

Como desenhar um relógio de sol bifilar
através do programa
Orologi Solari

... e allora ?

O projeto e a construção de um relógio de sol bifilar generalizado, ou seja, com fios definidos de qualquer maneira e orientada, está agora ao alcance de todos com *Orologi Solari* rev. 30.0.

Nos relógios de sol bifilares, o ponto gnomônico é a interseção entre as sombras de dois fios.

Na versão original, inventada pelo gnomonista austríaco Michnik, apenas fios retilíneos eram considerados.

Mais tarde, o gnomonista espanhol Soler Gaya introduziu as catenárias e depois fios em forma de parábola.

O programa *Orologi Solari* permite escolher dois fios como arranjo livre dos seguintes elementos:

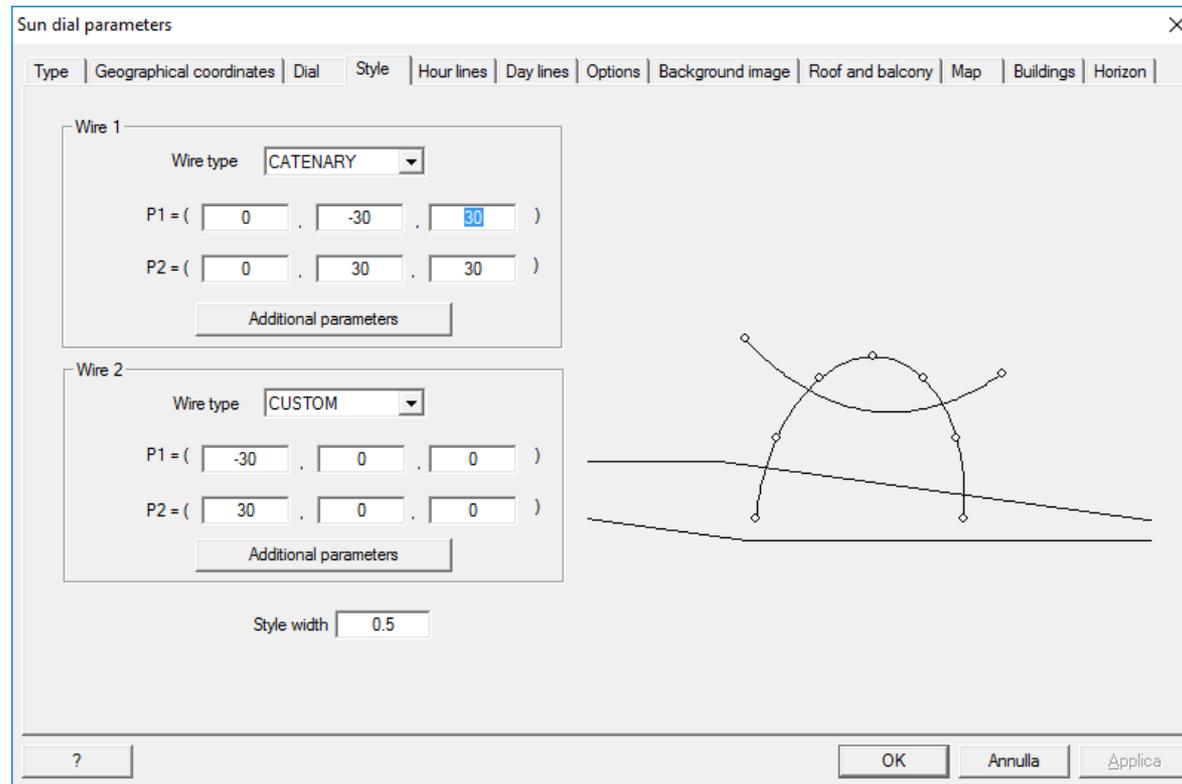
- fio linear (linha reta que liga dois pontos).
- catenária (curva que uma corrente ou cabo suspenso idealizado assume com seu próprio peso quando suportado apenas nas suas extremidades)
- fio personalizado (curva definida por meio de uma série de pontos no espaço conectados por uma curva *B-Spline*)

Todas as funcionalidades do *Orologi Solari* também são aplicáveis aos relógios de sol bifilares.

Este documento mostra as etapas que são especialmente necessárias para o desenho desses relógios de sol. Para outras configurações gerais, consulte os outros documentos "Como ...".

NT: Um spline é uma curva definida matematicamente por dois ou mais pontos de controle. Os pontos de controle que ficam na curva são chamados de nós. Os demais pontos definem a tangente à curva em seus respectivos nós. (Wikipedia)

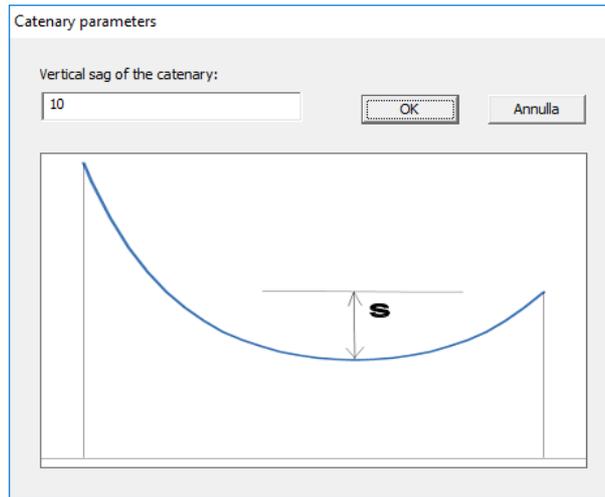
Os dois fios são definidos na janela “Estilo”, mostrada na figura a seguir:



Selecione o tipo de fio desejado na caixa *combo* e digite os pontos finais nos campos P1 e P2. Para catenárias e fios personalizados, o botão «Parâmetros adicionais» permite digitar dados.

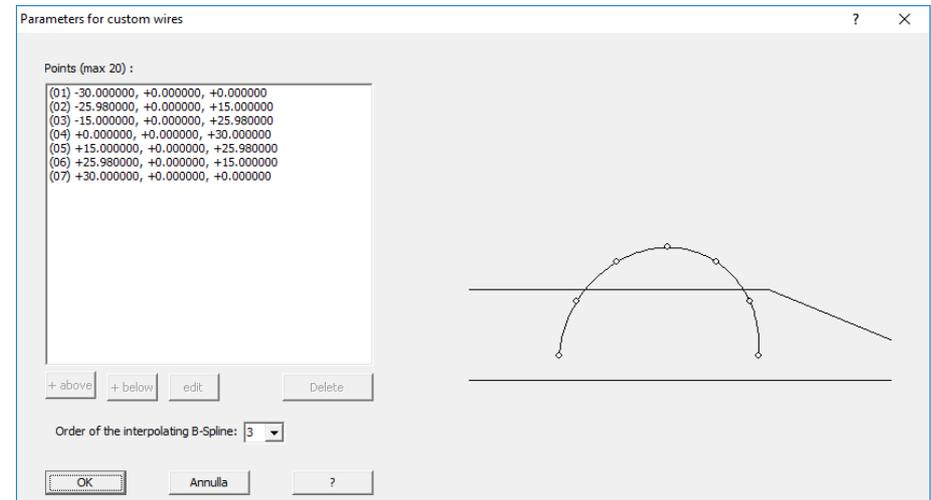
Parâmetros associados a cada tipo de fio:

- Fio linear
 - ✓ P1
 - ✓ P2

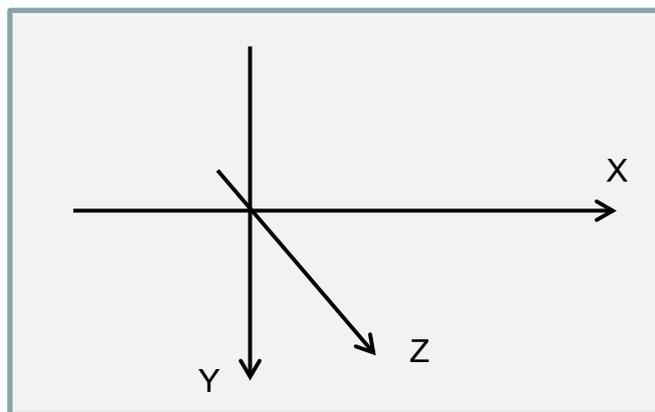


- Catenária
 - ✓ P1
 - ✓ P2
 - ✓ Afundamentos

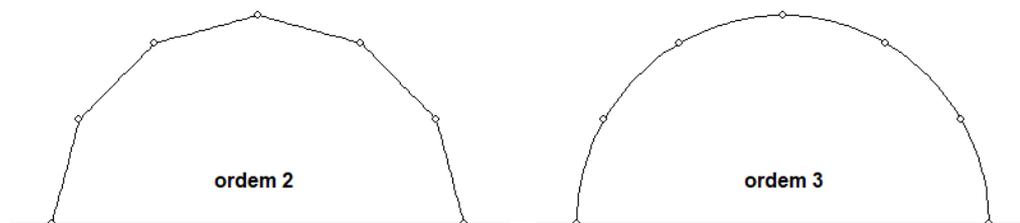
- Fio personalizado
 - ✓ P1
 - ✓ P2
 - ✓ Pontos (máximo 20)
 - ✓ Ordem de *spline*



As coordenadas dos pontos são definidas em um sistema de referência (comum a todas as seções do programa) onde os eixos **x** e **y** estão no plano do mostrador, x para a direita e y para baixo e o eixo **z** é perpendicular e saindo do plano do mostrador. A posição de origem é arbitrária.

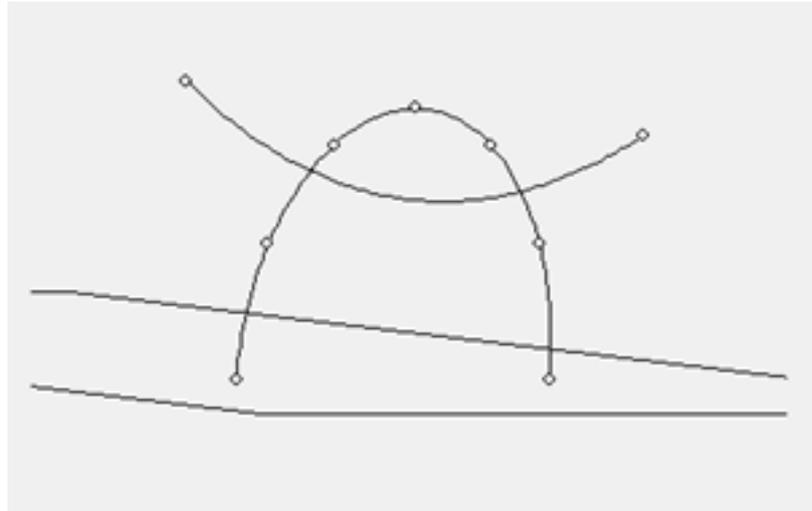


Para fios personalizados, a ordem da curva *Spline* define como os pontos são conectados. Como um exemplo para um semicírculo:



O número de pontos deve ser maior ou igual à ordem do *spline*.

Para permitir a verificação imediata dos pontos digitados, tanto o “Estilo” como as janelas “Parâmetros para fios personalizados” mostram, no lado direito, uma vista em perspectiva dos fios:



Essa visualização é atualizada após quaisquer alterações de dados.

É possível alterar o nível de *zoom* e o ponto de vista do desenho por meio do *mouse*:

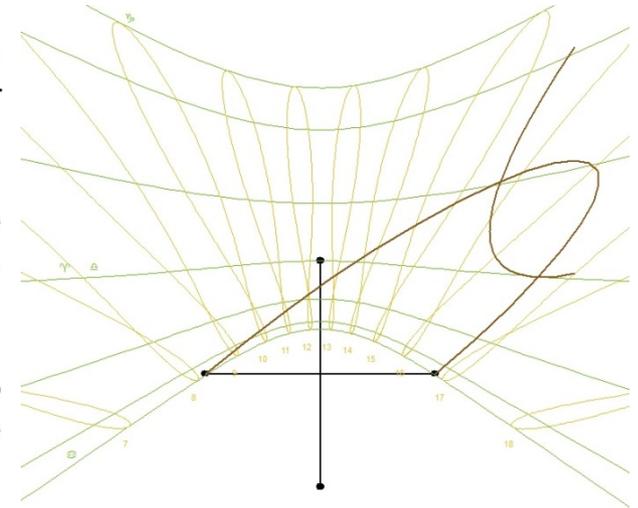
- roda: altera o nível de *zoom*
- botão esquerdo: arrasta o desenho
- botão direito: gira o desenho

Avisos

Não é possível garantir que exista apenas uma interseção entre as duas sombras: vários cruzamentos criam ambiguidade ao ler o relógio de sol.

Apesar da existência de vários cruzamentos, o programa sempre pode convergir para o mesmo cruzamento e o padrão das linhas horárias pareceria aparentemente correto.

Portanto, é sempre conveniente usar o recurso de simulação fornecida pelo programa para verificar se o relógio de sol se comporta como desejado em cada data e hora.



Para fios personalizados, não há restrição especial ao definir a posição dos pontos: tanto é possível definir um fio que não esteja no plano.

Nesse caso, os resultados do programa ainda estão corretos, porém os desenhos de construção ainda não estão disponíveis, pois são apenas projeções 2D e seriam enganosos.

Quando for esse o caso, use um arquivo de saída DXF, como documentação de construção.

Exemplos

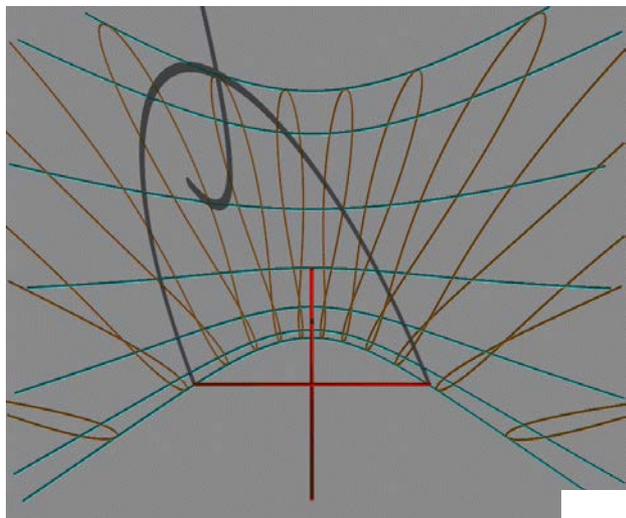
As figuras a seguir mostram alguns exemplos de relógios de sol bifilares, criados por *Orologi Solari*.

Para cada relógio de sol, é mostrada a posição dos fios no plano do mostrador.

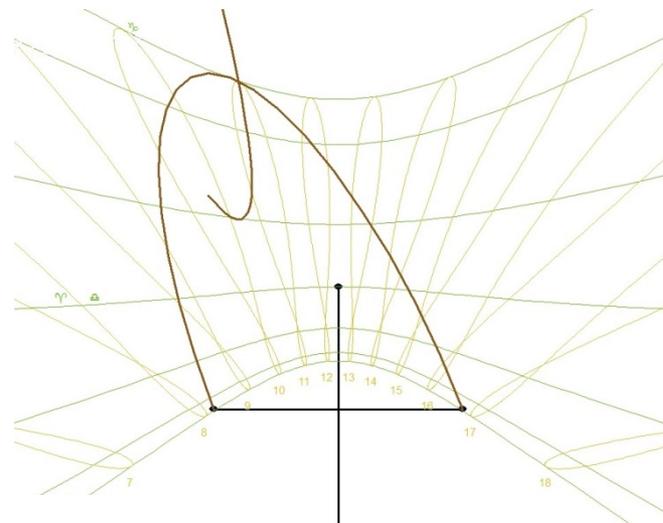
Alguns resultados da simulação são mostrados. São obtidos no *Orologi Solari* e em um programa *CAD* (o projeto, no *Orologi Solari*, foi exportado para um arquivo DXF e depois importado no programa *CAD* onde cada linha recebeu uma largura adequada).

O último exemplo (dupla hélice num plano polar) demonstra como *Orologi Solari* pode corretamente gerenciar fios que são arbitrariamente colocados no espaço e que não estão assentados num plano.

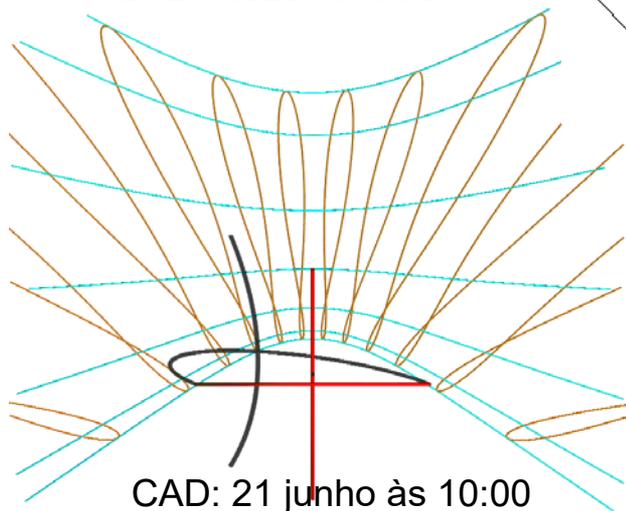
Relógio de sol bifilar horizontal com catenária e semicírculo



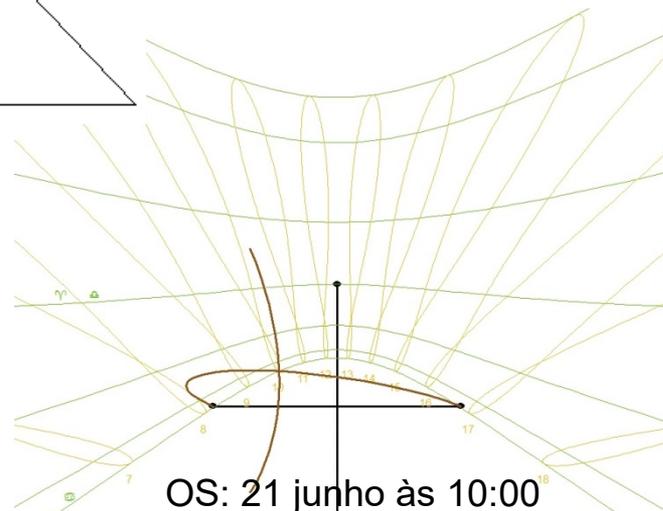
CAD: 21 dezembro às 11:00



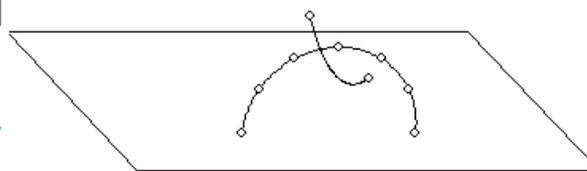
OS: 21 dezembro às 11:00



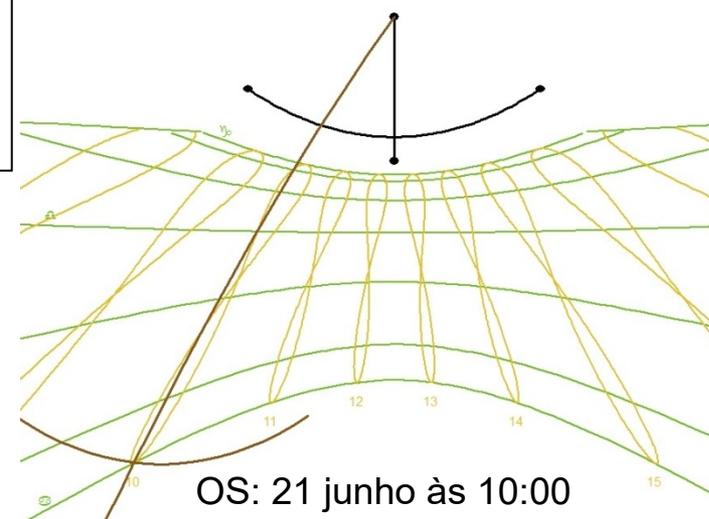
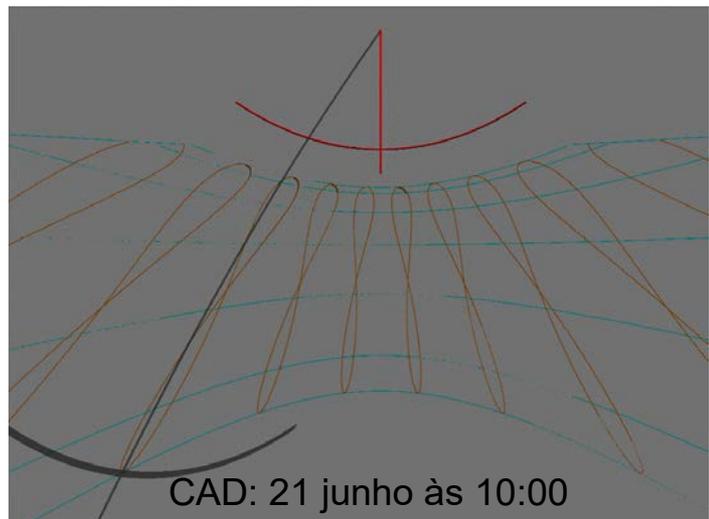
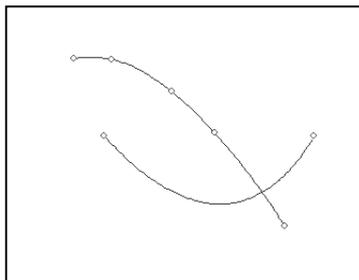
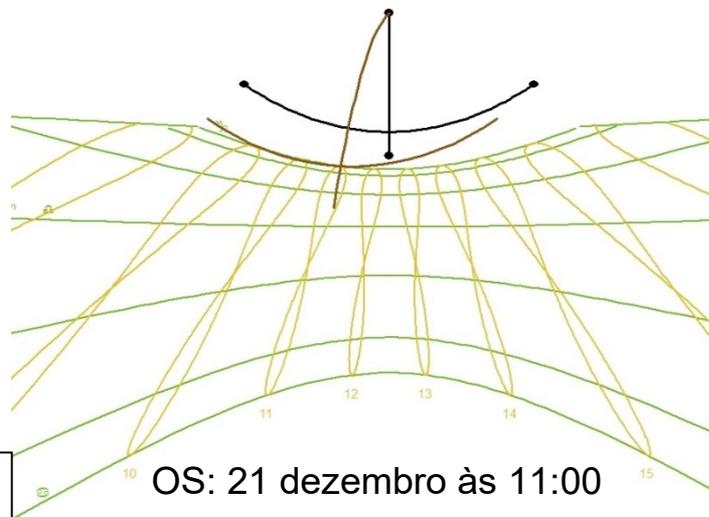
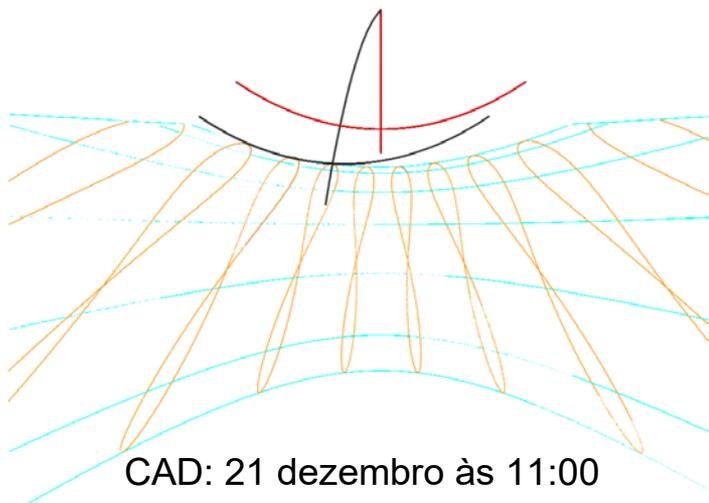
CAD: 21 junho às 10:00



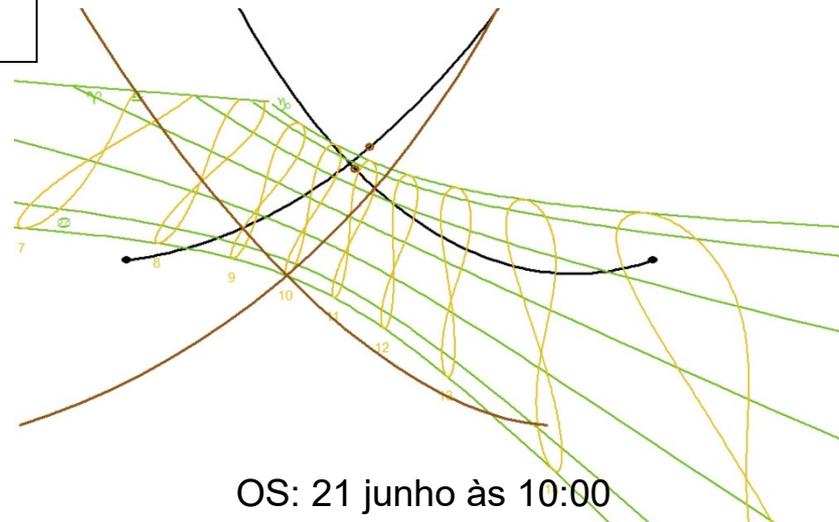
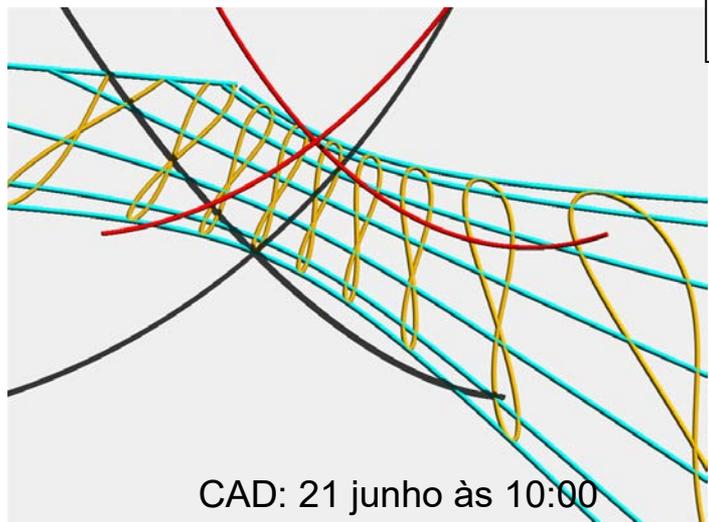
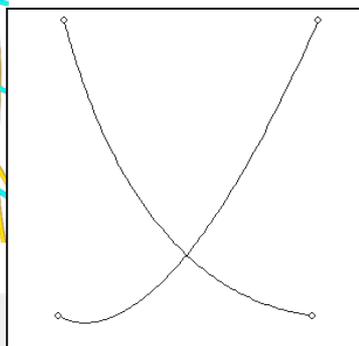
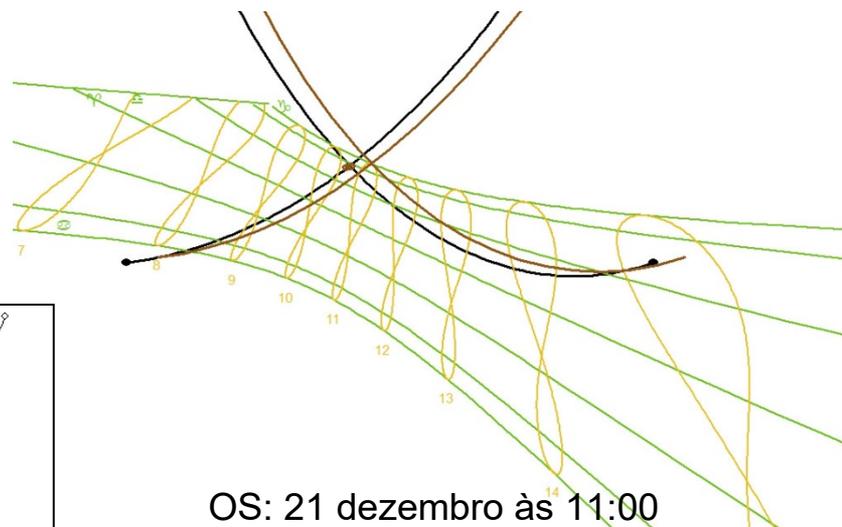
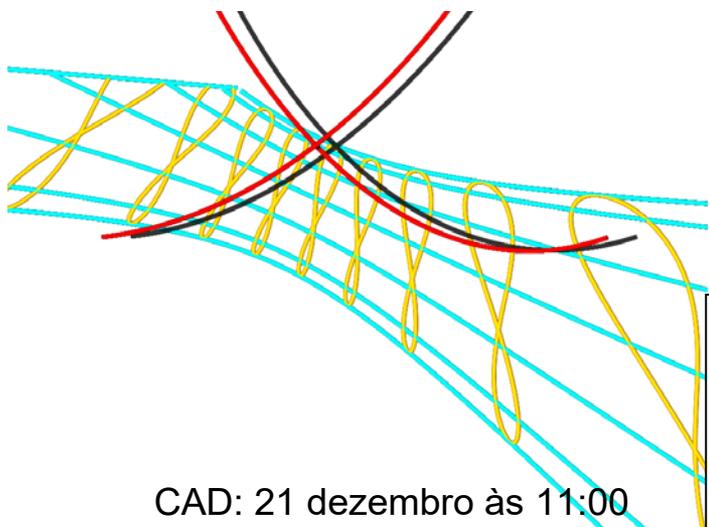
OS: 21 junho às 10:00



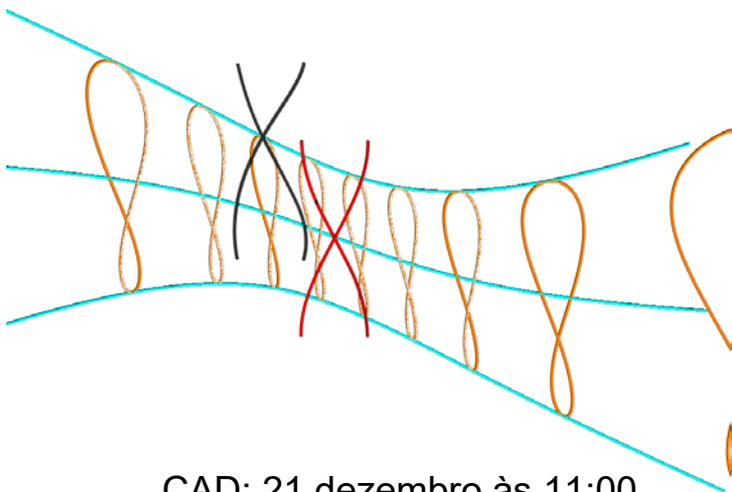
Relógio de sol bifilar vertical com catenária e parábola



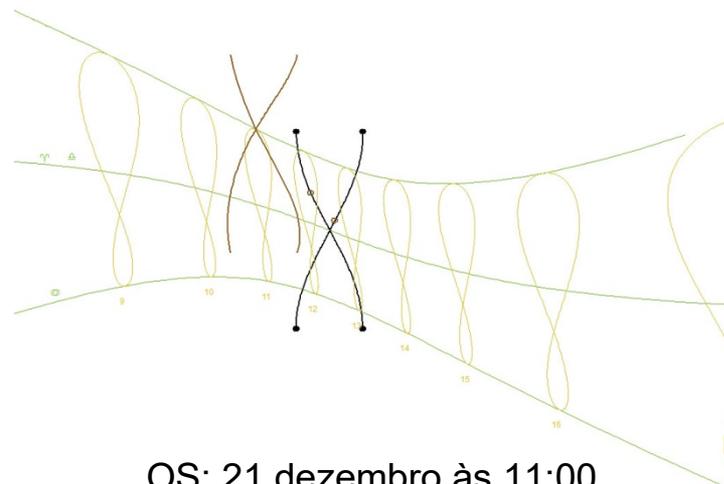
Relógio de sol bifilar declinante inclinado com dupla catenária



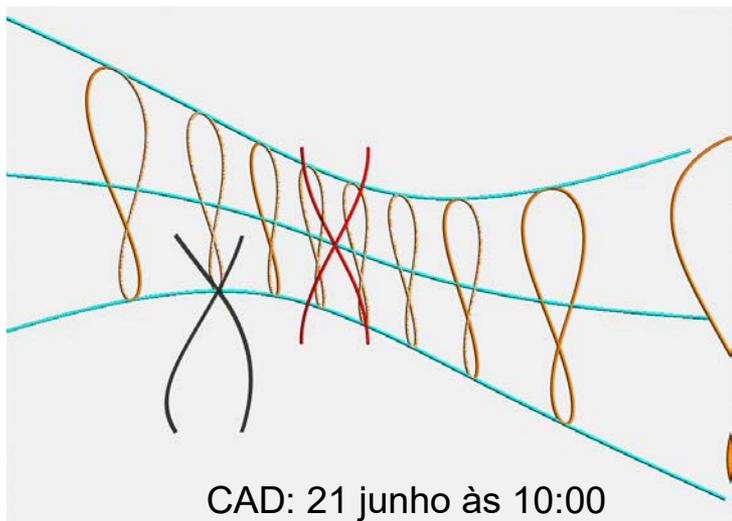
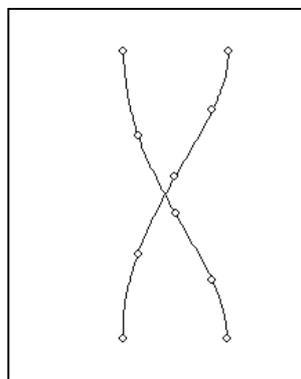
Relógio de sol Polar bifilar com dupla hélice



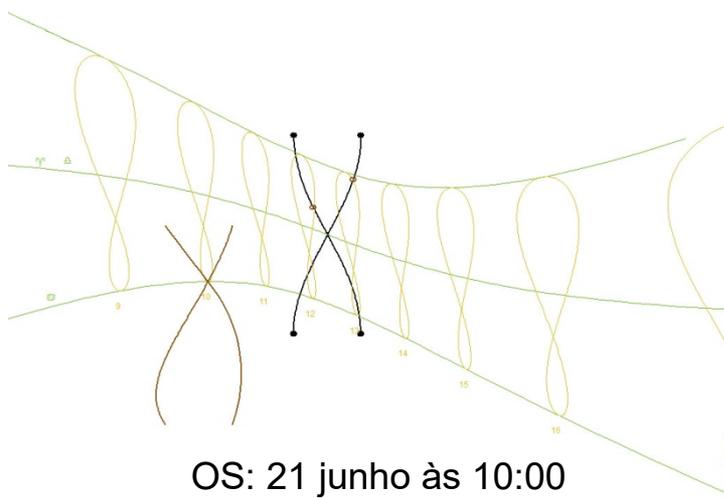
CAD: 21 dezembro às 11:00



OS: 21 dezembro às 11:00



CAD: 21 junho às 10:00



OS: 21 junho às 10:00

Relógio de sol Polar bifilar com dupla hélice

Você pode ver um pequeno video mostrando a simulação deste relógio de sol em:

<https://youtu.be/tD22oba6RyQ>

