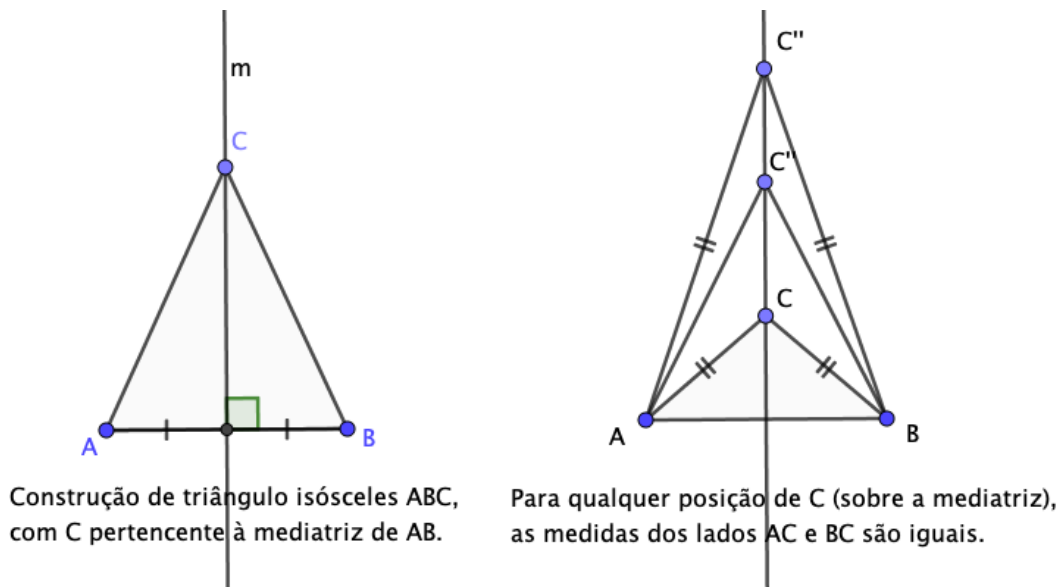


Figura 2: Construção de triângulo isósceles no *Geogebra*

Observe que os desenhos não nos permitem descobrir propriedades das figuras em um AGD – estas não podem ser observadas como **invariantes no deslocamento**. Já as construções são muito úteis para conjecturar acerca de propriedades das figuras. Além disso, o exame de casos particulares pode sugerir propriedades gerais dos objetos geométricos, e, por outro lado, representações mais gerais podem levar a processos de generalização de propriedades. Com isso, tem-se a oportunidade de explorar diversos casos de figura, a partir de uma classe de desenhos que se obtém com uma construção.