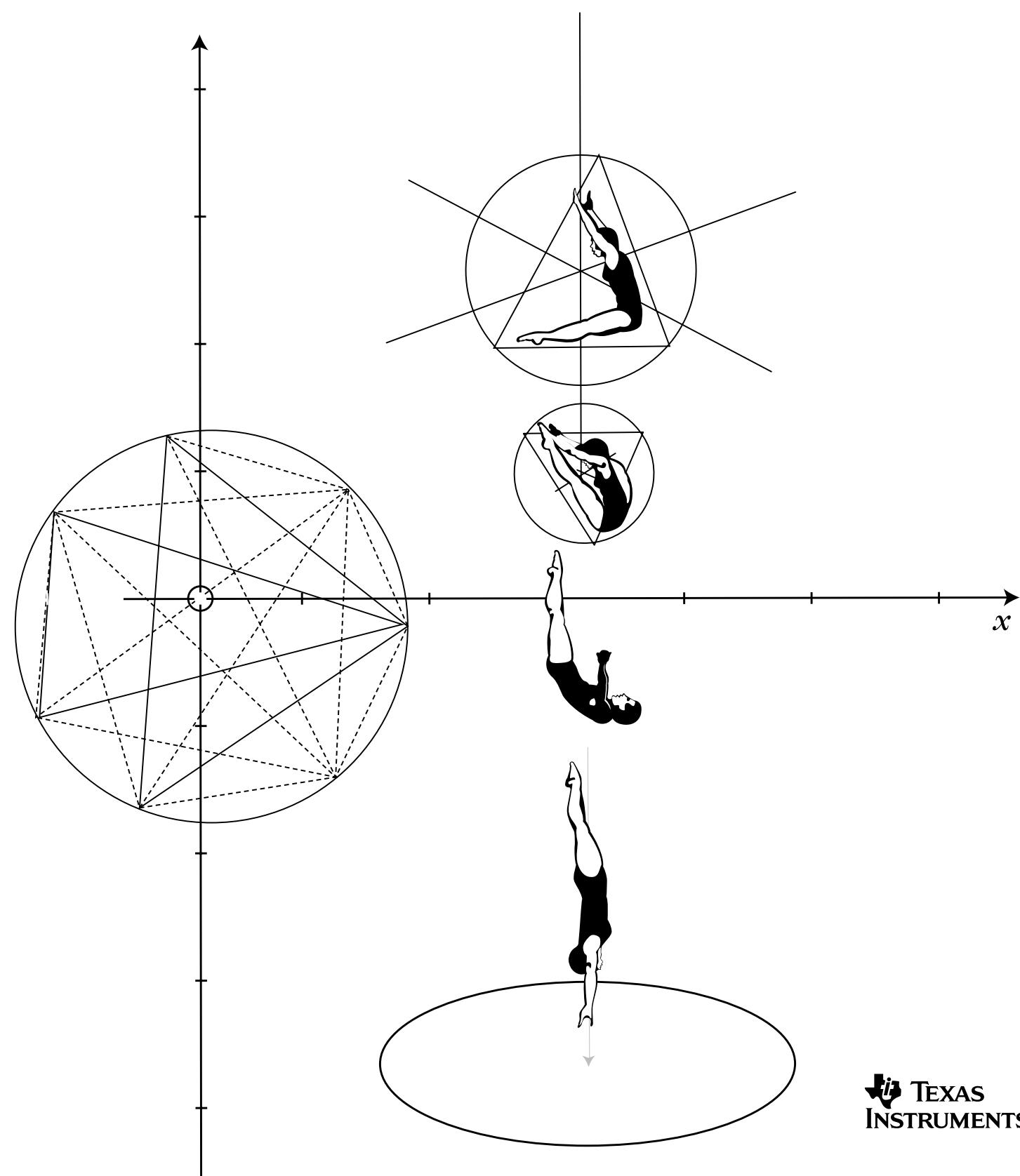


CABRI GEOMETRY® II



 TEXAS
INSTRUMENTS



CABRI

GEOMETRY® II

Introdução ao Cabri Geometry II para Windows®



Mergulhe na geometria

 TEXAS
INSTRUMENTS

Importante

A Texas Instruments não garante, expressa ou implicitamente, incluindo mas não limitado a, nenhuma garantia implícita da comercialização ou adequabilidade para um fim específico, de qualquer programa ou livros impressos e disponibiliza estes materiais somente "como estão".

A Texas Instruments não será responsável em nenhuma circunstância perante qualquer pessoa por danos especiais, colaterais ou accidentais relacionados ou decorrentes da compra ou utilização destes materiais, e a única e exclusiva responsabilidade da Texas Instruments, independente da forma de acção, não excederá o preço de compra deste equipamento. Além disso, a Texas Instruments não será responsável por qualquer espécie de acção contra a utilização destes materiais por quaisquer outras partes.

Permissão de impressão

É concedida aqui permissão aos professores para reimprimirem ou fotocopiarem páginas ou folhas deste trabalho para salas de aulas, grupos de trabalho ou seminários desde que contenham um aviso de direitos de autor da Texas Instruments. Estas páginas foram projectadas para serem reproduzidas por professores para utilização em aulas, grupos de trabalho ou seminários juntamente com o programa Cabri Geometry II, desde que cada cópia contenha o aviso de direitos de autor. Estas cópias não podem ser vendidas e sua posterior distribuição é expressamente proibida. Excepto conforme autorizado acima, deve obter uma autorização por escrito da Texas Instruments Incorporated para reproduzir ou transmitir este trabalho ou partes aqui contidas sob qualquer forma ou através de qualquer meio electrónico ou mecânico, incluindo qualquer sistema de armazenagem ou recuperação de informações, excepto quando expressamente permitido pela lei nacional de direitos de autor. Endereço para consultas à Texas Instruments Incorporated, 7800 Banner Drive, Dallas, TX, 75251, M/S 3918, Ao cuidado de: Manager, Business Services.

Informações sobre produtos e serviços TI

Para mais informações sobre os produtos e serviços da TI, contacte TI através de correio electrónico ou visite o site Web das calculadoras TI.

Correio electrónico: ti-cares@ti.com
Internet: education.ti.com

Cabri Geometry II é uma marca da Université Joseph Fourier.

Windows é uma marca registada da Microsoft Corporation.

PostScript é uma marca registada da Adobe Systems Incorporated.

© 1997–2002 por Texas Instruments Incorporated. Todos os direitos reservados.

Acerca do Cabri Geometry II

O Cabri Geometry II permite construir e explorar objectos geométricos interactivamente. Jean-Marie Laborde e Franck Bellemain desenvolveram o Cabri Geometry II no Institut d'Informatique et Mathématiques Appliquées de Grenoble (IMAG), um laboratório de investigação da Université Joseph Fourier em Grenoble, França, em cooperação com o Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS) e a Texas Instruments.

A Texas Instruments, que publica o Cabri Geometry II nos Estados Unidos e Canadá, tem o prazer de apresentar a geometria baseada no computador para as salas de aula. Os fundamentos geométricos deste software de fácil utilização incentivam a exploração e a formulação de hipóteses, desde formas simples até projecções avançadas e o trabalho com geometria hiperbólica.

Acerca dos programadores

Jean-Marie Laborde é o fundador e o director de investigação do Laboratoire de Structures Discrètes et de Didactique (LSD2), um laboratório de investigação inserido no IMAG. Licenciado em Matemática na École Normale Supérieure de Paris em 1969. Obteve um doutoramento em Computação pela Universidade de Grenoble em 1977. Jean-Marie começou a trabalhar no projecto Cabri II em 1981 como um ambiente para teoria gráfica. Dirigiu a sua investigação para a utilização de métodos geométricos no estudo de classes de gráficos distintas, em especial, hipercubos.

Franck Bellemain obteve um doutoramento em Matemática pela Université Joseph Fourier em 1992. Começou a trabalhar no projecto Cabri II em 1986 e é o responsável pela redacção das diversas versões do software para computadores Macintosh, PC e Japonês. A sua investigação e tese foram direcionadas para a utilização da tecnologia em salas de aula.

Funções do Cabri Geometry II

- Inclui a interacção analítica, de transformação e geometria euclidiana.
- Permite construir intuitivamente pontos, rectas, triângulos, polígonos, circunferências e outros objectos básicos.
- Faz translações, homotetias e rotações de objectos geométricos em torno de centros geométricos ou de pontos específicos, além de executar a simetria axial e a inversão dos objectos.
- Constrói facilmente cónicas, incluindo elipses e hipérboles.
- Explora conceitos avançados na geometria descritiva e hiperbólica.
- Comenta e mede figuras (com actualização automática).
- Utiliza coordenadas cartesianas e polares.
- Permite ver equações de objectos geométricos, incluindo rectas, círculos, elipses e coordenadas de pontos.
- Permite criar macros para construções repetidas com frequência.
- Permite configurar menus de ferramentas para centralizar as actividades dos alunos.
- Verifica as propriedades geométricas para verificar hipóteses baseadas nos cinco postulados de Euclides.
- Oculta objectos utilizados na construção com a finalidade de reduzir e diminuir a sobrecarga visual do ecrã.
- Diferencia objectos com a utilização de pintura como paletas de cor e de linha.
- Calcula continuamente um lugar geométrico.
- Ilustra as características dinâmicas de figuras através da animação.
- Permite guardar desenhos e macros no disco.
- Abre construções geométricas criadas na TI-92.
- Oferece um total de um metro quadrado de área-de trabalho e imprime uma área de desenho de 21,59 por 27,94 cm.

Tirar o maior proveito da Introdução

Acerca do Manual de introdução

O Manual de introdução apresenta o Cabri Geometry II através de vários exercícios práticos. No entanto, não abrange todas as funções do Cabri II, nem demonstra todas as formas de construção de um objecto específico. A Introdução inclui as seguintes secções:

Primeiros passos

Esta secção descreve os requisitos do sistema e as instruções de instalação do Cabri Geometry II e analisa rapidamente as ferramentas do Cabri Geometry II.

Verificar os requisitos do sistema. Descreve os requisitos para o Windows	6
Instalar o Cabri Geometry II. Explica como instalar o Cabri Geometry II	6
Iniciar o Cabri Geometry II. Explica como iniciar o Cabri Geometry II	6
Área de trabalho do Cabri Geometry II. Descreve rapidamente o ecrã e a barra de ferramentas do Cabri Geometry II	7
Folha de referência rápida. Apresenta uma lista de ferramentas de cada caixa de ferramentas da barra de ferramentas do Cabri Geometry II	8

Operações básicas

Esta secção apresenta exercícios passo a passo que proporcionarão uma experiência prática com as diversas funções básicas para a construção de objectos geométricos com o Cabri Geometry II. Para conhecer rapidamente o Cabri Geometry II, complete esses quatro exercícios.

Modelagem: Apertos de mão. Utilize uma circunferência, pontos e segmentos de recta para modelar um problema do mundo real que serve de padrão de reconhecimento	9
Explorar: Transformações de coordenadas planas. Construa um triângulo e explore a simetria axial, a rotação e a homotetia em redor dos eixos x e y	16
Explorar: Potência (Steiner) de um problema de ponto. Construa um ponto como descrito por Euclides e, em seguida, mova-o para calcular as várias potências e registá-las numa tabela	23
Construir uma macro: Pentagrama. Crie um pentagrama através da inscrição de pentágonos para ilustrar alguns dos importantes recursos das macros.	30

Opções de menu e comandos da barra de ferramentas

Opções de menu. Oferece uma referência rápida e uma breve descrição das opções de menu	36
Comandos da barra de ferramentas. Oferece uma referência rápida às ferramentas disponíveis em cada barra de ferramentas e uma breve descrição das operações de cada ferramenta	38

Primeiros passos

Verificar os requisitos do sistema

Windows 3.1	Windows 95
<ul style="list-style-type: none">Computador 386 ou superior (486DX recomendado).O computador deve estar no modo 386 avançado com memória virtual habilitada.Adaptador de vídeo VGA, SVGA e monitor policromático.6 Mb de RAM (mínimo).7 Mb de espaço livre em disco para ficheiros do programa e de demonstração e extensões de sistemas.Rato ou dispositivo equivalente.	<ul style="list-style-type: none">Computador 386 ou superior (486DX recomendado).Adaptador de vídeo VGA, SVGA e monitor policromático.6 Mb de RAM (mínimo).2 Mb de espaço livre em disco para ficheiros do programa e de demonstração.Rato ou dispositivo equivalente.

Instalar o Cabri Geometry II

Windows 3.1	Windows 95
<ol style="list-style-type: none">Insira a disquete n.º 1 do Cabri Geometry II para Windows na unidade de disquete.No Gestor de Programas, clique em EXECUTAR e digite A: \SETUP, e, em seguida siga as instruções fornecidas no ecrã.	<ol style="list-style-type: none">Insira a disquete n.º 1 do Cabri Geometry II para Windows na unidade de disquete.Clique em INICIAR/EXECUTAR, digite A: \SETUP e siga as instruções fornecidas no ecrã.

Instalar o Cabri Geometry II numa rede

Se adquirir uma licença do Cabri Geometry II para rede, pode executar o software numa rede. Utilize os procedimentos de rede compatíveis com a rede existente para instalar o Cabri Geometry II. Se for necessário, consulte o Manual de utilizador para Windows ou a documentação da rede para obter mais informações.

O procedimento descrito abaixo, para utilizadores do Windows, permite executar o Cabri Geometry II em vários computadores clientes com o software da aplicação instalado num servidor de rede. Cada computador cliente recebe todos os ficheiros de sistema necessários para executar o Cabri Geometry II e um ícone de atalho ligado ao ficheiro da aplicação no servidor de rede.

- Utilize as fornecidas na página anterior para instalar o Cabri Geometry II num servidor de rede. No ecrã **Seleccionar destino**, deve seleccionar um directório acessível a todos os computadores cliente da rede.
- Copie provisoriamente os ficheiros **setup.exe** e **setup.w02** das disquetes de instalação para o directório onde instalou o Cabri Geometry II no passo 1.
- Em cada cliente de rede, vá para o directório do servidor de rede que contém o ficheiro **setup.exe** e clique duas vezes neste ficheiro para executar o programa de instalação.
- No ecrã **Seleccionar directório de destino**, clique no botão **Procurar** e seleccione o directório utilizado na passo 1. Verifique se aparece o directório correcto no topo da janela. Pode editar o caminho, se for necessário e, em seguida, clicar em **OK**. Ignore a mensagem que o directório já existe.
- No ecrã **Seleccionar componentes**, anule a selecção dos primeiros três componentes. O programa de instalação determinará se o quarto componente é necessário para os utilizadores do Windows 3.1x.
- Quando instalar o Cabri Geometry II em todos os computadores clientes, elimine os dois ficheiros copiados provisoriamente para o servidor de rede no passo 2.

Iniciar o Cabri Geometry II

Clique duas vezes no ícone **Cabri II**.

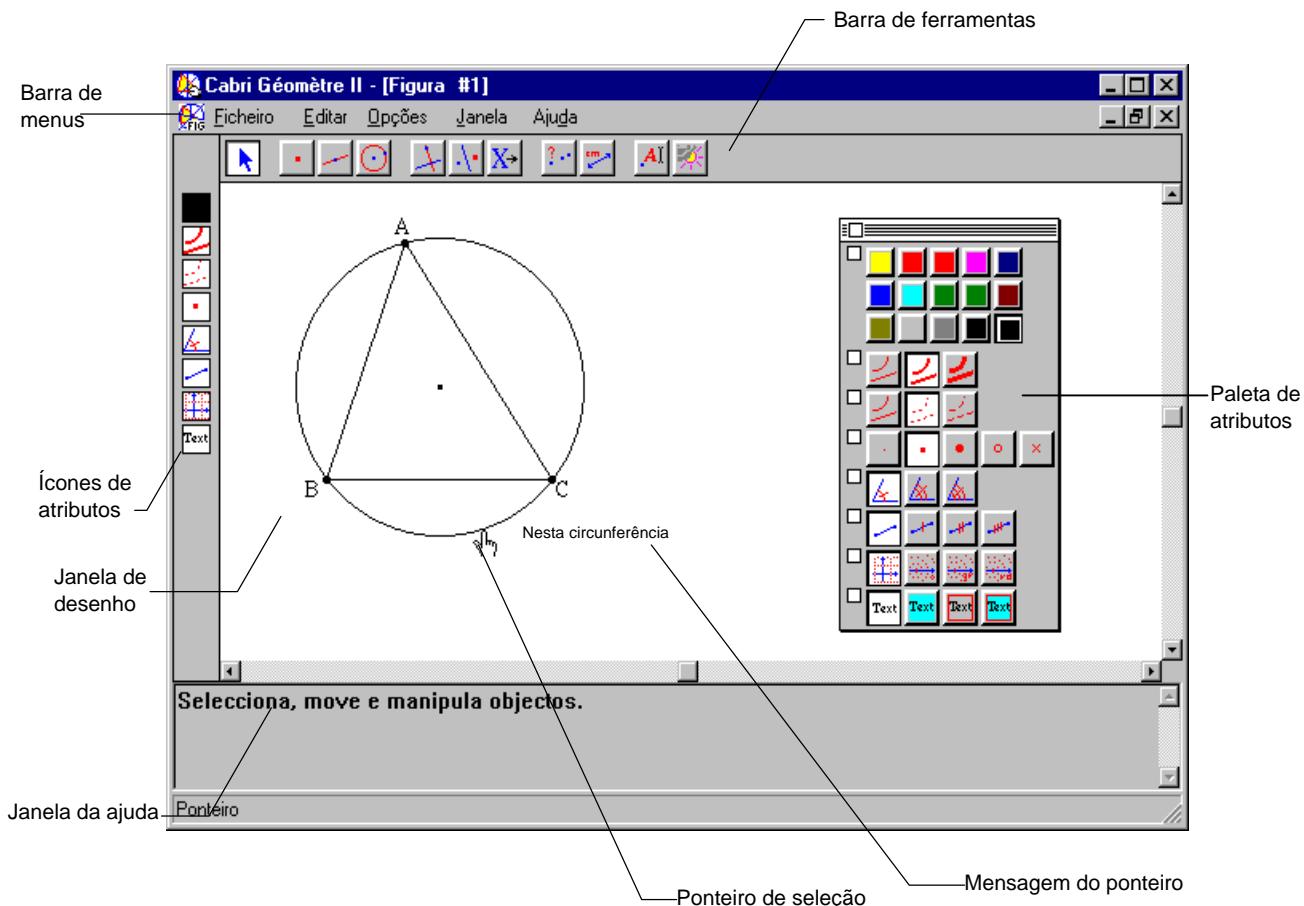


Acerca das ferramentas do Cabri Geometry II

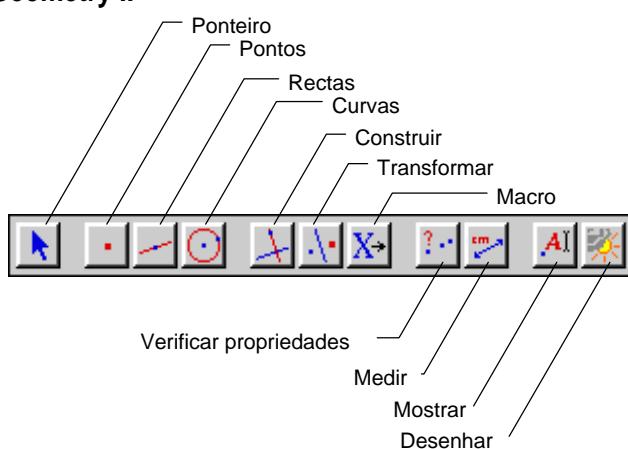
O Cabri Geometry II permite utilizar uma ferramenta de construção de cada vez. As ferramentas aparecem como grupos de botões na barra de ferramentas no topo do ecrã. Os botões, geralmente denominados de "caixas de ferramentas", são referenciados da esquerda para a direita no texto.

Ecrã do Cabri Geometry II

O ecrã mostrado abaixo ilustra a versão para Macintosh. Os ecrãs do Windows e DOS são similares, mas têm algumas diferenças.



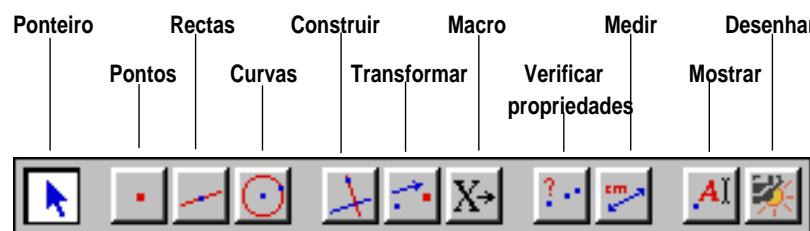
Barra de ferramentas do Cabri Geometry II



VERIFICAR PROPRIEDADES

Folha de referência rápida para o Cabri Geometry II

BARRA DE FERRAMENTAS DO CABRI



Colinear



Paralelo



Perpendicular



Equidistante



Pertencente

MEDIR



Distância e Comprimento



Área



Declive



Ângulo



Equação e Coordenadas



Calculadora



Disposição

MOSTRAR



Rótulo



Comentários



Edição numérica



Marca de ângulo



Fixo/Livre



Rasto On/Off



Animação



Animação múltipla

DESENHAR



Mostrar/Ocultar



Cor



Preencher



Espessura



Ponteado



Modificar aspecto



Mostrar/Ocultar eixos



Novos eixos



Definir grelha

PONTEIRO

- Ponteiro
- Rotação
- Semelhança
- Rotação e Semelhança

CONSTRUIR

- Recta perpendicular
- Recta paralela
- Ponto médio
- Mediatrix
- Bissecriz
- Soma de vectores
- Compasso
- Transferência de medidas
- Lugar geométrico
- Redefinir objecto

POINTOS

- Ponto
- Ponto sobre objecto
- Ponto de intersecção

RECTAS

- Recta
- Segmento
- Semi-recta
- Vector
- Triângulo
- Polígono
- Polígono regular

CURVAS

- Circunferência
- Arco
- Cónica

TRANSFORMAR

- Simetria axial
- Simetria central
- Translação
- Rotação
- Homotetia
- Inversão

MACRO

- Objectos iniciais
- Objectos finais
- Definir macro

Modelagem: Apertos de mão

Problema: Quatro amigos encontram-se numa festa. Cada um deles deseja apertar a mão a todos os amigos. Quantos apertos de mão irão acontecer? Entra um quinto amigo na sala e, em seguida, um sexto e um sétimo. Quantos cumprimentos serão dados?

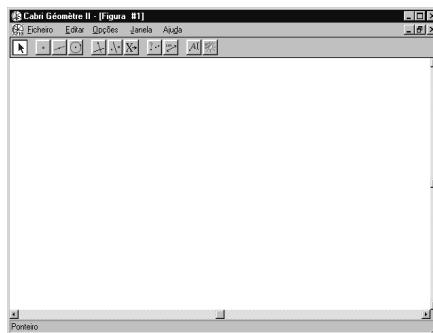
Pode utilizar o Cabri Geometry II para modelar esta situação, construindo pontos numa circunferência para representar os amigos e segmentos de recta que representem os apertos de mão.

Em seguida, são fornecidas as instruções passo a passo. Siga estes passos e preencha o gráfico da direita. Identifica um padrão?

Prepare-se

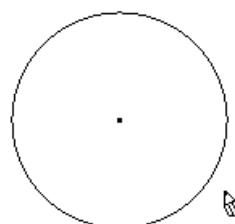
1. Inicie o Cabri Geometry II. Clique em qualquer parte da janela de desenho para remover o ecrã inicial. Aparece a janela de desenho.

Pessoas	Novos apertos de mão	Total de apertos de mão
4		
5		
6		
7		
n		



Construir uma circunferência que represente a festa

2. O quarto botão da barra de ferramentas representa a ferramenta seleccionada na caixa de ferramentas **Curvas**. (Para simplificar, as caixas de ferramentas têm nomes. Os nomes não aparecem no ecrã.) Clique sem soltar nessa ferramenta para abrir o menu de ferramentas utilizado para construir rectas curvas.
3. Aponte e clique em **Circunferência**. A ferramenta Circunferência aparece na caixa de ferramentas. Observe que o botão é mais claro do que os outros e tem o aspecto de um botão premido. Isto informa que a ferramenta seleccionada é a **Circunferência**.
4. Mova o  (ponteiro) em direcção ao centro da janela de desenho. Enquanto move  para a janela de desenho, transforma-se num  (lápis) para que possa "desenhar" uma circunferência. Clique e solte o botão do rato. Aparece um ponto.
5. Mova o  para longe do ponto. (Não mantenha o botão do rato premido.) Enquanto move o , aparece uma circunferência. Continue a mover o  para alterar o tamanho da circunferência. Quando o raio da circunferência for de cerca de 5 a 7,5 centímetros, clique novamente. Observe que a ferramenta **Circunferência** está realçada, indicando que pode fazer imediatamente outra circunferência, sem necessidade de seleccionar novamente na barra de ferramentas.



Mover e redimensionar uma circunferência

6. Em vez de fazer outra circunferência, move e redimensione a circunferência para praticar. As ferramentas de movimentação e redimensionamento estão na caixa de ferramentas **Ponteiro**, que é a primeira caixa de ferramentas na barra de ferramentas. Abra a caixa de ferramentas **Ponteiro** para iniciar e, em seguida, aponte e seleccione a ferramenta **Ponteiro** (↗).



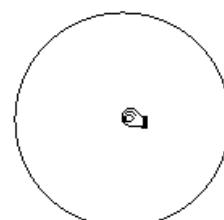
7. Mova o ↗ dentro da janela de desenho. Observe que o ↗ se transforma num + (sinal). Mova o + para o ponto no centro da circunferência. Transforma-se numa ↪ (mão a apontar) e aparece a mensagem **Este ponto**.

O Cabri Geometry II reconhece todos os objectos criados e informa quando o cursor está suficientemente próximo de um objecto para que possa seleccioná-lo ou executar qualquer outra tarefa.

Clique no botão do rato. O ponto pisca para indicar que está seleccionado.



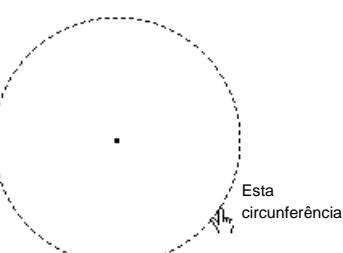
8. Clique sem soltar no botão do rato. A ↪ transforma-se numa ☺ (mão a cumprimentar) para mostrar que pode mover o objecto. Com o botão do rato premido, arraste o ponto para a direita para mover a circunferência. (**Nota:** Não é necessário seleccionar um ponto para o mover.)



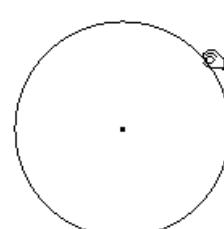
9. Mova o ↪ para longe do ponto central. Muda novamente para um +. Mova o + em direcção à circunferência até mudar para a ↪ e aparecer a mensagem **Esta circunferência**.

Clique no botão do rato. (Não mantenha o botão do rato premido.) A circunferência parece estar a mover-se ou a piscar. Esta marca de contorno indica que a circunferência está seleccionada.

Para anular a selecção da circunferência, move a ↪ até mudar para um + e, em seguida, clique. A circunferência parece não estar a mover-se.

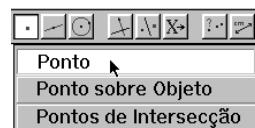


10. Mova o + para perto da circunferência até aparecer ↪. Clique sem soltar no botão do rato. A ↪ transforma-se numa ☺. Arraste a circunferência para a dilatar para preencher o ecrã. Solte o botão.

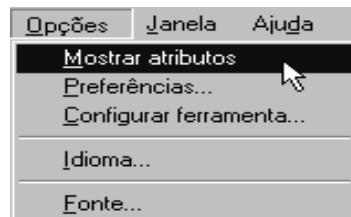


Construir pontos que representem os quatro amigos

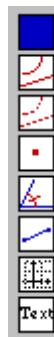
11. O segundo botão na barra de ferramentas mostra a ferramenta seleccionada na caixa de ferramentas **Pontos**. Abra o menu **Pontos** e seleccione a ferramenta **Ponto**.



12. Abra o menu **Opções** na barra de ferramentas. Selecione **Mostrar atributos**.



Os ícones de atributo aparecem verticalmente no lado esquerdo do ecrã de desenho. Estes ícones representam as ferramentas que permitem controlar o aspecto dos objectos depois de os criar.

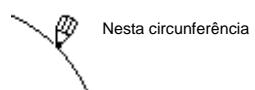


13. O quarto ícone de atributo representa o atributo **Ponto** seleccionado. Clique sem soltar no botão para ver as opções. Pode construir um ponto como um •, ●, ●, ○ ou ✕.



Seleccione o atributo ○. Cada ponto construído com a ferramenta **Ponto** aparece no ecrã de desenho como um ○ até alterar o atributo.

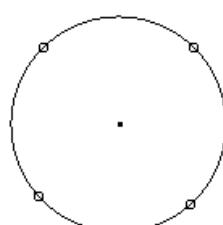
14. Mova o ↪ em direcção à circunferência até o lápis mudar de aspecto e aparecer a mensagem **Nesta circunferência**. Esta mensagem informa que o ponto definido juntar-se-á à circunferência. Se mover a circunferência, o ponto move-se em conjunto.



Clique para criar um ○ para representar o primeiro amigo.

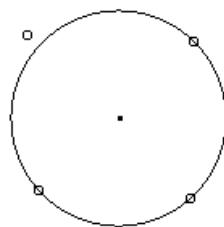
15. Adicione os outros três amigos da mesma forma espaçados aleatoriamente à volta da circunferência.

Para verificar o trabalho, complete as instruções Ponto de verificação n.º 1 na página Seguinte.



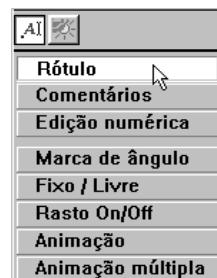
Ponto de verificação n.º 1: A primeira vez que utilizar as ferramentas, pode criar inadvertidamente pontos que parecem estar na circunferência mas, na realidade, estão apenas muito próximos da circunferência. Para verificar estes pontos:

- Seleccione a ferramenta **Ponteiro** (→) na caixa de ferramentas **Ponteiro** (primeiro botão).
- Arraste o centro da circunferência. Todos os pontos devem mover-se com a circunferência.
- Se um dos pontos não estiver na circunferência, move o + na direcção deste ponto até aparecer a ↗ e, em seguida, clique para seleccionar o ponto. Prima a tecla **DELETE**. Seleccione a ferramenta **Ponto** e crie um novo ponto na circunferência da circunferência.



Escrever o nome de cada amigo em cada ponto

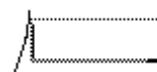
- Seleccione a ferramenta **Rótulo** na caixa de ferramentas **Mostrar** (décimo botão).



Mova o + em direcção aos pontos até mudar para um I (feixe em I) e aparecer a mensagem **Este ponto**.



Clique uma vez; aparece a caixa de texto.



Digite o nome do primeiro amigo.



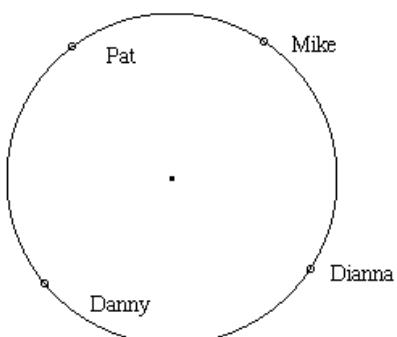
Nota: Arraste o canto inferior direito para redimensionar a caixa de texto.

- Mova o I (que muda para um +) na direcção de outro ponto até voltar para um I e aparecer a mensagem **Este ponto**.

Clique uma vez. Digite o segundo nome na caixa de texto.

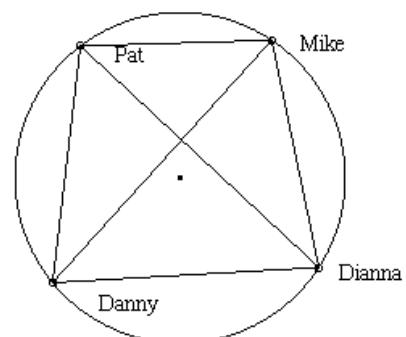
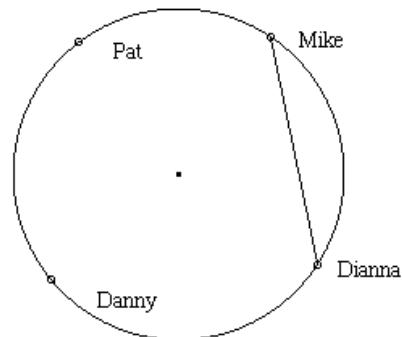
Reita este procedimento para os outros amigos.

Nota: Pode utilizar a ferramenta **Ponteiro** (primeiro botão) para arrastar os rótulos para uma melhor visibilidade.



Construir um segmento de recta que represente os apertos de mão

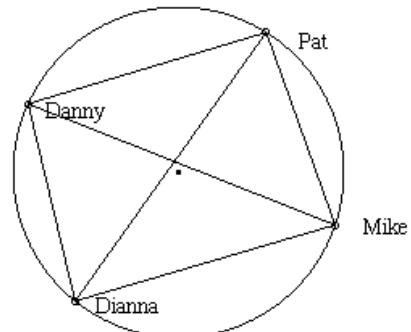
18. Selecione a ferramenta **Segmento** na caixa de ferramentas **Rectas** (terceiro botão).
19. Mova o para junto de um ponto que represente um dos amigos até o cursor mudar para uma e aparecer a mensagem **Este ponto**. Clique uma vez. (Não mantenha premido o botão.)
Mova o para longe deste ponto. Uma recta estende-se a partir do ponto. Mova o na direcção de outro ponto até aparecer a e a mensagem **Este ponto**. Clique novamente. O segmento de recta (aperto de mão) fica definido pelos dois pontos de extremidade (amigos).
Atenção: Não clique quando o aparecer com a mensagem **Apontar sobre este objecto** porque este procedimento criará um novo ponto. Se criar um novo ponto inadvertidamente, consulte os passos da caixa Ponto de verificação n.º 1 para o excluir.
20. Repita o passo 19 para criar segmentos de recta e modelar todos os apertos de mão possíveis.



Ponto de verificação n.º 2: Verifique se não criou inadvertidamente novos pontos que sejam pontos de extremidade de segmentos de recta.

- a. Selecione a ferramenta **Ponteiro** () na caixa de ferramentas **Ponteiro** (primeiro botão).
- b. Arraste um dos pontos da circunferência cerca de 1,3 centímetros. O ponto (e os rótulos associados) devem mover-se à volta da circunferência, movendo todos os Segmentos de rectas em conjunto.
- c. Repita para os outros pontos.

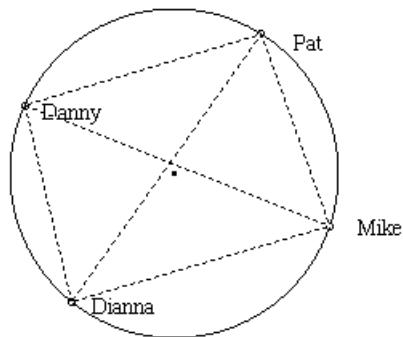
Nota: Se o cursor se transformar numa lupa e aparecer a mensagem **Qual objecto?**, é porque criou pontos duplicados e um ou mais dos segmentos de recta não estão fixados a um ponto original. Para recomeçar, prima CTRL+A no teclado para seleccionar todos os objectos no ecrã e, em seguida, prima a tecla DELETE. Aparece uma janela de desenho em branco.
Repita o exercício. A tarefa será mais rápida agora porque já está familiarizado com as ferramentas do Cabri Geometry II!



Contar e registrar apertos de mão

21. Para controlar cada aperto de mão enquanto os conta, utilize a função de selecção. Clique na primeira recta e, em seguida, prima sem soltar a tecla SHIFT enquanto clica em cada recta adicional. A alteração de aspecto de cada recta permite controlar enquanto conta.

Introduza este número no gráfico do início do exercício. Clique fora da circunferência para anular a selecção das rectas.



Abrir paleta de atributos no ecrã

22. Pode ajudar a diferenciar os novos pontos e os apertos de mão dos anteriores com atributos de cor, ponto e recta.

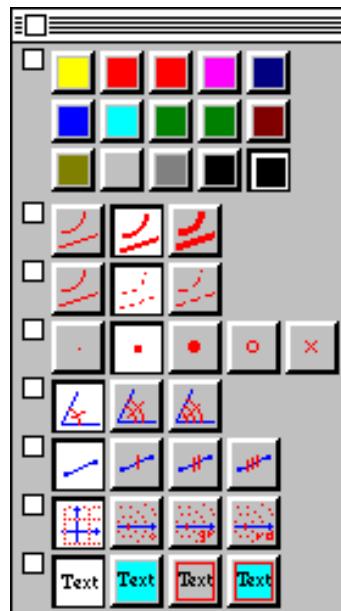
Para maior comodidade, pode criar uma paleta de atributos no ecrã personalizada dos ícones de atributos.

Clique sem soltar em **Atributo de cor** (o botão no topo da barra de ferramentas Atributo) na caixa de ferramentas. Contudo, em vez de seleccionar uma cor quando abrir a paleta, prima sem soltar o botão do rato e arraste a paleta inteira para a janela de desenho. Solte o botão do rato.

Clique em cada um dos botões de atributos na barra de ferramentas vertical de atributos para adicionar as ferramentas à paleta de atributos no ecrã. Estes incluem cor, espessura da recta, aspecto da recta, tipo de ponta e outros.

Nota: Nos sistemas monocromáticos, a paleta de cores não está disponível. Nestes sistemas, a paleta aparece como uma variedade de tons de cinza.

Pode arrastar a paleta através da barra de título para um local mais conveniente da janela de desenho. Pode fechar qualquer caixa de ferramentas de atributo desnecessária, clicando na caixa junto ao canto esquerdo da caixa de ferramentas.



Adicionar um quinto amigo e apertos de mão

23. Selecione a ferramenta **Ponto** na caixa de ferramentas **Pontos** (segundo botão). Observe que \circ e a cor vermelha são seleccionados na paleta. (Cada vez que seleccionar uma nova ferramenta, a paleta mostra as configurações actuais para essa ferramenta.)
24. Selecione uma outra cor e x como **Atributos de ponto** para o quinto amigo. Em seguida, adicione o novo amigo à circunferência. Selecione **Rótulo** na caixa de ferramentas **Mostrar** (décimo botão). Mova para o novo ponto, clique uma vez e digite o nome do amigo. Pode utilizar a ferramenta **Ponteiro** (primeiro botão) para dilatar a circunferência e reposicionar pontos e rótulos conforme necessário para a visibilidade.

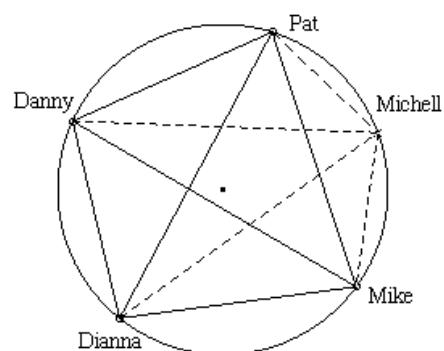
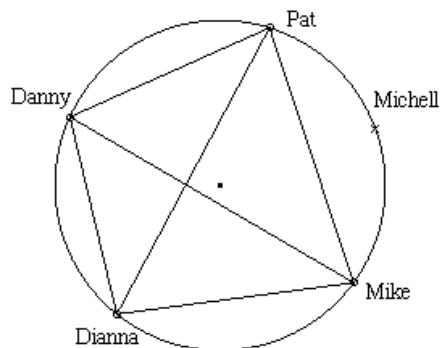
Nota: Pode rotular um ponto quando o criar através da digitação do nome no teclado após a criação do ponto. Contudo, este método de atribuição de nomes está limitado a cinco caracteres.

25. Selecione a ferramenta **Segmento** na caixa de ferramentas **Rectas** (terceiro botão).

Seleccione uma outra cor e um outro **Atributo de recta**, tal como uma recta ponteada ou mais espessa.

Adicione os novos apertos de mão. (Clique apenas quando a mensagem especificar **Este ponto** para evitar a criação de um novo ponto.)

Conte os apertos de mão e introduza o resultado no gráfico do início do exercício.

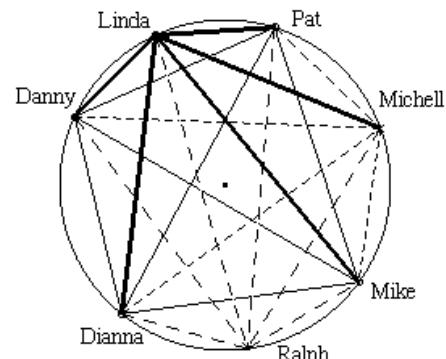


Adicionar um sexto e um sétimo amigo e apertos de mão

26. Adicione novos amigos e os apertos de mão correspondentes. Altere a cor e os atributos da recta para cada um deles.

Conte os apertos de mão e complete o gráfico.

Identifica um padrão? Pode prever quantos apertos de mão ocorrem para oito amigos? Para 20 amigos? Generalize a equação.



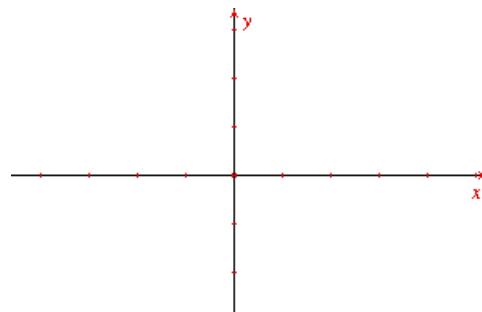
Solução: O total dos apertos de mão são 6, 10, 15, e 21, necessitando de 4, 5 e 6 novos apertos de mão para o quinto, sexto e sétimo amigos, respectivamente. Em geral, o número dos novos apertos de mão necessários é $n-1$ e o número total de apertos de mão é $n(n-1)/2$.

Explorar: Transformações em coordenadas planas

Problema: O que acontece com os valores das coordenadas de um triângulo construído no quadrante superior direito e, em seguida, transformado de diversos modos? Utilize o Cabri Geometry II para descobrir.

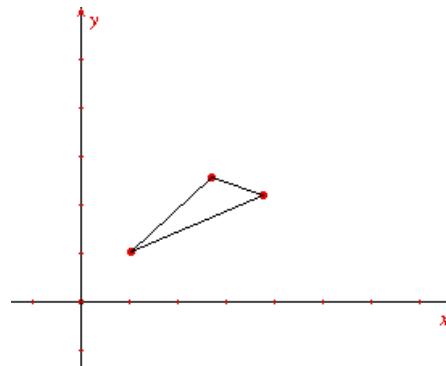
Prepare-se

1. Inicie o software (consulte a página 1-3), se necessário, ou seleccione opção **Novo** no menu **Ficheiro** se a janela de desenho já estiver aberta. É pedido para guardar a construção actual, se existente.



Mostrar eixos ortogonais de coordenadas

2. Seleccione **Mostrar eixos** na caixa de ferramentas **Desenhar** (último botão). O eixo aparece centralizado no ecrã de desenho.

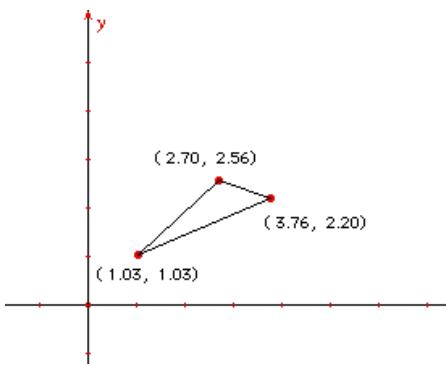


Construir um triângulo

3. Seleccione a ferramenta **Triângulo** na caixa de ferramentas **Rectas** (terceiro botão). Para construir um triângulo, move o cursor sobre o eixo e clique em cada vértice. As rectas são desenhadas automaticamente quando define os vértices. Construa o triângulo da forma pretendida, mas sempre no quadrante superior direito.

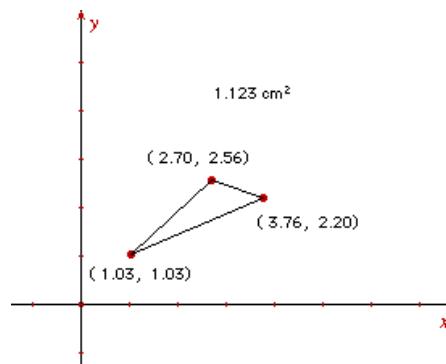
Mostrar coordenadas de cada vértice

4. Seleccione a ferramenta **Equação e Coordenadas** na caixa de ferramentas **Medir** (nono botão). Mova o cursor na direcção de qualquer vértice até aparecer a ícone de ponteiro e a mensagem **Coordenadas deste ponto**. Clique uma vez. Aparecem as coordenadas junto ao ponto. Repita para os outros dois vértices. (As coordenadas podem não corresponder às coordenadas mostradas aqui.)
5. Reposite as coordenadas para uma melhor visibilidade das coordenadas. Seleccione a ferramenta **Ponteiro** na caixa de ferramentas **Ponteiro** (primeiro botão). Mova o cursor em direcção ao par de coordenadas até aparecer a mensagem **Este número**. Arraste as coordenadas para longe do triângulo. "Resistem" momentaneamente, mas permitem posicioná-las em qualquer local do ecrã de desenho em seguida. Repita o processo para as outras coordenadas.



Mostrar área do triângulo

6. Seleccione **Área** na caixa de ferramentas **Medir** (nono botão). Mova o cursor em direcção ao triângulo até aparecer a mensagem **Este triângulo**. Clique uma vez. A área é calculada e mostrada.
7. Utilize a ferramenta **Ponteiro** para reposicionar a medida da área para que possa ver esta medida enquanto transforma e explora o triângulo.

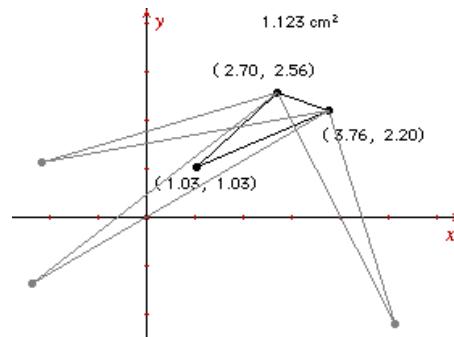


Transformar e explorar um triângulo

8. Utilize a ferramenta **Ponteiro** para arrastar quaisquer dos vértices. Arraste para cada um dos outros quadrantes.

O que é que acontece com os valores das coordenadas?
E com a área?

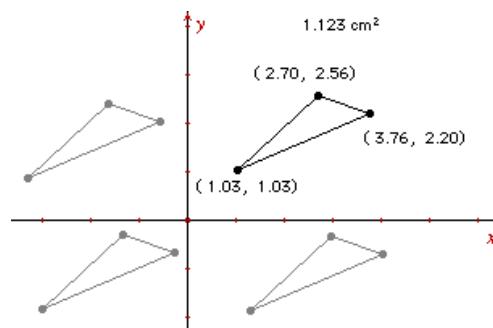
Volte a colocar o vértice no quadrante superior direito.



9. Mova o + em relação a um dos lados do triângulo. Como o triângulo foi criado como um objecto, aparece a mensagem **Este triângulo**. Arraste o triângulo inteiro para cada um dos Quadrantes.

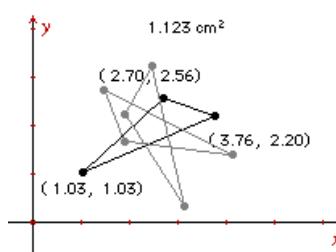
O que é que acontece com os valores das coordenadas?
E com a área?

Volte a colocar o vértice no quadrante superior direito.



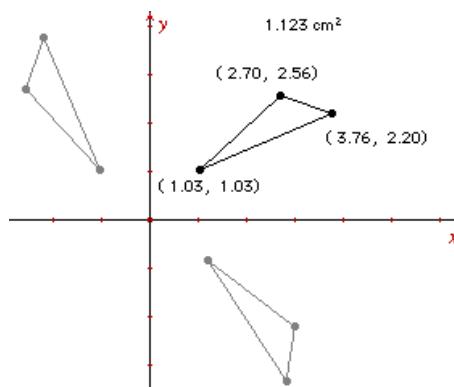
10. Selecione a ferramenta **Rotação** na caixa de ferramentas **Ponteiro** (primeiro botão). Arraste o triângulo (não um vértice), movendo o cursor num movimento circular. O triângulo inteiro é rodado à volta do centro geométrico.

O que é que acontece com a área?



11. Pode também rodar o triângulo à volta de um ponto específico. Com a ferramenta **Rotação** seleccionada, move o + para a origem até aparecerem o e a mensagem **Este ponto**. Clique no ponto selecionado. O ponto selecionado começa a piscar. Mova o cursor em direcção ao triângulo. Quando aparecer a mensagem **Este triângulo**, arraste o triângulo num movimento circular à volta da origem.

O que é que acontece com os valores das coordenadas?
A área altera-se? Porquê?

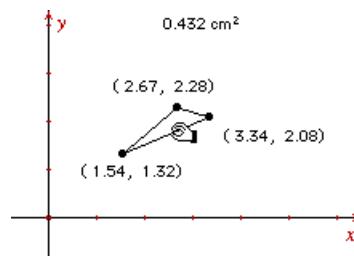


Explorar: Transformações em coordenadas planas (Continuação)

Transformar e explorar um triângulo (continuação)

12. Selecione a ferramenta **Semelhança** na caixa de ferramentas **Ponteiro** (primeiro botão). Arraste o triângulo. Se a origem ainda estiver seleccionada, o triângulo aumenta na direcção e para longe da origem. Quais são as alterações na forma e no tamanho do triângulo?

Clique na área em branco do ecrã de desenho para anular a selecção da origem. Crie um triângulo semelhante. O que é que acontece agora? (O triângulo aumenta à volta do centro geométrico.)

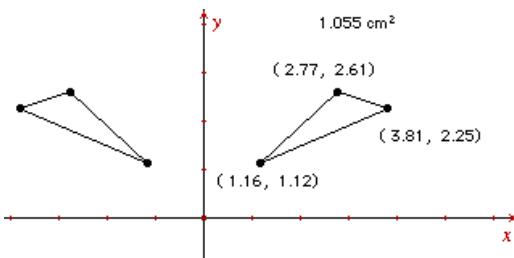


Explorar as simetrias axial e central

13. Arraste novamente o triângulo para o quadrante superior direito, se necessário.

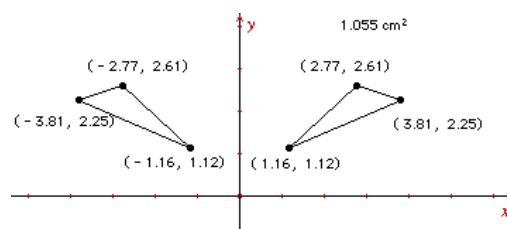
Seleccione a ferramenta **Simetria axial** na caixa de ferramentas **Transformar** (sexto botão).

Para criar um triângulo semelhante com o eixo y como eixo de simetria, move o até aparecer a mensagem **Criar simétrico deste triângulo**. Clique uma vez. Mova o para o eixo y e clique quando aparecer a mensagem **correspondente a este eixo**. O triângulo simétrico aparece no quadrante superior esquerdo.

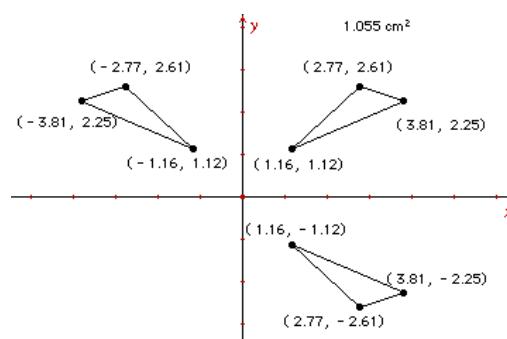


14. Selecione a ferramenta **Equação e Coordenadas** na caixa de ferramentas **Medir** (nono botão) e adicione as coordenadas ao triângulo semelhante.

15. Selecione a ferramenta **Ponteiro** na caixa de ferramentas **Ponteiro** (primeiro botão) e tente arrastar o novo triângulo. O que é que acontece? Tente arrastar o triângulo original. O que é que acontece? (O triângulo semelhante depende do triângulo original e não pode movê-lo separadamente.)



16. Selecione a ferramenta **Simetria central** na caixa de ferramentas **Transformar** (sexto botão). Aponte e clique no triângulo no quadrante superior esquerdo quando aparecer a mensagem **Criar simétrico deste triângulo**. Em seguida, clique no ponto na origem quando aparecer a mensagem **Relativo a este objecto**. Um triângulo simétrico centralmente em relação à origem aparece no quadrante inferior direito.

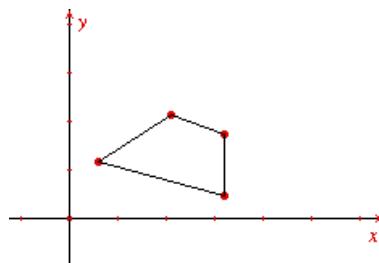


17. Some as coordenadas do triângulo reflectido com as ferramentas **Equação e Coordenadas** na caixa de ferramentas **Medir** (nono botão).

18. Selecione a ferramenta **Ponteiro** na caixa de ferramentas **Ponteiro** (primeiro botão) e arraste o triângulo no quadrante superior direito para cada um dos outros quadrantes.

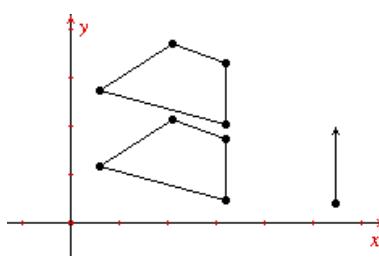
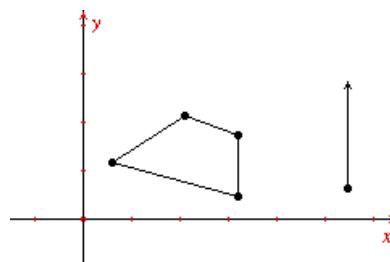
Construir um polígono

19. Selecione **Novo** no menu **Ficheiro** para abrir um desenho novo.
20. Selecione **Mostrar eixos** na caixa de ferramentas **Desenhar** (último botão) para mostrar o sistema de coordenadas.
21. Selecione a ferramenta **Polígono** na caixa de ferramentas **Rectas** (terceiro botão). Construa um polígono de quatro lados no quadrante superior direito, movendo o I e clicando uma vez em cada vértice. Construa da forma pretendida. O último vértice deve ser o mesmo que o primeiro. Clique quando aparecer a mensagem **Este ponto**.

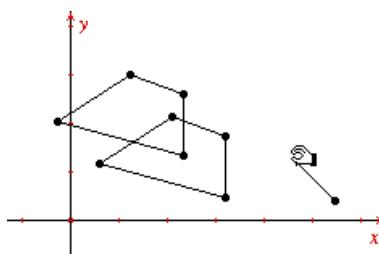


Aplicar translação a um polígono

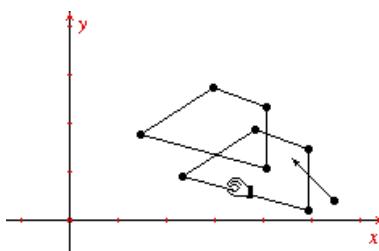
22. Pode aplicar uma translação a um objecto de acordo com o vector seleccionado.
Selecione **Vector** na caixa de ferramentas **Rectas** (Terceiro botão). Mova o I e clique no quadrante superior direito para criar o ponto inicial do vector. Mova o I e clique novamente para criar o ponto extremidade do vector.
23. Selecione a ferramenta **Translação** na caixa de ferramentas **Transformar** (sexto botão). Clique no polígono quando aparecer a mensagem **Aplicar translação a este polígono** e, em seguida, clique no vector quando aparecer a mensagem **por este vector**. O polígono a que foi aplicada a translação aparece deslocado do polígono original na direcção e no comprimento (tamanho) do vector.



24. Arraste o ponto extremidade do vector quando o cursor mudar para I e aparecer a mensagem **Aplicar translação a este ponto**. Um polígono a que foi aplicada a translação é deslocado no mesmo sentido que o vector.



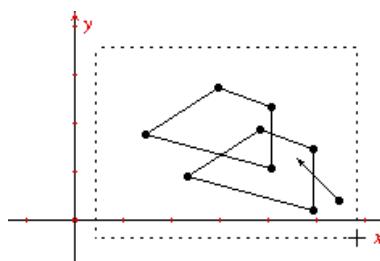
25. Utilize a ferramenta **Ponteiro** na caixa de ferramentas **Ponteiro** (primeiro botão) para arrastar o polígono original.
O que é que acontece ao polígono a que foi aplicada a translação?



Rodar um polígono por um determinado valor angular

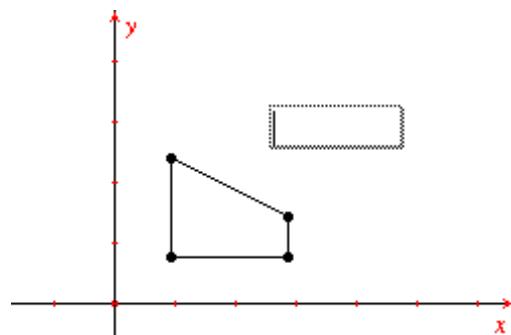
26. Pode rodar um polígono por um valor angular definido. Este exemplo começa com o valor 30° .

Primeiro, remova os polígonos criados anteriormente. Selecione a ferramenta **Ponteiro** na caixa de ferramentas **Ponteiro** (primeiro botão). Em seguida, prima sem soltar o botão do rato numa área em branco externa aos polígonos e vectores. Arraste o rato pelo desenho até um rectângulo de marcação rodear todos os objectos. Solte o botão do rato. Todos os objectos existentes dentro do rectângulo são seleccionados (excepto os eixos, que não podem ser removidos deste modo).



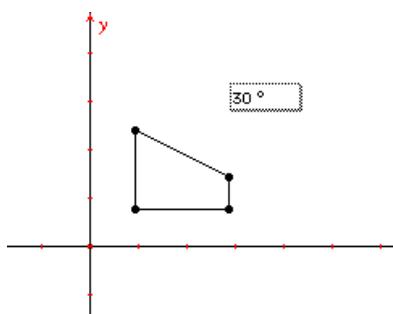
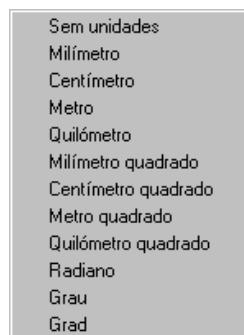
Prima a tecla **DELETE** no teclado. Os objectos são removidos.

27. Selecione a ferramenta **Polígono** na caixa de ferramentas **Rectas** (terceiro botão). Construa um polígono de quatro lados no quadrante superior direito. Construa na forma pretendida.
28. Selecione a ferramenta **Edição numérica** na caixa de ferramentas **Mostrar** (décimo botão). Clique num local onde gostaria de colocar o valor numérico (pode colocar em qualquer local do quadrante). Aparece uma janela de edição numérica.

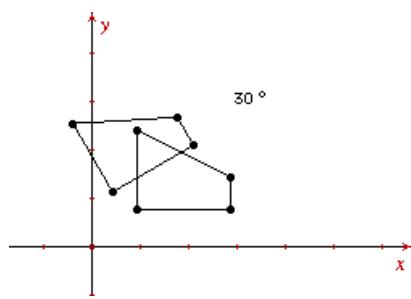


29. Digite o valor **30** na janela de edição numérica. Em seguida, prima **CTRL+U**. Aparece uma lista de unidades num menu pendente.

Seleccione a unidade **Grau**. O símbolo de grau ($^\circ$) é atribuído ao valor 30.



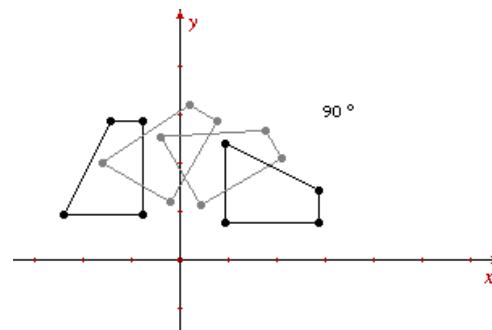
30. Selecione a ferramenta **Rotação** na caixa de ferramentas **Transformar** (sexto botão). Mova o ângulo em direcção ao polígonos até aparecer a mensagem **Rodar este polígono**. Clique para seleccionar o polígonos.



31. Mova o ângulo em direcção ao ponto origem até aparecer a mensagem **à volta deste ponto**. Clique para seleccionar este ponto. Mova o ângulo em direcção ao valor 30 até aparecer a mensagem **com este ângulo**. Clique para seleccionar o valor. É criada um imagem do polígonos com uma rotação de 30 graus em relação ao ponto origem.

Alterar dinamicamente um ângulo de rotação

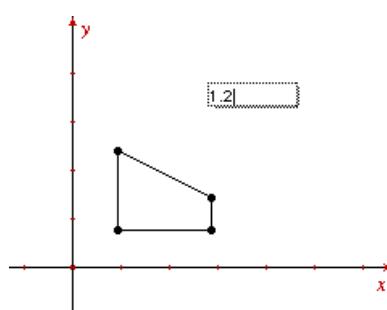
32. Selecione a ferramenta **Edição numérica** na caixa de ferramentas **Mostrar** (décimo botão). Mova o I (feixe em I) em direcção ao valor 30 graus até aparecer a mensagem **Este número**. Clique para seleccionar o valor. Aparece um cursor intermitente na janela junto ao número.
33. Prima $a \leftarrow$ (tecla de seta para esquerda) no teclado para posicionar o cursor intermitente à direita do número 3. Prima $a \uparrow$ (tecla de seta para cima). Observe que o primeiro dígito aumenta 1. (A ferramenta **Edição numérica** aumenta/diminui o dígito à esquerda quando utiliza as teclas de seta para cima e para baixo.) Prima $a \uparrow$ (tecla de seta para cima) até aparecer o valor 90 graus, observando as alterações no polígonos rodado. Prima $a \downarrow$ (tecla de seta para baixo). O dígito diminui 1.



Pode alterar o ângulo de rotação dinamicamente para qualquer outro valor com este método. Em alternativa, pode realçar o valor com o rato e a digitação de um novo valor.

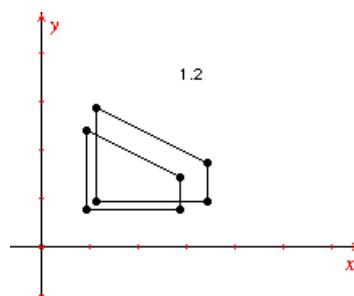
Dilatar um polígonos por um factor definido.

34. Pode também dilatar um polígonos por um factor definido. Este exemplo inicia com o factor 1.2.
- Seleccione a ferramenta **Edição numérica** na caixa de ferramentas **Mostrar** (décimo botão), se necessário. Clique no local onde pretende colocar valor numérico (pode colocar em qualquer local do quadrante). Aparece uma janela para edição numérica.
35. Digite o valor 1.2 na janela de edição numérica. Em seguida, prima **CTRL+U** para ver a lista de unidades.
- Seleccione a opção **Sem unidade**. Não é atribuída nenhuma unidade ao valor.



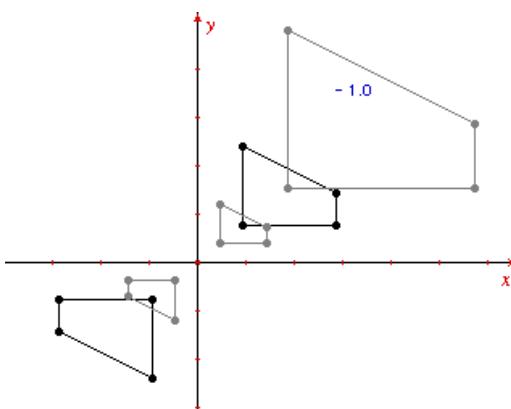
Dilatar o polígono por um factor definido (continuação)

36. Selecione a ferramenta **Homotetia** na caixa de ferramentas **Transformar** (sexto botão). Mova o â em direcção ao polígono original até aparecer a mensagem **Dilatar este polígono**. Clique para seleccionar o polígono.
37. Mova o â em direcção ao ponto origem até aparecer a mensagem **Relativo a este ponto**. Clique para seleccionar o ponto. Mova o â em direcção ao valor 1.2 até aparecer a mensagem **por este factor**. Clique para seleccionar o valor. É criada uma imagem do polígono aumentada por um factor de 1.2 em relação ao ponto origem.



Alterar dinamicamente o factor de dilatação

38. Selecione a ferramenta **Edição numérica** na caixa de ferramentas **Mostrar** (décimo botão). Mova o I (I -cursor em feixe) para o valor 1.2 até aparecer a mensagem **Este número**. Clique para seleccionar o valor. Aparece um cursor intermitente na janela de edição de número junto ao número.
 39. Utilize as teclas de setas para esquerda e para direita do teclado conforme necessário para posicionar o cursor intermitente à direita do 2. Prima a \uparrow (tecla de seta para cima) até aparecer o valor 2.0. Prima a \downarrow (tecla de seta para baixo) até aparecer o valor -1.0.
- Pode alterar o factor de dilatação dinamicamente para qualquer valor com este método. Em alternativa, pode realçar o valor com o rato e a digitação do novo valor.



Continue a explorar os valores numéricos de diversos modos e a compará-los com os outros métodos de transformação do Cabri Geometry II.

Explorar: Potência (Steiner) de um problema de ponto

Problema: Um teorema publicado originalmente no livro *Euclid's Book III, Proposta 35* afirma o seguinte: Dado que uma secante intersecta uma circunferência em A e B, e que uma segunda secante intersecta a circunferência em C e D, se a intersecção das secantes for em S, então $AS \cdot BS = CS \cdot DS$. Esta propriedade foi pesquisada pelo geómetra suíço Jakob Steiner (1796–1863) que utilizou pela primeira vez o termo "potência do ponto" para este produto.

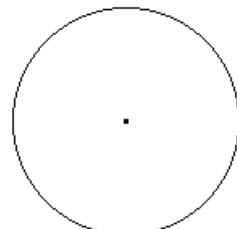
Prepare-se

1. Inicie o software, se necessário, ou seleccione a opção **Novo** no menu **Ficheiro**, se a janela de desenho já estiver aberta. É pedido para guardar a construção actual, se existente.

Construir uma circunferência

2. Seleccione a ferramenta **Circunferência** na caixa de ferramentas **Curvas** (quarto botão).

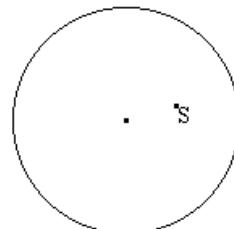
Para construir uma circunferência, move o e, em seguida, clique para criar o ponto central. Afaste o rato. É desenhado o contorno da circunferência. Clique novamente para especificar o raio da circunferência.



Construir um ponto localizado dentro da circunferência

3. Seleccione a ferramenta **Ponto** na caixa de ferramentas **Ponto** (segundo botão).

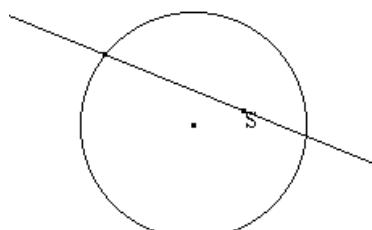
Mova o para um local dentro da circunferência. Clique para criar um ponto. Em seguida, digite a letra **S** no teclado.



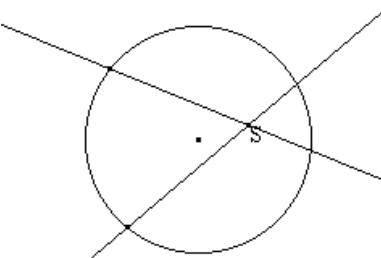
Construir duas rectas que se intersectem em S

4. Seleccione a ferramenta **Recta** na caixa de ferramentas **Rectas** (terceiro botão).

Mova o em direcção à circunferência até aparecer o e a mensagem **Nesta circunferência**. Clique uma vez. Aparece o ponto inicial da recta. Mova o cursor em direcção ao ponto **S** até aparecer a mensagem **Por este ponto**. Clique para ligar a recta ao ponto e completar a definição da recta.



Repita este procedimento para construir outra recta ligada à circunferência que intersecta a primeira recta em **S**.

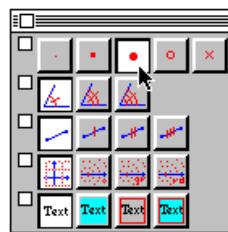


Nota: O ponto de intersecção **S** é um *objecto básico*. Isto é, pode movimentá-lo livremente na construção. Os dois pontos ligados à circunferência são *pontos independentes*. Pode mover pontos independentes em relação ao objecto onde estão ligados. Estes tipos de pontos são o oposto dos *pontos dependentes* que não podem ser movidos directamente. Para obter uma explicação completa sobre pontos e objectos básicos, independentes e dependentes, leia o Capítulo 1: Operações Básicas no *Guia do Cabri Geometry II*.

Modificar aspecto da construção

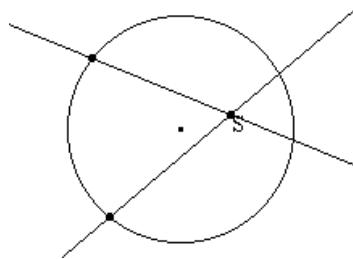
5. Seleccione a ferramenta **Modificar aspecto** na caixa de ferramentas **Desenhar** (último botão). Aparece um ecrã pendente com os diversos atributos de aspecto. Clique no ponto largo e sólido no topo da linha.

Se necessário, aponte para a linha de topo do ecrã pendente e prima sem soltar o botão do rato para "arrastar" o ecrã pendente para longe do desenho.



6. Mova o + em direcção ao ponto **S** até alterar o + para e aparecer a mensagem **Este ponto**. Clique uma vez. O ponto muda para um ponto maior.

Repita este procedimento para os outros dois pontos independentes.

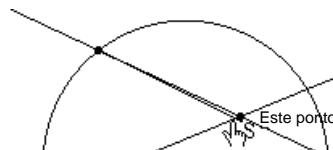


7. Clique na caixa Fechar no canto superior esquerdo do ecrã pendente para remover o ecrã da janela de desenho.

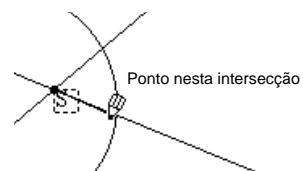
Construir segmentos dentro da circunferência

8. Seleccione a ferramenta **Segmento** na caixa de ferramentas **Rectas** (terceiro botão).

Mova o em direcção a um dos pontos independentes na circunferência até aparecer a mensagem **Este ponto**. Clique uma vez. Aparece o ponto inicial final do segmento. Mova o em direcção ao ponto **S** até aparecer a mensagem **Este ponto**. Clique para completar a construção do segmento.



Repita este procedimento para construir um segmento na outra recta.



9. Mova o em direcção ao ponto **S** até aparecer a mensagem **Este ponto**. Clique uma vez para criar o ponto final inicial do segmento. Mova o em direcção a uma das intersecções de recta e circunferência até aparecer a mensagem **Apontar para esta intersecção**. Clique para completar a construção do segmento.

Repita este procedimento para construir um segmento na outra recta.

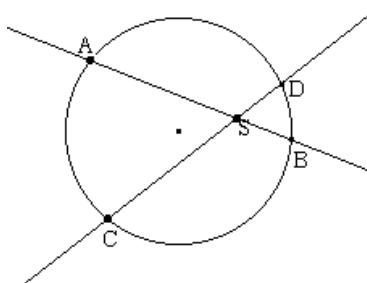
Rotular pontos

10. Seleccione a ferramenta **Rótulo** na caixa de ferramentas **Mostrar** (décimo botão).

Mova o + em direcção a um dos pontos grandes na circunferência até o + mudar para I (feixe em I) e aparecer a mensagem **Este ponto**. Clique uma vez. Aparece uma janela de edição junto ponto. Digite o rótulo a partir do teclado. Denomine este ponto por **A**.

Mova o I em direcção ao ponto pequeno existente na mesma linha. Clique uma vez para abrir a janela de edição. Denomine este ponto por **B**.

11. Repita o passo 10 para os dois outros pontos sem rótulo na circunferência, rotulando-os de **C** e **D**.

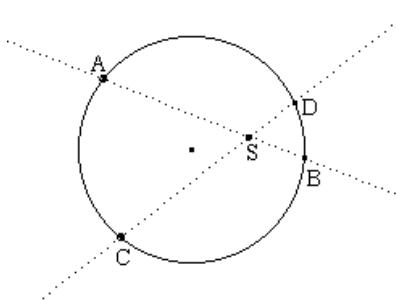


Ocultar rectas

12. Ocultar objectos, pode quase sempre tornar mais fácil a leitura visual da construção e adicionar um elemento de curiosidade. Ocultar as rectas ajuda a avaliar as cordas de intersecção.

Seleccione a ferramenta **Mostrar/Ocultar** na caixa de ferramentas **Desenhar** (último botão). Observe que a construção é redesenhada rapidamente.

13. Mova o + em direcção a uma recta até aparecer a mensagem **Esta recta**. Clique uma vez. A linha fica ponteada. Vá para a outra recta e clique. Também fica pontilhada. Estes objectos ficam escondidos no ecrã quando for para uma outra ferramenta.



14. Seleccione a ferramenta **Ponteiro** (primeiro botão).

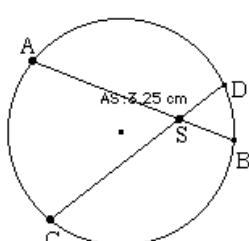
Tem agora uma construção similar à construção pesquisada por Euclides há 2 mil anos atrás!

Medir comprimento dos Segmentos

15. Seleccione a ferramenta **Distância e Comprimento** na caixa de ferramentas **Medir**.

Mova o + em direcção a um segmento **AS** até aparecer a mensagem **Comprimento deste segmento**. Clique uma vez para mostrar o comprimento do segmento.

Depois de criar a medida, digite **AS:** no teclado. A medida é rotulada.



16. Repita o passo 15 para os segmentos **BS**, **CS**, e **DS**. Pode necessitar de ajustar as posições das medidas mostradas para uma leitura mais fácil.

Nota: Pode também rotular as medidas com os **Comentários** na caixa de ferramentas **Mostrar**. Seleccione **Comentários**. Seleccione a medida. Introduza um rótulo na janela de edição.

Medir comprimentos dos segmentos (continuação)

17. Pode ser útil agrupar as medidas num local para inspecionar os valores de forma fácil.

AS:3.25 cm
BS:1.21 cm

Seleccione a ferramenta **Ponteiro** na caixa de ferramentas **Ponteiro**. Arraste cada medida para uma área não ocupada da janela de desenho. No início, as medidas hesitam em serem arrastadas, mas seguirão o ponteiro.

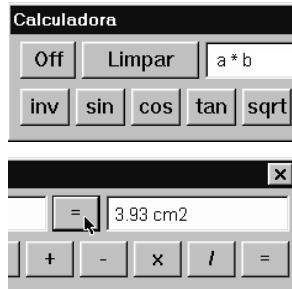
CS:3.38 cm
DS:1.16 cm

Calcular potência do ponto S

18. De acordo com o teorema, $AS * BS = CS * DS$. Utilize a calculadora integrada no Cabri II para verificar este resultado.

Seleccione **Calculadora** na caixa de ferramentas **Medir** (nono botão). Aparece uma calculadora na base do ecrã.

19. Mova o à em direcção à medida de \overline{AS} até aparecer a mensagem **Este número**. Clique para incluir a medida no cálculo. Aparece uma caixa de marcação aparece à volta da medida juntamente com um **a**.



20. A variável **a** também aparece na janela de edição da calculadora. Clique no botão de multiplicação ($*$). Seleccione a medida de \overline{BS} . Para completar o cálculo, clique no botão do sinal de igual ($=$). O resultado aparece na janela de resultados da calculadora.



21. Clique na janela de resultados para mover resultado para a janela de desenho. Aparece uma caixa de marcação vazia na janela de desenho. Mova o à (lápis) para mover a caixa para um local junto às medidas. Clique para colocar o resultado. O cálculo é marcado com o rótulo **Resultado**.



22. Seleccione a ferramenta **Comentários** na caixa de ferramentas **Mostrar**. Mova o + cursor em direcção ao rótulo **Resultado**: até aparecer I (feixe em I) e a mensagem **Editar este texto**. Clique para abrir uma janela de edição à volta do rótulo e da medida. Arraste o cursor pelo texto para realçar o rótulo e introduza um novo rótulo **AS * BS**.

23. Repita os passos 18–22 para \overline{CS} e \overline{DS} . Altere o rótulo no resultado para $CS * DS$.

AS:3.25 cm

BS:1.21 cm

AS*BS:3.93 cm²

CS:3.38 cm

DS:1.16 cm

CS*DS:3.93 cm²

Manipular construção para explorar os resultados

24. Selecione a ferramenta **Ponteiro** na caixa de ferramentas **Ponteiro**. Investigue o teorema proposto, manipulando a construção. Ao arrastar o ponto **A** ou o ponto **C** ao longo da circunferência, a propriedade permanece verdadeira? Ou seja, **AS * BS** e **CS * DS** permanecem constantes?
25. Arraste o ponto **S** para um novo local dentro da circunferência. O que é que acontece com os resultados de cálculo? Arraste o ponto **A** e o ponto **C** à volta da maneira anterior. A propriedade ainda continua verdadeira?
26. Arraste o ponto **S** para diversos locais dentro da circunferência enquanto controla a potência dos cálculos dos pontos. Faça uma lista de suas observações.

Aparece uma lista parcial de observações no final deste exercício.

Construir uma tabela

27. Construa uma tabela de valores para validar suas generalizações.
- Selecione a ferramenta **Disposição** na caixa de ferramentas **Medir** (novo botão).

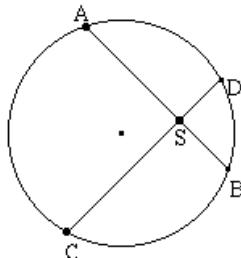
Para definir o tamanho e a localização de tabela, move o ponteiro para um local livre na janela de desenho. Prima sem soltar o botão do rato. Mova o cursor para outro local para desenhar um rectângulo. Solte o botão do rato.

Aparece uma tabela dentro do rectângulo. Se a tabela tiver um tamanho inadequado, arraste o canto inferior direito para a redimensionar.

28. Selecione os valores que pretende dispor em tabela (copiar).
- Mova o à sobre o número rotulado como **AS * BS** até aparecer a mensagem **Disporeste valor na tabela**. Clique para o dispor na tabela. O rótulo e o valor actual aparecem na tabela.

Repita este procedimento para o valor rotulado como **CS * DS**. Se este valor não estiver visível, deve alterar o tamanho da tabela. Apenas as colunas totalmente visíveis mostram resultados. Arraste o canto inferior direito da tabela para a redimensionar.

AS : 2.75 cm
BS : 1.43 cm
AS*BS : 3.93 cm²
CS : 3.28 cm
DS : 1.20 cm
CS*DS : 3.93 cm²



1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

	AS*BS:	CS*DS:
1	3.93	3.93
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

Juntar dados para sustentar a hipótese

29. Pode querer registar valores adicionais para sustentar a hipótese.

Seleccione a ferramenta **Ponteiro** na caixa de ferramentas **Ponteiro**. Arraste os pontos **A**, **C**, e **S** para manipular a construção da forma pretendida. Prima a tecla TAB para registar valores adicionais nas colunas definidas.

Nota: Pelo menos um dos valores deve mudar para que a nova linha de dados seja registada na tabela. Neste caso, o valor pode ser o comprimento de um segmento incluído no cálculo, apesar de não estar visível na tabela.

30. Existem vários modos de tratamento deste problema. Este passo examina uma observação possível. Pode querer explorar outras facetas do problema.

Arraste o ponto **S** numa recta imaginária através do centro da circunferência. Prima a tecla TAB em todos os centímetros para recolher novas potências do cálculo de **S**.

	AS*BS	CS*DS
1	3.93	3.93
2	4.93	4.93
3	5.35	5.35
4	5.44	5.44
5	5.35	5.35
6	5.08	5.08
7	4.92	4.92
8	3.97	3.97
9		
10		

Analisar dados

31. Observe que as potências de **S** ficam menores quanto mais afastar o ponto central do ponto **S**. (Isto é verdadeiro enquanto mantiver o ponto **S** dentro da circunferência. Ocorre o contrário fora da circunferência, apesar da propriedade continuar sendo verdadeira.) Qualquer um dos valores se repetiu quando moveu o ponto **S** ao longo da circunferência?

Se necessário, redimensione a tabela para ver todo o conteúdo. Arraste a tabela para cima na janela de desenho para ver as linhas inferiores.

Modificar tabela e excluir valores da tabela

32. Selecione **Disposição** na caixa de ferramentas **Medir**.

Aponte para a tabela e clique. Uma janela de edição envolve a tabela.

Aponte para a primeira coluna de uma linha e clique.
(A primeira coluna é aquela que contém os números numa ordem sequencial. Cada número representa uma linha.)
A linha inteira aparece a cinza. Prima a tecla **DELETE** para excluir os valores dessa linha. Os restantes valores movem-se uma coluna para cima.

	AS*BS:	CS*DS:
1	3.93	3.93
2	4.93	4.93
3	5.35	5.35
4	5.44	5.44
5	5.35	5.35
6	5.08	5.08
7	4.92	4.92
8	3.97	3.97
9		
10		

33. Aponte para a primeira linha de uma coluna e clique.

(A primeira linha é a linha que contém o título da coluna.)
A coluna inteira aparece a cinza. Prima a tecla **DELETE** para excluir os valores da coluna. As restantes colunas movem-se para a esquerda. Repita para excluir os valores das restantes colunas.

	AS*BS:	CS*DS:
1	3.93	3.93
2	4.93	4.93
3	5.35	5.35
4	5.44	5.44
5	5.35	5.35
6	4.92	4.92
7	3.97	3.97
8		
9		
10		

Animar construção

34. Anime a construção para registar os dados automaticamente na tabela.

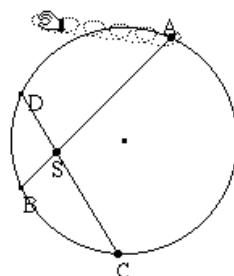
Seleccione a ferramenta **Animação** na caixa de ferramentas **Mostrar**. Em seguida, move o + até aparecer a mensagem **Esta tabela** para seleccionar a tabela. A tabela é envolvida por um rectângulo para indicar que foi seleccionada.

	AS*BS:	CS*DS:
1	3.43	3.43
2		
3		
4		
5		Esta tabela
6		
7		
8		
9		
10		

35. Mova o ponteiro para apontar para **A** até aparecer a mensagem **Este ponto**. Prima sem soltar o botão do rato e move-o para longe do ponto. A mola de animação fica ligada ao ponto e ao cursor. Solte o botão do rato para iniciar a animação. (A mola de animação indica a direcção e a velocidade relativa da animação.) Clique novamente para parar a animação.

Os valores são registados automaticamente na tabela.

Existem muitas facetas deste problema. Incentivamos a explorar ainda mais.



Construir uma macro: Curva pentagonal de busca

Problema: Desenhos de rectas criadas numa trama colorida podem produzir padrões atraentes. Com o Cabri Geometry II, desenhar linhas é fácil e divertido. Alguns desenhos podem ser desenvolvidos através da inscrição de polígonos regulares dentro de polígonos regulares e similares. Isto pode ser descrito como uma série de transformações em duas etapas. Neste exemplo criamos uma curva pentagonal de busca através da inscrição de pentágonos para ilustrar alguns dos importantes recursos das macros.

Prepare-se

1. Inicie o software, se necessário, ou seleccione a opção **Novo** do menu **Ficheiro**. É pedido para guardar a construção actual, se existente.

Construir um segmento

2. Seleccione a ferramenta **Segmento** na caixa de ferramentas **Rectas** (terceiro botão). Para construir um segmento, clique uma vez em cada ponto de extremidade. Construa um segmento com cerca de 5 cm de comprimento.



Sugestão: Se premir a tecla SHIFT depois de criar o primeiro ponto de extremidade, a inclinação do segmento fica limitada a incrementos de 15 graus.

Dividir segmento em oito partes

3. Seleccione a ferramenta **Ponto médio** na caixa de ferramentas **Construir** (quinto botão).

Mova o em direcção ao segmento até aparecer a e a mensagem **Ponto médio deste segmento**. Clique uma vez. Aparece o ponto médio do segmento. O segmento é dividido em metades.



4. Para dividir o segmento em oitavos, necessita de dividir o segmento em duas ou mais metades. Ou seja, $1/2 * 1/2 * 1/2 = 1/8$.

Utilize a ferramenta **Ponto médio** para executar a divisão. Mova o em direcção ao ponto médio até aparecer a e a mensagem **Ponto médio entre este ponto**. Clique uma vez. Mova o em direcção ao ponto de extremidade à direita até aparecer a e a mensagem **e este ponto**. Clique uma vez. Aparece o ponto médio entre os pontos seleccionados. Temos já a quarta parte do segmento determinada.



Repita o processo na parte mais pequena do segmento. Conseguimos assim determinar um segmento que corresponde à oitava parte do segmento inicial.



Definir uma macro para executar a divisão de segmento

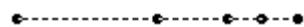
Para construir uma curva pentagonal de busca, necessita de encontrar um ponto em cada lado de um pentágono regular que esteja a um oitavo da distância daquele lado. A divisão de segmento executada nos passos anteriores indica o procedimento necessário para executar a tarefa.

As macros são utilizadas para executar tarefas repetitivas ou para criar objectos únicos. Como a construção de uma curva pentagonal de busca é uma tarefa repetitiva, seria conveniente criar uma macro que executasse a tarefa.

Para criar uma macro, deve seleccionar primeiro o(s) objecto(s) inicial(is) utilizado(s) para definir o(s) objecto(s) final(is). O próximo passo é seleccionar o(s) objecto(s) final(is) e, em seguida, se necessário, alterar os atributos do(s) objecto(s) à medida que aparece(m) na construção final. O passo final é definir uma macro para inclusão na caixa de ferramentas **Macro**. A macro fica disponível para utilização.

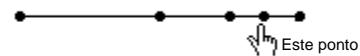
Seleccionar segmento como objecto inicial

5. Selecione **Objectos iniciais** na caixa de ferramentas **Macro** (sétimo botão). Mova o + em direcção ao segmento até aparecer a mensagem **Este segmento**. Clique para seleccionar o segmento como o objecto inicial. O Segmento parece piscar ou mover-se (um contorno marcado), indicando que está seleccionado.

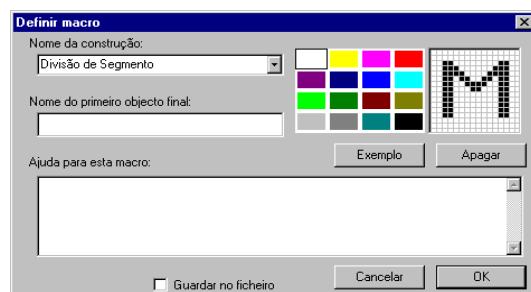


Seleccionar ponto que está a um oitavo do comprimento do segmento como objecto final

6. Selecione **Objectos finais** na caixa de ferramentas **Macro**. Mova o + em direcção ao segundo ponto da direita no segmento até aparecer a mensagem **Este ponto**. Clique para seleccionar este ponto como o objecto final. O ponto piscá.
7. Pode definir a macro. Selecione a ferramenta **Definir macro** na caixa de ferramentas **Macro**. Aparece uma caixa de diálogo onde pode atribuir o nome à macro.
8. Substitua o nome predefinido "Construção nova" e digite o nome "Divisão de Segmento" no campo rotulado **Nome da construção**.



Neste caso, não é necessário guardar a macro num ficheiro porque este é um passo intermédio na construção da curva pentagonal de busca. Contudo, se quiser guardar a macro num ficheiro específico, clique na caixa **Guardar para ficheiro** para marcar com um "x." Esta é a única oportunidade para guardar a macro num ficheiro independente, apesar da macro ser guardada automaticamente com a construção.

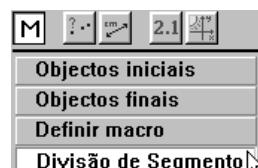


Nota: As cores estão disponíveis apenas na versão para Windows.

Construir uma macro: Curva pentagonal de busca (Continuação)

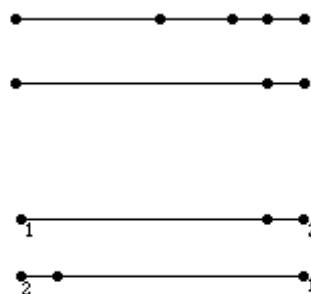
Nota: Não é necessário guardar uma macro no disco para a utilizar. Se guardar o ficheiro, a macro também é guardada, desde que utilizada na construção.

9. Clique em **OK** para guardar a macro.
10. A macro aparece na caixa de ferramentas **Macro** com o nome de **Divisão de segmento**. Esta macro gerará um ponto localizado num segmento num oitavo de comprimento.
Nota: Pode também aplicar as macros criadas com um segmento como objecto inicial ao lado de um triângulo, polígono ou polígonos regulares.



Testar macro Divisão de segmento

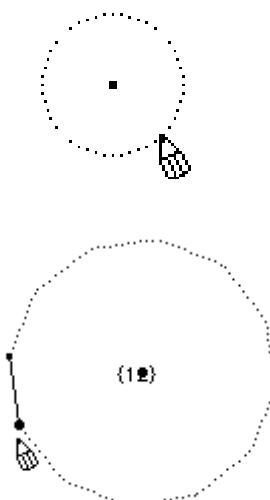
11. Desenhe um outro segmento com **Segmento** na caixa de ferramentas **Rectas** (terceiro botão). Em seguida, seleccione a macro **Divisão de segmento** na caixa de ferramentas **Macro** (sétimo botão).
Mova o em direcção ao segmento até aparecer a mensagem **Este segmento**. Clique uma vez. O ponto que aparece no segmento está localizado a um oitavo do comprimento do Segmento a partir do segundo ponto de extremidade.



Nota: As macros seguem a mesma ordem da construção original. Construa um outro segmento. Se construiu um segmento da esquerda para a direita da última vez, agora construa da direita para a esquerda. Aplique a macro **Divisão de segmento**. Observe que a macro coloca o ponto mais próximo do segundo ponto de extremidade criado. Isto é consistente com a maneira como a macro foi definida.

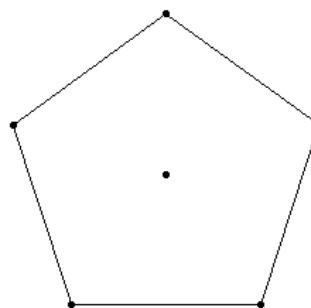
Construir pentágono regular

12. Seleccione a ferramenta **Polígonos regulares** na caixa de ferramentas **Rectas** (terceiro botão). Mova o para uma secção em branco na janela de desenho. Clique para criar o centro do polígono regular.
13. Mova o cursor para longe do centro, não se esquecendo de que aparece um polígono. Clique para especificar o raio do polígono regular. Adote um raio de cerca de 3 ou 4 cm. O número de lados do polígono regular aparece no centro.



14. Mova o \blacktriangleleft para a direita. O número de lados diminui. Quando o número de lados for cinco, clique para completar a construção do polígono regular. Aparece um pentágono regular.

Se mover para a esquerda, o número de lados torna-se uma fração e o polígono é desenhado como um polígono regular em estrela.

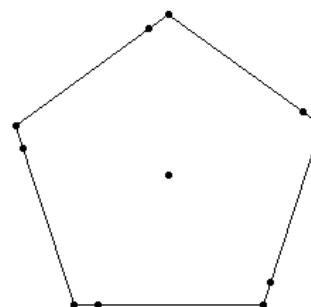


Aplicar macro Divisão de segmento

15. Selecione a ferramenta macro **Divisão de segmento** na caixa de ferramentas **Macro** (sétimo botão).

Mova o \blacktriangleleft em direcção a um lado do polígono regular até aparecer a mensagem **Este lado do polígono**. Clique uma vez para aplicar a macro. É criado um ponto no lado do pentágono.

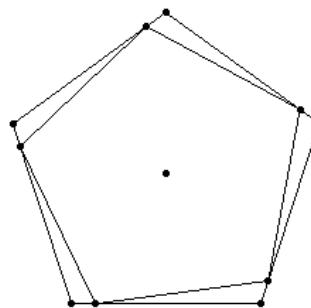
Repita este passo para cada lado do pentágono.



Inscriver pentágono regular

16. Selecione a ferramenta **Polígonos** na caixa de ferramentas **Rectas** (terceiro botão). Utilize a ferramenta **Polígonos** para ligar os pontos criados pela macro **Divisão de segmento**. Vá para a direita. Não ligue os vértices do pentágono regular.

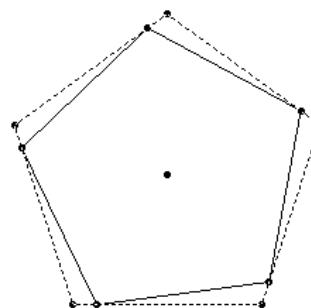
Seleccione cada ponto. Depois de seleccionar todos os pontos, volte a seleccionar o primeiro ponto. Este procedimento termina o polígono. É criado um pentágono regular inscrito.



Definir uma macro para criar um pentágono regular inscrito

17. Selecione **Objectos iniciais** na caixa de ferramentas **Macro**. Seleccione um pentágono regular exterior como o objecto inicial. Mova o $+$ em direcção ao pentágono exterior até aparecer a mensagem **Este polígono regular**. Clique uma vez. O pentágono é exibido com um contorno marcado.

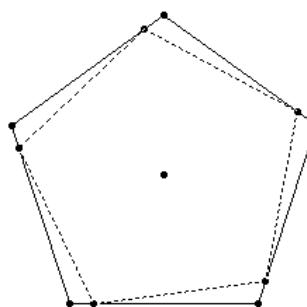
Nota: Pode utilizar os objectos criados por macros para gerar outras macros. Por exemplo, os pontos criados pela macro **Divisão de segmento** são utilizados na definição da nova macro.



Construir uma macro: Curva pentagonal de busca (Continuação)

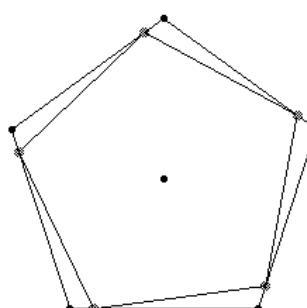
18. Selecione **Objectos finais** na caixa de ferramentas **Macro**.
Seleccione um pentágono interior como o objecto final.
Pode definir a macro.

Nota: Uma macro gera o objecto final com os atributos existentes quando seleccionar **Definir macro**. Pode alterar estes atributos a qualquer momento antes de seleccionar **Definir macro**.



19. Selecione **Mostrar/Ocultar** na caixa de ferramentas **Desenhar** (último botão). Seleccione cada vértice do objecto final (o pentágono regular interior).

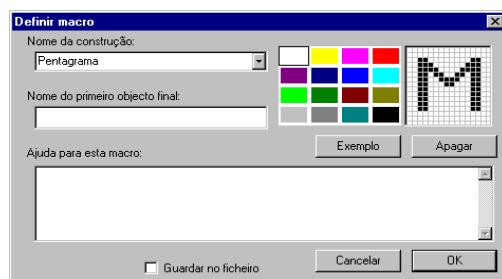
Estes pontos desaparecem quando gerar o pentágono regular a partir da macro.



20. Selecione **Definir macro** na caixa de ferramentas **Macro**. Aparece uma caixa de diálogo onde pode atribuir um nome à macro.

21. Introduza o nome "Pentagrama" no campo **Nome da construção**: com o teclado.

Clique na caixa **Guardar para ficheiro**. Esta é a única oportunidade para guardar a macro num ficheiro independente, apesar da macro ser guardada automaticamente com a construção.



Nota: As cores estão disponíveis apenas na versão para Windows.

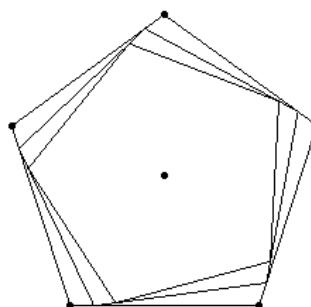
22. Pode digitar uma mensagem de ajuda e o nome do primeiro objecto final para uma referência futura. É conveniente documentar como uma macro funciona nestes campos. Digite as mensagens adequadas.

23. Clique no botão **OK** para guardar a macro. A macro aparece na caixa de ferramentas **Macro** com o nome **Pentagrama**. A macro gerará a inscrição de um polígono regular.

Testar macro Curva pentagonal de busca

24. Seleccione a macro **Pentagrama** na caixa de ferramentas
Macro. Aponte para o pentágono regular interior até aparecer a mensagem **Este polígono**. Clique para criar um novo pentágono inscrito dentro do pentágono seleccionado.

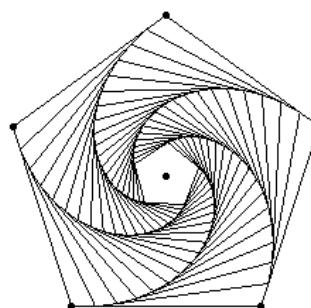
A macro está de acordo com os seus critérios? Se não, repita a definição dos objectos iniciais e finais e a selecção dos atributos. Se o problema persistir, pode ser necessário rever a construção original.



Continuar a aplicar a macro Pentagrama

25. Aplique a macro **Pentagrama** novamente na construção.
Aponte para o novo pentágono interior e clique para criar ainda mais um pentágono. Repita até ter uma construção similar à da ilustração.

Nota: À medida que a construção fica mais congestionada, pode utilizar a função de ambiguidade do Cabri Geometry II para seleccionar o último pentágono criado. Isto é, o ponteiro pode aparecer juntamente com a mensagem **Qual objecto?** Prima sem soltar o rato para ver a lista dos objectos disponíveis. Aponte para o último objecto na lista, que é o último objecto criado e solte o rato para o seleccionar. O computador ficará mais lento à medida que adicionar mais objectos à construção.



Macros opcionais

Também é possível combinar mais etapas numa macro. Por exemplo, cria Quatro pentágonos inscritos, seleccione o pentágono original como objecto inicial, seleccione os pentágonos restantes como objectos finais. A macro gera quatro pentágonos inscritos.

Desenhos de outras construções a partir de segmentos recta

Tente utilizar esta técnica para construir outros desenhos de construções a partir de segmentos de recta.

*Este exemplo foi inspirado pelo livro de Dale Seymour
Introduction to Line Designs publicado por Dale Seymour
Publications.*

Opções de menu

Ficheiro

Ctrl+N	Novo	Abre um desenho novo no Cabri Geometry II.
Ctrl+O	Abrir...	Abre um desenho guardado do Cabri Geometry II.
Ctrl+G	Guardar	Guarda o desenho actual do Cabri Geometry II no ficheiro.
	Guardar como...	Guarda o desenho actual do Cabri Geometry II num ficheiro especificado.
	Recuperar...	Substitui o desenho actual pela última versão guardada.
Ctrl+P	Mostrar desenho...	Aumenta a visão para uma folha de desenho com um metro quadrado e reposiciona a janela.
	Configurar página...	Selecciona as opções de página e de impressora.
	Imprimir...	Imprime a página actual.
Ctrl+Q	Sair	Fecha o Cabri Geometry II.

Editar

Ctrl+Z	Anular	Anula a última acção.
Ctrl+X	Cortar	Remove o(s) objecto(s) seleccionado(s) do desenho para a área de transferência.
Ctrl+C	Copiar	Copia o(s) objecto(s) seleccionado(s) do desenho para a área de transferência.
Ctrl+V	Colar	Cola o conteúdo da área de transferência no desenho actual.
	Limpar	Limpa (apaga, elimina) todos os itens seleccionados.
Ctrl+A	Seleccionar tudo	Selecciona todos os objectos no desenho.
	Rever construção	Reproduz cada passo de uma construção.
Ctrl+F	Actualizar desenho	Actualiza o ecrã de desenho e remove as sobras de elementos do traço.

Opções

	Mostrar/Ocultar atributos	Oculta a barra de ferramentas ou mostra a barra de ferramentas de controlo do aspecto do objecto.
	Preferências...	Define as preferências de configuração do desenho.
	Configurar ferramenta...	Reorganiza ou oculta ferramentas.

Ajuda

	Ajuda	Mostra uma descrição do ícone seleccionado na barra de ferramentas na janela de Ajuda no ecrã do Cabri Geometry II.
	Acerca de...	Mostra informações sobre o Cabri Geometry II que incluem o nome dos autores, notas de direitos de autor e o número da versão do software.

Atalhos úteis

Premir + ou -	<ul style="list-style-type: none">Para aumentar ou diminuir a precisão mostrada em Edição numérica.Para aumentar ou diminuir a velocidade de animação Animação ou Animação múltipla.Para aumentar ou diminuir o número de objectos no lugar geométrico seleccionado.
Premir Shift	<ul style="list-style-type: none">Para limitar a inclinação de rectas, raios, segmentos, vectores, triângulos, polígonos ou eixos em incrementos de 15°.Para limitar o raio para múltiplos de 1 cm quando criar circunferências.Para seleccionar vários objectos.
Premir Tab	<ul style="list-style-type: none">Para registar novos valores numa tabela.Para modificar o formato de uma equação seleccionada.
Premir Enter	Para iniciar uma Animação múltipla.
Premir sem soltar o botão do rato	Para mostrar todos os objectos que se movem directamente (básicos e independentes) intermitentes. O cursor deve estar num espaço não ocupado.
Premir Ctrl e arrastar o rato	Para percorrer a janela de desenho.
Clicar duas vezes no botão do rato	Num rótulo, comentário, valor numérico ou tabela para chamar o editor correspondente.
Clicar no botão do rato	Em qualquer parte da área cinza da barra de ferramentas para aceder à ferramenta Ponteiro .
Ctrl+U	Mostra uma lista de unidades num menu pendente quando seleccionar a ferramenta Edição numérica .

Comandos da barra de ferramentas

Ponteiro

	Ponteiro	Selecciona, move e manipula objectos.
	Rotação	Roda um objecto à volta de um ponto seleccionado ou do centro geométrico.
	Semelhança	Amplia ou reduz um objecto tendo como referência um ponto seleccionado ou o centro geométrico.
	Rotação e Semelhança	Roda e amplia simultaneamente um objecto tendo como referência um ponto ou o centro geométrico.

Pontos

	Ponto	Constrói um ponto definido num espaço livre, objecto ou numa intersecção de dois objectos.
	Ponto sobre objecto	Constrói um ponto definido sobre um objecto.
	Ponto de intersecção	Constrói um ponto em cada intersecção de dois objectos seleccionados.

Rectas

	Recta	Constrói uma recta infinita que passa por um ponto com uma inclinação (especificada ao clicar uma segunda vez num espaço livre ou num ponto).
	Segmento	Constrói um segmento definido por dois pontos de extremidade, que pode ser criado ou definido num espaço livre ou sobre um objecto definido.
	Semi-recta	Constrói uma semi-recta infinita definida pelo ponto da extremidade e uma direcção.
	Vector	Constrói um vector com módulo e direcção definida por dois pontos.
	Triângulo	Constrói um triângulo definido por três pontos (vértices), que pode ser criado ou definido num espaço livre ou sobre um objecto definido.
	Polígono	Constrói um polígono de n lados. O último ponto deve coincidir com o ponto inicial. Seleccione ou crie um ponto para cada vértice.
	Polígono regular	Constrói um polígono regular de n lados. Clique para centro e raio e mova para a direita (convexo) ou para a esquerda (estrela) para configurar n (≤ 30).

Curvas

	Circunferência	Constrói uma circunferência definida por um centro e um raio específico.
	Arco	Constrói um arco definido por um ponto inicial de extremidade e um ponto final de extremidade.
	Cónica	Constrói uma cónica (elipse, parábola ou hipérbole) definida por cinco pontos.

Construir

	Recta perpendicular	Constrói uma recta perpendicular à uma recta, segmento, semi-recta, vector, eixo ou lado de um polígono seleccionado que passa por um ponto criado ou seleccionado.
	Recta paralela	Constrói uma recta paralela a uma recta, segmento, semi-recta, vector, eixo ou lado de um polígono que passa por um ponto criado ou seleccionado.
	Ponto médio	Constrói um ponto médio entre dois pontos seleccionados, um segmento ou um lado de um polígono.
	Mediatriz	Constrói uma recta perpendicular que divide dois pontos, um segmento ou um lado de um polígono.
	Bissectriz	Constrói uma recta que divide um ângulo identificado por três pontos seleccionados. O segundo ponto é o vértice.
	Soma de vectores	Constrói a soma de dois vectores que especifica dois vectores e um ponto para o novo vector.
	Compasso	Constrói uma circunferência a partir do centro, com o raio definido por um segmento ou pela distância entre os dois pontos seleccionados.
	Transferência de medidas	Cria pontos em objectos específicos baseados em valores proporcionais ou equivalentes a valores numéricos seleccionados.
	Lugar geométrico	Constrói o lugar geométrico de um único ponto seleccionado ou de objecto definido por um movimento ao longo de uma trajectória.
	Redefinir objecto	Redefine um ponto, objecto ou recta previamente definido.

Transformar

	Simetria axial	Cria uma imagem de um objecto em relação a uma recta, segmento, semi-recta, vector, eixo ou um lado de um polígono.
	Simetria central	Cria uma imagem de um objecto através de uma rotação de 180° à volta de um ponto.
	Translação	Cria uma imagem de um objecto a que foi aplicada a translação por um determinado vector.
	Rotação	Cria uma imagem de um objecto rodado à volta de um ponto por um determinado valor angular.
	Homotetia	Cria uma imagem homotética de um objecto a partir de um ponto por um factor especificado.
	Inversão	Cria uma imagem inversa de um ponto em relação ao raio de uma circunferência seleccionada.

Comandos da barra de ferramentas (Continuação)

Macro

	Objectos iniciais	Especifica o(s) objecto(s) inicial(is) necessário(s) para definir o(s) objecto(s) final(is).
	Objectos finais	Especifica o(s) objecto(s) final(is) que irá(ão) resultar do(s) objecto(s) inicial(is).
	Definir macro	Abre uma caixa de diálogo para atribuir nome e guardar a macro definida pelo(s) objecto(s) inicial(is) e final(is). A macro é incorporada na caixa de ferramentas Macro.

Verificar propriedade

	Colinear	Verifica se os três pontos seleccionados pertencem ou não à mesma recta.
	Paralelo	Verifica se duas rectas, segmentos, semi-rectas, vectores, eixos ou lados de um polígono seleccionados são paralelos.
	Perpendicular	Verifica se duas rectas, segmentos, semi-rectas, vectores, eixos ou lados de um polígono são perpendiculares.
	Equidistante	Verifica se os três pontos seleccionados são equidistantes ou não.
	Pertencente	Verifica se um ponto seleccionado está ou não sobre um objecto seleccionado.

Medir

	Distância e Comprimento	Mostra a distância entre dois pontos seleccionados ou o comprimento de um segmento, perímetro, comprimento de circunferência ou raio.
	Área	Mostra a área do polígono, circunferência ou elipse seleccionado.
	Declive	Mostra o declive de uma recta, segmento, semi-recta ou vector seleccionado.
	Ângulo	Mostra a medida de um ângulo marcado ou definido por três pontos seleccionados.
	Equação e Coordenadas	Mostra as coordenadas de um ponto, uma equação de uma recta, circunferência ou cónica.
	Calculadora	Abre a calculadora para executar cálculos com médias, valores numéricos, resultados de cálculo ou entradas numéricas a partir do teclado.
	Disposição	Reúne medidas, cálculos, valores numéricos ou coordenadas seleccionadas de um ponto num única tabela de dados.

Mostrar

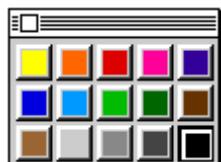
	Rótulo	Junta um rótulo criado pelo utilizador a um ponto, recta ou círculo. O rótulo pode conter textos e números.
	Comentários	Digite um comentário no desenho. A janela de comentário é definida pelo local e tamanho.
	Edição numérica	Edita qualquer medida, coordenada ou equação. Pode modificar o valor, precisão, unidade, fonte, tamanho e estilo.
	Marca de ângulo	Coloca uma marca de ângulo num ângulo definido por três pontos, o segundo dos Quais é o vértice.
	Fixo/Livre	Fixa a localização de um ponto. Liberta um ponto fixo.
	Rasto On/Off	Desenha o caminho de um objecto ao longo de uma trajectória especificada. Sai do traço.
	Animação	Aplica translação, rotação ou homotetia automaticamente um objecto na direcção especificada pela mola de animação. Clique uma vez para interromper a animação.
	Animação múltipla	Anima vários objectos ao longo de várias trajectórias.

Desenhar

	Mostrar/Ocultar	Selecciona objectos para esconder (incluindo rótulos e medidas). Mostra objectos escondidos.
	Cor	Abre uma paleta de cores para alterar a cor de um objecto seleccionado.
	Preencher	Preenche um triângulo, polígono ou um círculo com uma cor seleccionada.
	Espessura	Altera o aspecto de um objecto através da selecção de uma espessura de linha.
	Ponteado	Altera o aspecto de um objecto através da selecção de uma linha ponteada.
	Modificar aspecto	Abre uma paleta de atributos para alterar o aspecto de objectos.
	Mostrar/Ocultar eixos	Mostra o sistema de coordenadas predefinido para geometria descritiva. Oculta o sistema de coordenadas predefinido.
	Novos eixos	Cria um sistema de coordenadas através da definição de um ponto origem, um ponto para o eixo x e um ponto para o eixo y.
	Definir grelha	Mostra uma grelha para os eixos seleccionados.

Comandos da barra de ferramentas (Continuação)

Paleta de cores



Marca de ângulo

	1 marca de verificação
	2 marcas de verificação
	3 marcas de verificação

Espessura de linha

	Linhas leves
	Linhas médias
	Linhas espessas

Marca de segmento

	Sem marca de verificação
	1 marca de verificação
	2 marcas de verificação
	3 marcas de verificação

Aspecto da linha

	Linhas sólidas
	Linhas ponteadas
	Linhas tracejadas

Coordenadas cartesianas e polares

	Coordenadas cartesianas
	Coordenadas polares medidas em graus
	Coordenadas polares medidas em radianos
	Coordenadas polares medidas em graus

Tipos de pontos

.	Ponto pequeno
•	Ponto médio
▪	Ponto largo
○	Ponto vazio
✗	Ponto cruzado
+	Cruz

Aspecto do texto

	Simples
	Fundo colorido
	Em caixa
	Em caixa colorida